POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
IM. STANISŁAWA LESZCZYCKIEGO

Teresa Kozłowska-Szczęsna
Krzysztof Błażejczyk Barbara Krawczyk Danuta Limanówka

BIOKLIMAT UZDROWISK POLSKICH
I MOŻLIWOŚCI JEGO WYKORZYSTANIA W LECZNICTWIE

monografie

3

MONOGRAFIE

INSTYTUT GEOGRAFII
I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
IM. STANISŁAWA LESZCZYCKIEGO
PAN

POLISH ACADEMY OF SCIENCES
STANISŁAW LESZCZYCKI INSTITUTE OF GEOGRAPHY
AND SPATIAL ORGANIZATION
MONOGRAPHIES, 3

Teresa Kozłowska-Szczęsna
Krzysztof Błażejczyk
Barbara Krawczyk
Danuta Limanówka

THE BIOCLIMATE OF POLISH HEALTH RESORTS AND THE OPPORTUNITIES FOR ITS USE IN TREATMENT

WARSZAWA 2002

POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
IM. STANISŁAWA LESZCZYCKIEGO
MONOGRAFIE, 3

Teresa Kozłowska-Szczęsna
Krzysztof Błażejczyk
Barbara Krawczyk
Danuta Limanówka

BIOKLIMAT UZDROWISK POLSKICH I MOŻLIWOŚCI JEGO WYKORZYSTANIA W LECZNICTWIE

WARSZAWA 2002

Redaktor serii: prof. dr hab. Leszek Starkel

Recenzent: prof. dr Janusz Paszyński

Praca dofinansowana przez KBN
za pośrednictwem projektu badawczego
Nr 6 P O4 E 055 15

PL ISSN 1643-2312
ISBN 83-87954-13-6

Opracowanie redakcyjne: Ludmiła Kwiatkowska, Józef Skoczek
Redakcja techniczna: Aleksandra Kurek

Druk: Warszawska Drukarnia Naukowa PAN,
ul. Śniadeckich 8, 00-656 Warszawa

Spis treści

PRZEDMOWA

Brak aktualnego i nowoczesnego opracowania bioklimatu uzdrowisk polskich sprawił, że w uchwale podjętej na VI Kongresie Uzdrowisk Polskich w Polańczyku w maju 1997 r., zorganizowanym przez Izbę Gospodarczą „Uzdrowiska Polskie", znalazł się punkt 8, który mówi: „do podstawowych obowiązków (dyrekcji) w uzdrowiskach należy korzystne kształtowanie parametrów lokalnego klimatu i jego ochrona. W każdym uzdrowisku konieczna jest obserwacja zakresu zmian klimatu i dostosowania do nich profili leczniczych.... Uznajemy za konieczne opracowanie i wydanie książki o aktualnym stanie bioklimatu uzdrowisk polskich".

Uchwala znalazła poparcie ze strony Ministerstwa Zdrowia oraz Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Balneologii, Bioklimatologii i Medycyny Fizykalnej, a Komitet Badań Naukowych zatwierdził projekt badawczy pt. „Bioklimat uzdrowisk polskich i możliwości jego wykorzystania w lecznictwie" przygotowany przez pracowników Zakładu Klimatologii IGiPZ PAN.

Książkę opracował zespół klimatologów, specjalistów z zakresu bioklimatologii uzdrowiskowej. Bioklimatologia uzdrowiskowa jako gałąź klimatologii stosowanej ma duże znaczenie w lecznictwie klimatycznym, a także w planowaniu przestrzennym dotyczącym rozbudowy uzdrowisk.

W książce, poza wprowadzeniem i uwagami metodycznymi przedstawiono charakterystykę klimatu i bioklimatu, warunki biotermiczne i lokalne zróżnicowanie bioklimatu 43 polskich uzdrowisk. Przy omawianiu warunków biotermicznych zwrócono uwagę na ich przydatność podczas stosowania różnych form klimatoterapii: helioterapii, aeroterapii i kinezyterapii.

Książka przewidziana jest dla geografów, klimatologów, ekologów, architektów krajobrazu, a szczególnie dla lekarzy uzdrowiskowych i tych wszystkich, których interesują zagadnienia związane z polskimi uzdrowiskami, spośród nich także dla szerokiego grona potencjalnych kuracjuszy. Znajomość warunków bioklimatycznych i ich zróżnicowania w czasie i przestrzeni pozwoli lekarzom uzdrowiskowym na dawkowanie i selekcjonowanie bodźców atmosferycznych tak, aby kuracjusz znalazł się w odpowiednim czasie i w odpowiedniej strefie bioklimatycznej uzdrowiska, optymalnej dla jego stanu zdrowia i rodzaju schorzenia. Ma to także znaczenie w ochronieniu kuracjuszy przed negatywnymi skutkami działania silnych

bodźców atmosferycznych podczas pobytu w uzdrowisku i przed późniejszymi następstwami mogącymi objawić się po powrocie do miejsca zamieszkania.

Autorzy składają serdeczne podziękowania zespołowi pracowników naukowo-badawczych Oddziału IMGW w Krakowie, którzy pod kierunkiem dr Danuty Limanówki przygotowali wieloletnie dane meteorologiczne. Podziękowania należą się także pracownikom Zakładu Klimatologii IGiPZ PAN w Warszawie: dr Magdalenie Kuchcik za weryfikację materiałów, mgr. Jarosławowi Baranowskiemu za opracowanie komputerowe map uzdrowisk i technikowi meteorologowi Magdalenie Ożdze za wykonanie wielu żmudnych obliczeń i komputerowych opracowań graficznych.

Teresa Kozłowska-Szczęsna

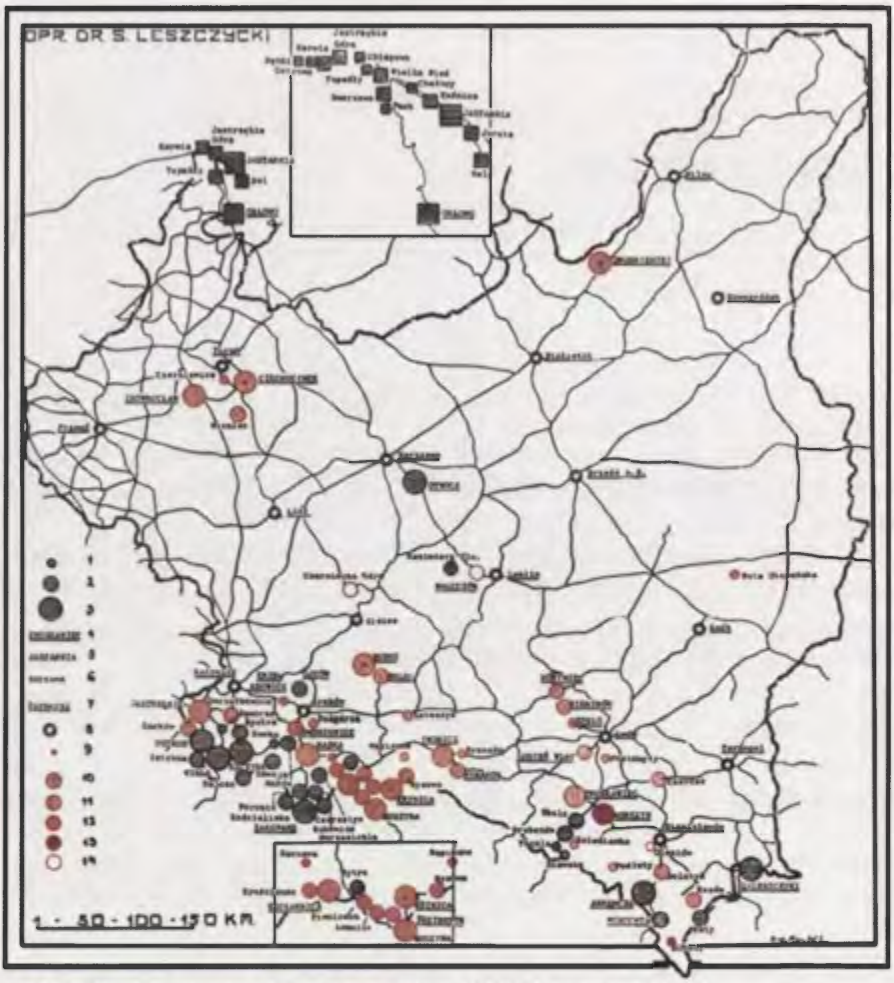
1. WPROWADZENIE

Do końca XVIII w. na ziemiach polskich znanych było kilkanaście zdrojowisk, a wśród nich Inowłódź, Cieplice, Lądek, Szczawno, Jedlina, Duszniki, Kudowa, Świeradów, Busko, Goczałkowice, Szkło, Drużbaki, Rabka, Swoszowice, Wieliczka, Krynica, Iwonicz. W okresie rozbiorów następuje upadek zdrojowisk polskich, podczas gdy na zachodzie Europy przeżywają one okres bujnego rozkwitu.

W latach 1921–1938 z punktu widzenia prawnego było w Polsce 6 uzdrowisk państwowych (Burkut, Busko, Ciechocinek, Druskienniki, Krynica, Szkło), ponadto 8 uzdrowisk śląskich oraz 22 uzdrowiska użyteczności publicznej, w tej liczbie 15 zdrojowisk, 6 stacji klimatycznych i 1 kąpielisko. Ich rozmieszczenie pokazano na mapie 1.1 wykonanej w 1938 r. przez S. Leszczyckiego (Leszczycki 1939).

Obecnie mamy w Polsce 43 uzdrowiska statutowe, ponadto w kilkunastu miejscowościach, które mają odpowiednie zasoby i walory środowiska przyrodniczego jest prowadzona działalność leczniczo-wypoczynkowa (*Uzdrowiska Polskie. Informator 1999*). W dniu 1 stycznia 1967 r., w ramach regulacji zagadnień uzdrowiskowych, 36 miejscowości prowadzących działalność leczniczą znalazło się w wykazie miejscowości uznanych za uzdrowiska na mocy Zarządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej (MP 45, nr 228/1967). Dalsze 7 miejscowości wpisano w ten wykaz w latach późniejszych: Ustkę w 1988 r., Augustów w 1993 r., Polańczyk i Sopot w 1999 r., Gołdap w 2000 r., Supraśl w 2001 r. oraz Krasnobród w 2002 r. Rozmieszczenie uzdrowisk przedstawiono na mapie 1.2, a ich wykaz według podziału administracyjnego podano w tabeli 1.1.

Opracowania klimatu i bioklimatu polskich uzdrowisk przed rokiem 1939 były sporadyczne. W okresie powojennym, a szczególnie w latach 1961–1980 zainteresowanie uzdrowiskami, zarówno badaczy jak i od-



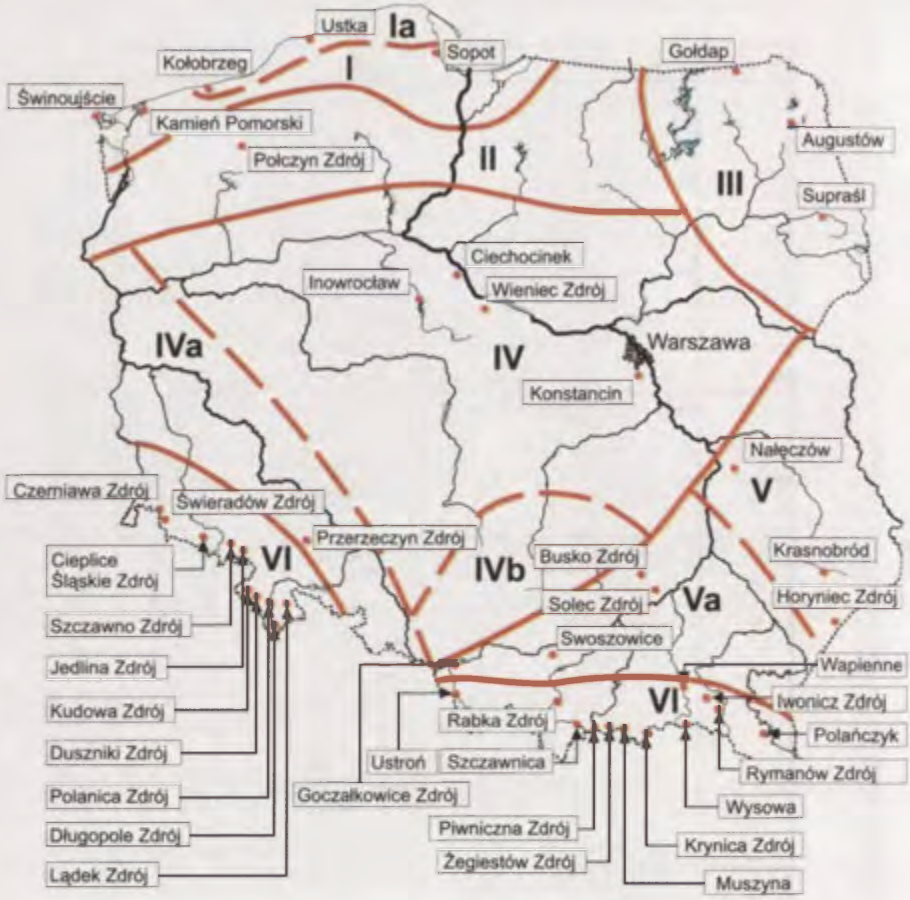
Mapa 1.1. Rozmieszczenie uzdrowisk w Polsce, 1938 (Leszczycki 1939)

1 – uzdrowiska o frekwencji poniżej 1 tys. osób, 2 – uzdrowiska o frekwencji od 1-5 tys. osób, 3 – uzdrowiska o frekwencji ponad 5 tys. osób, 4 – uzdrowiska wielkie o charakterze użyteczności publicznej, 5 – uzdrowiska wielkie bez praw o charakterze użyteczności publicznej, 6 – uzdrowiska małe bez praw o charakterze użyteczności publicznej, 7 – miasta wojewódzkie, 8 – miasta wojewódzkie, 9 – uzdrowiska państwowe, 10 – siarczane, 11 – solanki, 12 – szczawy, 13 – gorzkie, 14 – inne wody mineralne

biorców było stosunkowo duże. Większość uzdrowisk doczekała się publikowanych opracowań bądź to o charakterze monografii, bądź też prac cząstkowych obejmujących charakterystyki poszczególnych elementów meteorologicznych czy też wskaźników bioklimatycznych (Kozłowska-Szczęsna 2000).

Tabela 1.1. Wykaz uzdrowisk według podziału administracyjnego (2002 r.)

Lp.	Województwo	Uzdrowiska statutowe
1	Dolnośląskie	Cieplice Śląskie Zdrój Czerniawa Zdrój Długopole Zdrój, Duszniki Zdrój, Jedlina Zdrój, Kudowa Zdrój, Lądek Zdrój, Polanica Zdrój, Przerzeczyn Zdrój, Szczawno Zdrój, Świeradów Zdrój
2	Kujawsko-pomorskie	Ciechocinek, Inowrocław, Wieniec Zdrój
3	Lubelskie	Krasnobród, Nałęczów
4	Lubuskie	–
5	Łódzkie	–
6	Małopolskie	Krynica Zdrój, Muszyna, Piwniczna Zdrój, Rabka Zdrój, Swoszowice-Kraków, Szczawnica, Wapienne, Wysowa, Żegiestów Zdrój
7	Mazowieckie	Konstancin
8	Opolskie	–
9	Podkarpackie	Horyniec Zdrój, Iwonicz Zdrój, Polańczyk, Rymanów Zdrój
10	Podlaskie	Augustów, Supraśl
11	Pomorskie	Sopot, Ustka
12	Śląskie	Goczałkowice Zdrój, Ustroń
13	Świętokrzyskie	Busko Zdrój, Solec Zdrój
14	Warmińsko-mazurskie	Gołdap
15	Wielkopolskie	–
16	Zachodniopomorskie	Kamień Pomorski, Kołobrzeg, Połczyn Zdrój, Świnoujście



Mapa 1.2. Rozmieszczenie uzdrowisk w Polsce (2002)

I–VI – regiony bioklimatyczne (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997):

I – region nadmorski, najsilniej podlegający wpływom Bałtyku, Ia – podregion o największej bodźcowości, II – region pojezierny, o warunkach bioklimatycznych łagodniejszych aniżeli w regionie I, III – region północno-wschodni, najchłodniejszy (poza górami), IV – region środkowy, o typowych warunkach bioklimatycznych, IVa – podregion o słabych bodźcach, IVb – podregion o stosunkowo silnych bodźcach (związanych głównie z zanieczyszczeniem powietrza), V – region południowo-wschodni, najcieplejszy, Va – podregion o zwiększonej bodźcowości termicznej, VI – region podgórski i górski o dużym zróżnicowaniu warunków bioklimatycznych i silnej bodźcowości

Publikacji o charakterze monografii bioklimatycznych polskich uzdrowisk jest stosunkowo niewiele. Na szczególną uwagę zasługuje wspólne opracowanie Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie i Instytutu Balneoklimatycznego w Poznaniu pt. *Bioklimat polskich uzdrowisk* (Jankowiak, Parczewski, red., 1978). Opracowanie to zawiera cha-

rakterystykę bioklimatu 22 uzdrowisk, wraz z jego przestrzennym zróżnicowaniem, wykonaną na podstawie okresu pomiarowego 1956–1965. Wymienić należy także rozprawę K. Błażejczyka (1983) na temat bioklimatycznej oceny i typologii polskich uzdrowisk, a także studium bioklimatu uzdrowisk wraz z ich klasyfikacją (Kozłowska-Szczęsna 1984) oraz opracowanie odnoszące się do zagadnień klimatoterapii w naszych uzdrowiskach (Błażejczyk 1985).

Celem pracy jest przedstawienie nowej monografii bioklimatu polskich uzdrowisk i jego znaczenia w lecznictwie, a przede wszystkim w różnych formach lecznictwa klimatycznego: helioterapii, aeroterapii i kinezyterapii. Bioklimat wszystkich 43 uzdrowisk opracowano jednolitą metodą dla wspólnego okresu obserwacyjnego 1971–1990. Przy charakterystyce warunków biotermicznych zastosowano nie używane dotychczas wskaźniki oparte na szczegółowej analizie bilansu cieplnego człowieka.

2. METODA OPRACOWANIA

2.1. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

Przy opracowaniu bioklimatu uzdrowisk wykorzystano wyniki pomiarów meteorologicznych ze stacji sieci państwowej, działających na obszarze Polski w dwudziestoleciu 1971–1990. Podstawowym źródłem danych były Miesięczne Wykazy Spostrzeżeń Meteorologicznych przechowywane w Centralnym Archiwum IMGW w Warszawie. Wykorzystano także istniejące zbiory tekstowe danych z Centralnej Bazy Danych Meteorologicznych w Warszawie. Zgromadzony materiał obserwacyjny sprawdzono według kryteriów stosowanych w programie SYNOP (m.in. dla psychrometrii), jak również ujednolicono sposób zapisu zachmurzenia (ze skali 0–10 na 0–8), a także usunięto niedociągnięcia spowodowane wymianą obserwatorów, przeniesieniem stacji, zmianą okresów obserwacji itp. Na podstawie tak przygotowanego materiału w Zakładzie Meteorologii Regionalnej i Dziale Sieci Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej w Oddziale IMGW w Krakowie sporządzono zbiory robocze, które posłużyły do wykonania obliczeń charakterystyk klimatycznych i bioklimatycznych uzdrowisk w Zakładzie Klimatologii IGiPZ PAN w Warszawie.

Opracowaniem objęto 43 uzdrowiska statutowe (mapa 1.2, tab. 1.1). Starano się, aby każde z uzdrowisk zostało opracowane w jednolity sposób. Dla większości uzdrowisk udało się zgromadzić porównywalne dane wyjściowe dotyczące podstawowych składników środowiska geograficznego oraz obserwacji meteorologicznych i stanu sanitarnego powietrza.

Ogólne informacje o położeniu geograficznym uzdrowisk (makroregiony i mezoregiony) podano biorąc pod uwagę podział kraju na jednostki fizycznogeograficzne J. Kondrackiego (2000). Natomiast do ogólnej, bioklimatycznej charakterystyki uzdrowisk zastosowano klasyfikację uzdrowisk położonych w różnych warunkach fizycznogeograficz-

nych T. Kozłowskiej-Szczęsnej (1984), która przyjęła następujący ich podział:

- nadmorskie,
- nizinne (położone na wysokości poniżej 300 m n.p.m.), a wśród nich równinne, dolinne, śródleśne, przyjeziorne),
- podgórskie (leżące na wysokości od 300 do 500 m n.p.m.) i górskie (od powyżej 500 do 700 m n.p.m.), a wśród nich: grzbietowe, zboczowe, dolinne, dolinno-zboczowe, przyjeziorne,
- wysokogórskie (powyżej 700 m n.p.m.).

Posłużono się także typologią i regionalizacją bioklimatyczną Polski opracowaną przez T. Kozłowską-Szczęsną (1987, 1997). Mapę typów bioklimatu opracowano biorąc pod uwagę natężenie bodźców atmosferycznych oddziałujących na organizm człowieka. Intensywność bodźców określono na podstawie skal i norm stosowanych do oceny warunków bioklimatycznych. Podstawą podziału na regiony bioklimatyczne było występowanie dni charakterystycznych, tzn. z dużymi zmianami ciśnienia atmosferycznego (powyżej 8 hPa), dni z silnym wiatrem (powyżej 8 m s^{-1}), dni parnych (ciśnienie pary wodnej powyżej 18,8 hPa), dni z dyskomfortem gorącym (ochładzanie poniżej 210,0 W m^{-2}), dni z dyskomfortem zimnym (ochładzanie powyżej 1260,1 W m^{-2}), dni z opadem całodziennym i dni z mgłą całodzienną.

Informacje dotyczące historii lecznictwa uzdrowiskowego w poszczególnych uzdrowiskach czerpano głównie z opracowań: W. Ciężkowski, J. Dębicki, R. Gładkiewicz, red. (2000), A. Falkiewicz, M. Starzewska (1975), A. Kajoch, red. (1990), R. Kincel (2001), A. Koźmiński (1973), Z. Kruczek, A. Weseli (1987), I. Potocki, red. (1975), K. Saysse-Tobiczyk (1947), A. Zieliński (1983), a także z *Ilustrowanego słownika dziejów Śląska* (1991) oraz literatury uzupełniającej odnoszącej się do każdego uzdrowiska.

Dane dotyczące rodzajów surowców leczniczych występujących w uzdrowiskach zaczerpnięto z *Rozporządzenia Rady Ministrów z dn. 16.08 1994* (Dz.U. 89, poz. 417) oraz z opracowań M. Kucharskiego (1995) i J. Walczak-Sielickiej (1995).

Kierunki lecznicze uzdrowisk podano zgodnie z wytycznymi Konsultanta Krajowego w dziedzinie balneologii i medycyny fizykalnej prof. Ireny Ponikowskiej (Ponikowska 2001). Liczba miejsc w sanatoriach pochodzi z *Informatora „Uzdrowiska polskie"*, wydanego przez Izbę Gospodarczą „Uzdrowiska Polskie" (wyd. V, 1999).

W odniesieniu do zanieczyszczeń pyłowych i gazowych korzystano z danych zawartych w Biuletynach Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska i w Rocznikach GUS.

Współrzędne stacji, posterunków meteorologicznych i posterunków opadowych czerpano zarówno z opracowania IMGW *Stacje i posterunki sieci meteorologicznej. Stan na rok 1973/74*, jak i z ich kart dokumentacyjnych (paszporty stacji i posterunków). Stacje meteorologiczne dokonują 24 obserwacji terminowych w pełnych godzinach GMT poczynając od 00 do 23. Na posterunkach meteorologicznych wykonywane są pomiary trzy razy na dobę (w terminie porannym, południowym i wieczornym) i to nie zawsze w pełnym zakresie, np. bez pomiaru wilgotności powietrza. W zakres pracy posterunków opadowych wchodzą tylko pomiary opadów i spostrzeżenia niektórych zjawisk pogodowych (burz i pokrywy śnieżnej).

Pełny wykaz opublikowanych dotychczas opracowań dotyczących klimatu i bioklimatu poszczególnych uzdrowisk zamieszczono przy omawianiu kolejnych miejscowości, opierając się głównie na opracowaniu T. Kozłowskiej-Szczęsnej (2000).

2.1.1. Dane meteorologiczne

Opracowanie bioklimatu uzdrowisk oparto na codziennych obserwacjach meteorologicznych wykonywanych w trzech terminach: 06, 12 i 18 czasu uniwersalnego (GMT), w latach 1971–1990. Terminy te opowiadają godzinom: 07, 13 i 19 czasu urzędowego w półroczu chłodnym XI–IV (czas środkowoeuropejski) i 08, 14, 20 czasu urzędowego w półroczu ciepłym V–X (czas wschodnioeuropejski). Trzeba dodać, że wobec późniejszych niekorzystnych zmian, które nastąpiły w sieci stacji IMGW, był to jedyny długoletni okres obserwacyjny możliwy do wykorzystania w charakterystyce większości uzdrowisk.

Dane pomiarowe posłużyły do wyznaczenia średnich wartości poszczególnych elementów i zjawisk meteorologicznych takich jak: usłonecznienie i zachmurzenie, temperatura i wilgotność powietrza, opady, burze, mgły, pokrywa śnieżna oraz wiatr. Wykorzystano je także do obliczenia wskaźników biometeorologicznych, na podstawie których można określić wielkość i rodzaj obciążenia cieplnego organizmu człowieka, a także ocenić przydatność miejscowych warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii. Szczególną uwagę zwrócono na dane z godziny 12 GMT, najlepiej charakteryzujące porę dnia, w której człowiek najczęściej przebywa w terenie otwartym w umiarkowanych szerokościach geograficznych. Wartości średnie wieloletnie elementów meteorologicznych odnoszono do norm dla uzdrowisk środkowoeuropejskich, przyjętych w bioklimatologii (Kozłowska-Szczęsna, red., 1985, Kozłowska-Szczęsna, Błażejczyk, Krawczyk 1997).

Utrudnieniem w opracowaniu był brak posterunków meteorologicznych w niektórych uzdrowiskach oraz luki w materiałach obserwacyjnych. W niektórych z nich posterunki meteorologiczne zostały zlikwidowane w trakcie dwudziestolecia 1971–1990, przyjętego w opracowaniu za okres podstawowy. Obecnie tylko w 15 spośród 43 uzdrowisk statutowych działają stacje i posterunki meteorologiczne, a w 5 (Goczałkowice, Jedlina, Kudowa, Polanica, Swoszowice) tylko posterunki opadowe. W 23 uzdrowiskach nie są obecnie prowadzone żadne obserwacje meteorologiczne. Są to: Augustów, Busko, Ciechocinek, Cieplice Śląskie, Czerniawa, Horyniec, Inowrocław, Iwonicz, Kamień Pomorski, Konstancin, Krasnobród, Nałęczów, Polańczyk, Połczyn, Przerzeczyn, Rymanów, Solec, Sopot, Szczawnica, Ustroń, Wapienne, Wieniec i Żegiestów.

Do oceny warunków klimatycznych i bioklimatycznych kilku uzdrowisk, w których obecnie nie prowadzi się obserwacji meteorologicznych, wykorzystano dane ze stacji sąsiednich położonych w podobnych warunkach fizycznogeograficznych. Klimat i bioklimat Buska oceniono opierając się na danych z Szańca, Czerniawy – ze Świeradowa i Pobiednej, Goczałkowic – z Pszczyny, Krasnobrodu – z Zamościa i Majdana Wielkiego, Polańczyka – z Soliny, Przerzeczyna – z Niemczy, Sopotu – z Gdyni, Ustronia – z Wisły, Supraśla – z Białegostoku oraz Swoszowic – z Wieliczki.

W przypadku Ciechocinka, Cieplic Śląskich, Inowrocławia, Kamienia Pomorskiego, Kudowy, Nałęczowa, Połczyna i Wieńca obliczenia oparto bądź to na niepełnym dwudziestoleciu (ze względu na braki w materiałach obserwacyjnych), bądź też tam, gdzie to było możliwe, uzupełniono brakujące dane na podstawie stacji sąsiednich.

Warunki bioklimatyczne uzdrowisk, w których zlikwidowano posterunki meteorologiczne pod koniec 1970 roku, czyli Augustowa, Horyńca i Rymanowa, zostały ocenione na podstawie dziesięcioletnich obserwacji meteorologicznych (bez wilgotności powietrza) z okresu 1961–1970 (Kozłowska-Szczęsna 1984).

Przy omawianiu uzdrowisk karpackich niektóre charakterystyki klimatu odnoszono do wartości wyznaczonych przez M. Hessa (1965) dla pięter klimatycznych Karpat. Korzystano także z typologii sytuacji synoptycznych opracowanej przez T. Niedźwiedzia (1981).

W opracowaniu przyjęto następujące pory roku: zima (XII, I, II), wiosna (III, IV, V), lato (VI, VII, VIII), jesień (IX, X, XI).

2.2. METODA OPRACOWANIA MATERIAŁÓW ŹRÓDŁOWYCH

Klimat i bioklimat każdego uzdrowiska przedstawiono w stosunkowo jednolity sposób, uwzględniając: usłonecznienie i zachmurzenie, temperaturę i wilgotność powietrza, opady i zjawiska atmosferyczne, wiatr, zanieczyszczenie powietrza oraz warunki biotermiczne, scharakteryzowane na podstawie zespołów elementów meteorologicznych oraz wskaźników biometeorologicznych.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych przedstawiono w formie opisowej, tylko w przypadku 13 uzdrowisk także w formie kartograficznej, opierając się na wynikach badań terenowych prowadzonych jednolitą metodą przez pracowników Zakładu Klimatologii IGiPZ PAN. Ocenę bioklimatyczną uzdrowisk wykonano opierając się na rozkładzie przestrzennym nasłonecznienia względnego (metodą Strużki), temperatury i wilgotności powietrza, przewietrzania efektywnego (metodą Kapsa), zapylenia powietrza i podstawowych wskaźników biometeorologicznych takich jak: temperatura efektywna, parność i ochładzanie biologiczne.

2.2.1. Usłonecznienie i zachmurzenie

W ocenie warunków bioklimatycznych uzdrowisk ważne miejsce zajmują warunki solarne, z uwagi na wszechstronne oddziaływanie energii Słońca na człowieka, a także jej rolę w kształtowaniu klimatu lokalnego. Promieniowanie słoneczne nie tylko wpływa na odczuwalność cieplną, ale także wyzwala szereg korzystnych reakcji organizmu takich jak: zwiększenie odporności na zakażenia, pobudzenie układu krwiotwórczego, nerwowego, gruczołów wydzielania wewnętrznego, wytwarzanie witaminy D (przeciwkrzywiczej). Nie można pominąć roli promieniowania słonecznego w tzw. psychicznym odczuciu pogody. Nawet krótkotrwałe okresy pogody słonecznej oddziałują korzystnie na samopoczucie człowieka. W trakcie pobytu w uzdrowisku lecznicze i profilaktyczne walory promieniowania słonecznego są wykorzystywane w różnego rodzaju zabiegach helioterapeutycznych (Błażejczyk 1998, Kozłowska-Szczęsna, Błażejczyk 1997).

Za miarę oceny warunków solarnych uzdrowisk przyjęto z konieczności usłonecznienie rzeczywiste, czyli wyrażony w godzinach czas, w którym bezpośrednie promieniowanie słoneczne dociera do powierzchni Ziemi. Usłonecznienie odnoszono do normy dla uzdrowisk środkowoeuropejskich, określonej na 1500 godzin ze Słońcem w roku oraz 1350 godzin dla miejscowości wypoczynkowych. Ze względu na niedostateczną

gęstość sieci pomiarów heliograficznych w uzdrowiskach, do charakterystyki warunków solarnych wykorzystano dane wieloletnie z 17 stacji i posterunków meteorologicznych, z czego tylko 6 pochodzi z uzdrowisk. W przypadku pozostałych 11 założono, że posiadają one podobne (do odpowiednich uzdrowisk) warunki zachmurzenia, a ich lokalizacja pod względem szerokości geograficznej nie różni się znacznie. W opisie warunków solarnych uzdrowisk korzystano także z danych z okresu wcześniejszego 1951–1975 (Kuczmarski 1990).

Uzupełnieniem informacji o warunkach solarnych są dane dotyczące zachmurzenia o godz. 12 GMT, wyrażonego w procentach pokrycia nieba przez chmury. Od wielkości zachmurzenia zależy bowiem dopływ do powierzchni Ziemi energii słonecznej w ciągu dnia i wypromieniowanie ciepła nocą. Zachmurzenie ma wyraźny wpływ na samopoczucie człowieka. W przypadku, gdy oceniano warunki solarne tylko na podstawie zachmurzenia, przyjęto następujące kryteria:

- niebo bezchmurne – warunki bardzo dobre,
- zachmurzenie do połowy pokrycia nieba – warunki dobre,
- zachmurzenie powyżej połowy pokrycia nieba – warunki przeciętne,
- całkowite pokrycie nieba chmurami – warunki złe.

2.2.2. Temperatura powietrza

Za podstawę oceny warunków termicznych uzdrowisk przyjęto następujące charakterystyki:

- średnia dobowa i średnia z II terminu obserwacyjnego (godz. 12 GMT) temperatura powietrza (°C),
- absolutne maksimum i minimum temperatury powietrza (°C),
- amplituda temperatur absolutnych powietrza (deg) – w układzie SI 1 deg oznacza różnicę jednego stopnia temperatury,
- liczba dni z temperaturą średnią dobową ≥ 15,0°C (dni letnie).

Należy nadmienić, że temperatura średnia dobowa równa 15°C stanowi dolną granicę komfortu termicznego.

Obliczono także częstość pojawiania się silnych bodźców termicznych na podstawie liczby dni o charakterystycznych progowych wartościach temperatury powietrza:

- dni gorące (t_{max} ≥ 25,0°C),
- dni upalne (t_{max} ≥ 30°C),
- dni mroźne (t_{min} < -10,0°C),
- dni bardzo mroźne (t_{max} <-10,0°C).

Znaczna częstość tych dni świadczy o uciążliwości miejscowych warunków termicznych.

2.2.3. Wilgotność powietrza

Warunki wilgotnościowe mają wpływ nie tylko na wymianę ciepła między człowiekiem a otoczeniem, lecz także na możliwości klimatoterapii w uzdrowisku. Warunki te oceniano na podstawie wilgotności względnej powietrza zanotowanej w II terminie obserwacyjnym. Przyjęto następujące stopnie odczucia wilgotności względnej powietrza (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997):

≤ 55% – powietrze suche,
56–70% – powietrze umiarkowanie suche,
71–85% – powietrze umiarkowanie wilgotne,
> 85% – powietrze bardzo wilgotne.

Przyjmuje się, że przy wilgotności względnej powietrza >70% następuje szybka przemiana związków siarki w substancje szkodliwe dla człowieka.

Inną miarą uciążliwości warunków wilgotnościowych jest ciśnienie pary wodnej $e > 18{,}8$ hPa; takie warunki wilgotnościowe odczuwane są jako parne. W czasie pogody parnej oddawanie ciepła z powierzchni ciała człowieka poprzez parowanie wody jest utrudnione, a układ termoregulacyjny nadmiernie obciążony. Na potrzeby opracowania obliczono częstość uciążliwych dla człowieka stanów parności o godzinie 12 GMT.

2.2.4. Opady i zjawiska atmosferyczne

Podano sumę roczną opadu oraz liczbę dni z opadem (z dobową sumą opadu ≥ 0,1 mm), którą porównywano z normą dla uzdrowisk, wynoszącą 183 dni z opadem w roku. Przekroczenie tej normy wyraźnie ogranicza możliwości aeroterapii w uzdrowisku. Przeprowadzono także porównanie sum opadów półrocza ciepłego (V–X) z sumami opadów półrocza chłodnego (XI–III).

Omawiając warunki opadowe analizowano również częstość występowania takich zjawisk jak: mgła i pokrywa śnieżna (element klimatu ważny dla możliwości uprawiania sportów zimowych i terapii ruchowej zimą) oraz burze, którym towarzyszą wyładowania elektryczne i opady o dużym natężeniu. Wśród tych zjawisk na szczególną uwagę zasługują mgły, które z bioklimatycznego punktu widzenia oceniane są negatywnie, gdyż

ograniczają dopływ promieniowania słonecznego oraz sprzyjają utrzymywaniu się w powietrzu zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. Zgodnie z przyjętą normą, średnia liczba dni z mgłą nie powinna przekraczać w uzdrowisku 50 w okresie od października do marca i 15 od kwietnia do września.

2.2.5. Wiatr

Wiatr jest ważnym czynnikiem klimatu kształtującym nie tylko typ pogody, ale również odczucia cieplne człowieka. Ruch powietrza odgrywa bowiem istotną rolę w procesie wymiany ciepła między organizmem człowieka a otoczeniem. Do oceny warunków wietrznych uzdrowisk przyjęto prędkość wiatru na wysokości wiatromierza (10–20 m nad poziomem gruntu) o godzinie 12 GMT.

Zastosowano następującą skalę oceny prędkości wiatru:

0–1 m s^{-1}	– cisza,
1–4 m s^{-1}	– wiatr słaby,
4–8 m s^{-1}	– wiatr umiarkowany,
> 8 m s^{-1}	– wiatr silny.

Podano także średnią liczbę przypadków wiatru silnego, to znaczy przekraczającego prędkość 8 m s^{-1} o godzinie 12 GMT. Porywisty i silny wiatr stanowi bodziec mechaniczny wpływający drażniąco na układ nerwowy, a wahania ciśnienia towarzyszące pulsacjom wiatru wywołują zakłócenia oddechu. Na rycinach przedstawiono rozkład kierunków wiatru w postaci róży wiatrów.

2.2.6. Zanieczyszczenie powietrza

Powietrze pozbawione zanieczyszczeń pyłowych i gazowych jest jednym z ważniejszych walorów środowiska przyrodniczego i niezbędnym warunkiem prowadzenia lecznictwa uzdrowiskowego. Dlatego do analizy wybrano te zanieczyszczenia, których koncentracja jest ściśle określona normami sanitarnymi. W tabelach zamieszczono dane za lata 1990–1999 odnoszące się do:

- wielkości opadu pyłu (g m^{-2} rok^{-1}),
- średniodobowego stężenia pyłu zawieszonego (μg m^{-3}),
- średniodobowego stężenia dwutlenku siarki (μg m^{-3}),
- średniodobowego stężenia dwutlenku azotu (μg m^{-3}).

Wybór zanieczyszczeń podyktowany był także ich oddziaływaniem na zdrowie człowieka. Niebezpieczne dla układu oddechowego człowieka są pyły o średnicy <5 mm, natomiast dwutlenek siarki (SO_2) działa drażniąco na drogi oddechowe oraz na centralny układ nerwowy. Także dwutlenek azotu (NO_2) wpływa niekorzystnie na układ oddechowy człowieka. Ponadto zanieczyszczenie powietrza osłabia dopływ promieniowania słonecznego do powierzchni Ziemi, pochłaniania promieniowanie nadfioletowe, sprzyja także powstawaniu mgieł (smogu).

Przy gromadzeniu danych aerosanitarnych korzystano z Biuletynów Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska (*Biblioteka Monitoringu Środowiska*) i Roczników GUS (*Ochrona Środowiska*). Brakujące, zweryfikowane dane uzyskano z Zakładzie Tworzyw Uzdrowiskowych PZH w Poznaniu.

Średnie roczne wartości zanieczyszczeń odnoszono zarówno do dawnych, jak i obecnie obowiązujących (od 15 maja 1998) norm prawnych (Dziennik Ustaw nr 55 poz. 355 z dnia 28 kwietnia 1998 r.). Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska wprowadza następujące wartości dopuszczalnych średniodobowych stężeń zanieczyszczeń powietrza na obszarach ochrony uzdrowiskowej:

- pył zawieszony – 40 $\mu g\ m^{-3}$ (poprzednio 40 $mg\ m^{-3}$),
- dwutlenek siarki – 30 $\mu g\ m^{-3}$ (poprzednio 11 $mg\ m^{-3}$),
- dwutlenek azotu – 25 $\mu g\ m^{-3}$ (poprzednio 30 $mg\ m^{-3}$).

Od maja 1998 roku zanieczyszczenie uzdrowisk pyłem gruboziarnistym (opad pyłu) jest nienormowane i na całym obszarze kraju obowiązuje jedna wartość normy – 200 $g\ m^{-2}\ rok^{-1}$ (poprzednio dla uzdrowisk wynosiła ona 40 $g\ m^{-2}\ rok^{-1}$).

2.2.7. Warunki biotermiczne

Warunki biotermiczne uzdrowisk analizowano na podstawie wybranych wskaźników biometeorologicznych obliczanych dla każdego dnia badanego dwudziestolecia 1971–1990, dla południowego terminu obserwacyjnego (godz. 12 GMT). Korzystano przy tym z programu BioKlima©, opracowanego w Zakładzie Klimatologii IGiPZ PAN (Błażejczyk K., Błażejczyk M. 1997, Błażejczyk 2001). Warunki biotermiczne – rozpatrywane jako efekt działania na człowieka różnych bodźców atmosferycznych – kształtują obciążenie cieplne organizmu i wpływają na subiektywnie odbierane przez człowieka odczucia cieplne.

Warunki te oceniano przede wszystkim za pomocą wskaźników opartych na bilansie cieplnym człowieka. W odniesieniu do całego roku były to: obciążenie cieplne organizmu (*HL*) i efektywna (czyli gwarantują-

ca człowiekowi komfort termiczny) izolacyjność odzieży (*ECI*). Ponadto, do charakterystyki półrocza ciepłego, obejmującego miesiące od maja do października, przyjęto wskaźnik stresu cieplnego (*HSI*), a półrocze chłodne, czyli okres od listopada do kwietnia, oceniano za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*). Częstość poszczególnych wartości wskaźników biometeorologicznych przedstawiono w skalach odczucia i obciążenia cieplnego.

Do analizy bilansu cieplnego człowieka wykorzystano model wymiany ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem – MENEX (Błażejczyk 1993, 2001). Ogólne równanie bilansu cieplnego ma następującą postać:

$$M + R + C + L + E + Res + K = S.$$

W tym równaniu przychód ciepła do organizmu stanowią: metaboliczna produkcja ciepła (*M*) oraz pochłonięte promieniowanie słoneczne (*R*). Oddawanie ciepła do otoczenia odbywa się przez:

- turbulencyjną wymianę ciepła jawnego, czyli jego unoszenie z powierzchni ciała (konwekcję – *C*),
- wypromieniowanie długofalowe (radiację – *L*),
- turbulencyjną wymianę ciepła utajonego w procesie parowania wody z powierzchni ciała (ewaporację – *E*),
- oddychanie (respirację – *Res*),
- przewodnictwo cząsteczkowe przy kontakcie z podłożem (kondukcję – *K*); strumień ten, z uwagi na jego niewielkie natężenie, pominięto w obliczeniach.

Wynikiem przepływu strumieni ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem jest saldo wymiany ciepła (*S*), informujące o chwilowych zmianach zawartości ciepła w organizmie. W poszczególnych momentach doby saldo wymiany ciepła może mieć wartość ujemną lub dodatnią, co świadczy o jej niezbilansowaniu w krótkich okresach, na skutek przewagi strat ciepła z organizmu nad jego przychodami lub przychodów nad stratami. Prowadzi to do stopniowego wychładzania się organizmu (saldo ujemne) lub jego przegrzewania (saldo dodatnie). O zrównoważonym bilansie przychodów i strat ciepła (gdy *S* jest równe zeru) można mówić w odniesieniu do okresu nie krótszego niż doba. Wszystkie składniki równania bilansu cieplnego są wyrażone w W m^{-2}.

Za podstawową miarę obciążenia cieplnego człowieka przebywającego w terenie otwartym przyjęto wskaźnik obciążenia cieplnego – *HL* (*Heat Load*). Wskaźnik ten jest bezwymiarowy i uwzględnia wpływ salda wymiany ciepła (*S*) oraz ilości pochłoniętego promieniowania słonecznego (*R*) na obciążenie cieplne organizmu. Jest ono najmniejsze wtedy, gdy saldo wymiany ciepła jest zbliżone do zera. Dopływ promieniowania słonecznego

łagodzi stres zimna i chłodu, występujący przy ujemnych wartościach *S*, a nasila stres ciepła i gorąca, mający miejsce przy dodatnich wartościach salda wymiany ciepła. Wartości *HL* wskazują na występowanie stresu (obciążenia) zimna lub ciepła o różnym natężeniu, wyznaczone zostały za pomocą następujących wzorów:

dla wartości $S < 0$

$$HL = [(S+360)/360]^{[2-1/(1+R)]}$$

dla wartości $S > 0$

$$HL = [(S+360)/360]^{[2+1/(1+R)]}$$

gdzie: (*R*) użyto w celu podkreślenia roli, jaką promieniowanie słoneczne odgrywa w klimatoterapii.

Wskaźnik *HL* zastosowano do oceny przydatności miejscowych warunków biometeorologicznych w różnych formach klimatoterapii, to znaczy: helioterapii (terapii słonecznej), aeroterapii (terapii powietrznej) i kinezyterapii (terapii ruchowej). Poszczególne zabiegi klimatoterapeutyczne polegają na kontrolowanym dozowaniu różnych form aktywności kuracjuszy w terenie otwartym. W procesie leczenia uzdrowiskowego klimatoterapia służy jako środek pomocniczy przy łagodzeniu różnych stanów chorobowych lub też jako środek hartujący, pobudzający organizm do sprawnego działania i aktywizujący jego układy odpornościowe.

Reagując na zewnętrzne bodźce termiczne układ termoregulacyjny człowieka uruchamia różnorakie procesy dostosowawcze, mające na celu zrównoważenie wymiany ciepła z otoczeniem. O ile organizmy młode i zdrowe mają sprawne reakcje przystosowawcze, o tyle u dzieci oraz u ludzi starszych i chorych mogą w skrajnych warunkach termicznych otoczenia występować zaburzenia w zbilansowaniu przychodów i strat ciepła.

Przyjęto, że podczas korzystania z różnych form klimatoterapii zachowane są następujące warunki wpływające na wymianę ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem:

- podczas helioterapii (kąpiele słoneczne) człowiek przebywa w miejscu nasłonecznionym i jest ubrany w lekką odzież letnią o termoizolacyjności 0,5 clo (lekkie obuwie, cienkie spodnie lub spódnica oraz koszula w krótkim rękawem) oraz zachowuje pozycję stojącą ($M = 70$ W m^{-2}),
- podczas aeroterapii (kąpiele powietrzne) człowiek znajduje się w pozycji stojącej ($M = 70$ W m^{-2}) i jest ubrany w zwykłą odzież letnią o izolacyjności 1,0 clo (półbuty i skarpety, długie, wełniane

spodnie, koszula i sweter lub marynarka) lub też w odzież sezonów przejściowych o izolacyjności 2,1 clo (zwykła odzież letnia uzupełniona ciepłą bielizną, kurtką i nakryciem głowy),
- podczas kinezyterapii łagodnej (ruch w terenie otwartym) człowiek porusza się z prędkością około 3,5 km h^{-1} lub wykonuje mało intensywne ćwiczenia fizyczne (M = 120 W m^{-2}); ubrany jest w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) lub w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo),
- podczas kinezyterapii intensywnej (intensywny ruch w terenie otwartym) człowiek porusza się z prędkością około 5 km h^{-1}, wykonuje ćwiczenia o znacznej intensywności lub korzysta z gier ruchowych (M = 170 W m^{-2}); jest ubrany w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) lub w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo).

Przyjęcie stałych wartości parametrów fizjologicznych (metaboliczna produkcja ciepła, stała temperatura skóry równa 32°C w okresie V–X i 30°C w okresie XI–IV) oraz stałych wartości termoizolacyjności odzieży pozwala na oszacowanie wpływu jaki wywierają warunki meteorologiczne – panujące w poszczególnych dniach badanego okresu – na warunki biotermiczne.

Warunki biotermiczne, na które składają się zarówno bodźce termiczne otoczenia, jak i reakcje termoregulacyjne organizmu przy różnej aktywności fizycznej i w różnej odzieży, mają cechy:
- oszczędzające, wtedy gdy sprzyjają zachowaniu równowagi cieplnej organizmu większości ludzi, także starszych i chorych,
- hartujące, gdy aktywizują w organizmie układy odpornościowe; w przypadku dzieci oraz osób starszych i chorych korzystanie z zabiegów klimatoterapeutycznych może się odbywać wyłącznie pod kontrolą lekarza,
- obciążające, gdy mogą powodować poważne zakłócenia gospodarki cieplnej organizmu, także u ludzi młodych i sprawnych.

W ocenie przydatności warunków biotermicznych uzdrowisk do opisanych wyżej form klimatoterapii przyjęto następujące przedziały wskaźnika *HL* i odpowiadające im obciążenia cieplne (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997):

HL	Obciążenie cieplne	Warunki biotermiczne
0,931–1,185	bardzo mały stres zimna warunki termoneutralne bardzo mały stres ciepła	oszczędzające

0,811–0,930	umiarkowany i mały stres zimna	
1,186–1,600	umiarkowany i mały stres ciepła	hartujące
< 0,811	duży i bardzo duży stres zimna	
> 1,600	duży i bardzo duży stres ciepła	obciążające

Częstość warunków biotermicznych oszczędzających, hartujących i obciążających w kolejnych miesiącach była podstawą oceny ich przydatności w stosowaniu poszczególnych form klimatoterapii. W przypadku, gdy częstość sytuacji oszczędzających – dla danej formy klimatoterapii – przekraczała 50% dni w miesiącu, określano go jako przydatny bez ograniczeń. Analogicznie, gdy przez ponad połowę dni w miesiącu występowały warunki obciążające uznawano ten miesiąc za nieprzydatny w danej formie klimatoterapii. Pozostałe sytuacje traktowano jako „przydatne z ograniczeniami". Ograniczenia te wynikają najczęściej ze znacznej częstości warunków biotermicznych określanych jako „hartujące".

Efektywna izolacyjność odzieży (*ECI – Effective Clothing Insulation*) jest wskaźnikiem określającym jaki rodzaj odzieży powinien gwarantować człowiekowi komfort cieplny w zmieniających się w ciągu roku warunkach meteorologicznych. Izolacyjność termiczną odzieży wyraża się w jednostkach umownych clo (*clothing* = odzież). Wartości wskaźnika *ECI* obliczano z równania bilansu cieplnego metodą kolejnych przybliżeń przyjmując następujące założenia:

- w ciągu całego roku metaboliczna produkcja ciepła (*M*) wynosi 120 W m^{-2}, co oznacza, że człowiek porusza się w terenie z prędkością około 3,5 km h^{-1},
- temperatura skóry (*ts*) zmienia się okresowo; przyjęto, że w półroczu chłodnym (listopad–kwiecień) *ts* = 30°C, w półroczu ciepłym (maj–październik) *ts* = 32°C.
- wartość salda wymiany ciepła $-5 < S < 5$ W m^{-1}.

Poszczególnym przedziałom wartości ECl przypisuje się następujące rodzaje niezbędnej odzieży (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997):

ECI (clo)	Rodzaj odzieży
< 0,30	– bardzo lekka odzież letnia (plażowa),
0,30–0,80	– lekka odzież letnia,
0,81–1,20	– zwykła odzież letnia (typowa odzież biurowa),
1,21–2,00	– grubsza odzież letnia,
2,01–3,00	– odzież okresów przejściowych (wiosenna i jesienna),
3,01–4,00	– odzież zimowa,
> 4,00	– odzież arktyczna.

W trakcie obliczeń okazało się, że nie zawsze można zapewnić równowagę pomiędzy zyskami i stratami ciepła z organizmu poprzez zmianę odzieży. W półroczu ciepłym takie sytuacje zdarzają się najczęściej wtedy, gdy prędkość wiatru jest bardzo mała, a temperatura powietrza wysoka, w półroczu chłodnym – gdy wiatr osiąga znaczne prędkości, przy stosunkowo niskiej temperaturze powietrza. W takich warunkach niezbędne są inne mechanizmy – poza zmianą odzieży – zapewniające bilansowanie się wymiany ciepła między człowiekiem a otoczeniem np. wzmożenie wydzielania potu z organizmu człowieka i jego parowanie (latem) lub zwiększenie ilości ciepła metabolicznego (zimą). Przy opisie warunków biotermicznych w kolejnych uzdrowiskach sytuacje takie są oznaczane jako „niezbilansowana wymiana ciepła".

Określenie granic liczbowych temperatury i prędkości wiatru, przy których straty i zyski ciepła nie bilansują się nie jest możliwe, gdyż poza temperaturą i prędkością wiatru, wymianę ciepła między ciałem człowieka a otoczeniem kształtują także promieniowanie słoneczne i wilgotność powietrza.

Wskaźnik stresu cieplnego (*HSI – Heat Stress Index* wg Beldinga i Hatcha) zastosowano do oceny warunków biotermicznych półrocza ciepłego. Wyraża on (w procentach) stosunek strat ciepła na parowanie z powierzchni ciała człowieka, które są niezbędne do zachowania równowagi cieplnej E_{req} (W m^{-2}) do strat ciepła na parowanie z powierzchni ciała, maksymalnych w danych warunkach meteorologicznych E_{max} (W m^{-2}). Wartość E_{req} wyznaczono z równania bilansu cieplnego człowieka (metodą kolejnych przybliżeń, przy założeniu, że:$-5<S<5$ W m^{-1}), a E_{max} obliczano według wzoru:

$$E_{max} = k \cdot v^{0,6} \cdot (e - 56)$$

gdzie: k – współczynnik bezwymiarowy wynoszący 7,0 dla człowieka ubranego, v – prędkość wiatru (m s^{-1}) na wysokości 2 m nad poziomem gruntu, e – ciśnienie pary wodnej (hPa).

HSI obliczono dla każdego dnia okresu od maja do października przyjmując, że M = 120 W m^{-2}, ts = 32°C, a termoizolacyjność odzieży wynosi 1,0 cło. Poszczególnym wartościom *HSI* odpowiadają następujące stopnie obciążenia cieplnego (w przypadku ośmiogodzinnego przebywania w terenie otwartym) (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997):

HSI (%)	Natężenie stresu cieplnego
<10	– warunki neutralne lub łagodny stres chłodu,
11–30	– łagodny lub umiarkowany stres ciepła,
31–60	– silny stres ciepła powodujący zagrożenie dla zdrowia w przypadku braku aklimatyzacji,
61–90	– bardzo silny stres ciepła (niezbędne jest dostarczanie wody i soli mineralnych,
91–100	– maksymalny stres ciepła tolerowany przez młode, zaaklimatyzowane osoby,
>100	– niebezpieczeństwo przegrzania organizmu.

Wraz ze wzrostem natężenia stresu cieplnego narastają zakłócenia w wymianie ciepła poprzez utrudnione parowanie potu z powierzchni ciała, spowodowane dużą wilgotnością powietrza. *HSI* można zatem uznać za miarę natężenia obciążeń termiczno-wilgotnościowych.

Warunki biotermiczne półrocza chłodnego (przy założeniu, że człowiek jest ubrany w ciężką odzież zimową o termoizolacji 4,0 clo), oceniano za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI – Wind Chill Index*) (ISO/DC 11079), zwanego również wskaźnikiem konwekcyjnych strat ciepła. Wskaźnik powstał w wyniku badań empirycznych P.A. Siple'a i C.F. Passela przeprowadzonych w Arktyce, podczas których mierzyli oni konwekcyjne straty ciepła z metalowego cylindra wypełnionego wodą przyjmując, że są one analogiczne jak z powierzchni ciała człowieka. Następnie, powiązali rezultaty pomiarów z wartościami podstawowych elementów meteorologicznych: temperaturą powietrza i prędkością wiatru. Dzięki temu wartości liczbowe wskaźnika *WCI* – obliczone za pomocą poniższego wzoru – odpowiadają konwekcyjnym stratom ciepła z organizmu człowieka wyrażonym w W m^{-2} (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997):

$$WCI = (10\, v^{0,5} + 10,45 - v)\,(33,0 - t)\; 1,163$$

gdzie: t oznacza temperaturę powietrza (°C), a v – prędkość wiatru (m s^{-1}).

Poszczególnym wartościom *WCI* odpowiadają następujące odczucia cieplne jakich doświadcza człowiek w określonym środowisku atmosferycznym:

WCI (W m^{-2})	Odczucia cieplne
≤ 58,2	– skrajnie gorąco,
58,3–116,3	– gorąco,

116,4–232,6	– zbyt ciepło,
232,7–581,5	– komfortowo,
581,6–930,4	– chłodno,
930,5–1628,2	– zimno,
1628,3–2326,0	– mroźno,
>2326,0	– skrajnie mroźno.

W przypadku gdy brak danych dotyczących wilgotności powietrza uniemożliwiał obliczenie wskaźników opartych na bilansie cieplnym człowieka (dotyczy to Cieplic Śląskich, Gołdapi i Wisły), posługiwano się prostymi wskaźnikami, obliczonymi na podstawie temperatury i prędkości wiatru.

Do analizy obciążenia cieplnego człowieka wykorzystano wielkość ochładzającą powietrza (*H*) obliczaną za pomocą prostych wzorów L. Hilla (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997):

$$H = 41{,}868\ (36{,}5 - t)\ (0{,}20 + 0{,}40\ v^{0{,}5}) \quad \text{gdy } v \leq 1 \text{ m s}^{-1}$$
$$H = 41{,}868\ (36{,}5 - t)\ (0{,}13 + 0{,}47\ v^{0{,}5}) \quad \text{gdy } v > 1 \text{ m s}^{-1}.$$

Podobnie jak w przypadku wskaźnika *WCI*, wzory Hilla zostały wyznaczone w sposób empiryczny. Obliczone wartości *H* oznaczają konwekcyjne straty ciepła zmierzone na geometrycznym analogu ciała człowieka – szklanym walcu wypełnionym specjalnym płynem. Dzięki temu wartości liczbowe wskaźnika *H* odpowiadają stratom ciepła z organizmu człowieka wyrażonym w W m^{-2}. Wskaźnik *H* ilustruje obciążenie cieplne organizmu spowodowane łącznym oddziaływaniem temperatury i prędkości wiatru na człowieka spacerującego i ubranego stosownie do pory roku.

Następujące wartości *H* według skali V. Conrada oznaczają:

H (W m^{-2})	Obciążenie cieplne
< 420,0	– warunki sprzyjające przegrzaniu,
420,1–840,0	– warunki oszczędzające (komfort),
840,1–1260,0	– warunki lekko pobudzające,
1260,1–1680,0	– warunki silnie pobudzające,
>1680,0	– warunki sprzyjające przechłodzeniu.

Dysponując tylko temperaturą powietrza i prędkością wiatru, przy założeniu, że ilość ciepła wytwarzanego metabolicznie odpowiada człowiekowi stojącemu (M=70 W m^{-2}), obliczano także wskaźnik *Iclp*

(wg Burtona i Edholma), określający przewidywaną izolacyjność termiczną odzieży (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997):

$$Iclp = It - Ia$$

gdzie:

$$It = 0{,}082\ [91{,}4 - (1{,}8\ t + 32)] / (0{,}01724\ M)$$

$$Ia = 1/(0{,}61 + 1{,}9\ v^{0.5})$$

Podobnie jak w przypadku wskaźnika *WCI* wzory zaproponowane przez A.C. Burtona i O.G. Edholma zostały wyznaczone w sposób empiryczny. Autorzy mierzyli izolacyjność termiczną odzieży, która zapewniała komfort cieplny ludziom używającym jej w różnych warunkach termicznych i wietrznych oraz przy różnym poziomie metabolicznej produkcji ciepła. Następnie, powiązali rezultaty pomiarów z wartościami podstawowych elementów meteorologicznych: temperaturą powietrza i prędkością wiatru oraz z poziomem metabolizmu. Dlatego wartości liczbowe wskaźnika *Iclp* odpowiadają izolacyjności termicznej odzieży wyrażonej w jednostkach clo. Do określenia rodzaju odzieży na podstawie wskaźnika *Iclp* można stosować przedziały analogiczne jak dla *ECI*.

Przy obliczeniach wszystkich wyżej wymienionych wskaźników biometeorologicznych prędkość wiatru redukowano do wysokości 2 m nad poziomem gruntu, posługując się następującym wzorem:

$$v_z = v_w\ (h_z / h_w)^{0.2}$$

gdzie: v_z – prędkość wiatru na wysokości h_z – 2 m nad poziomem gruntu, v_w – prędkość wiatru na wysokości h_w – wiatromierza.

Bibliografia

Błażejczyk K., 1983, *Bioklimatyczna ocena i typologia uzdrowisk Polski*. Dokumentacja Geograficzna, 3.

– 1985, *Klimatoterapia w uzdrowiskach polskich*. Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej, 13, PAN Kraków, s. 269–298.

– 1993, *Wymiana ciepła pomiędzy ciałem człowieka a otoczeniem w różnych warunkach środowiska geograficznego*. Prace Geograficzne, IGiPZ PAN, 159.

– 1998, *Promieniowanie słoneczne a gospodarka cieplna organizmu człowieka*. Zeszyty IGiPZ PAN, 51.

– 2001, *Bilans cieplny człowieka jako narzędzie badań bioklimatycznych*. Przegląd Geograficzny, 73, 4, s. 535–554.

Błażejczyk K., Błażejczyk M., 1997, *Opis programu BioKlima*. [w:] T. Kozłowska-Szczęsna, K. Błażejczyk, B. Krawczyk, *Bioklimatologia człowieka*. Monografie, 1, IGiPZ PAN, Warszawa.

– 2001, *Pakiet programu BioKlima:* www.igipz.pan.pl/klimat/blaz/biokli-ma.html

Ciężkowski W., Dębicki J., Gładkiewicz R. (red.), 2000, *Zdroje Ziemi Kłodzkiej. Historia, przyroda, kultura, przyszłość.* U.Wr.-Muzeum Ziemi Kłodzkiej, Wrocław-Kłodzko.

Falkiewicz A., Starzewska M., red., 1975, *Uzdrowiska dolnośląskie i ich okolice. Balneologia-Historia-Przyroda-Sztuka.* Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wydawnictwo, Wrocław.

Hess M., 1965, *Piętra klimatyczne w Polskich Karpatach Zachodnich.* Zesz. Nauk. UJ, Prace Geograficzne, 11.

Ilustrowany słownik dziejów Śląska, 1991, Wyd. Śląsk, Katowice.

ISO/DC 11079, *Evaluation of cold environments – Determination of required clothing insulation.* International Organisation of Standardisation, Geneve.

Jankowiak J. Parczewski W. (red.), 1978, *Bioklimat uzdrowisk polskich.* IMGW–Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa.

Juda-Rezler K., 2000, *Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko.* Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.

Kajoch A. (red.), 1990, *Atlas uzdrowisk polskich.* PPWK im. E. Romera, Oddział Wrocław.

Kincel R., 2001, *U Szląskich wód (Z dziejów śląskich uzdrowisk i ich tradycji polskich).* Oficyna „Silesia", Racibórz.

Kondracki J., 2000, *Geografia regionalna Polski.* Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.

Kozłowska-Szczęsna T., 1984a, *Les conditons bioclimatiques en tant que base d' evaluation du milieu géographique des stations de cure polonaises.* Geographia Polonica, 49, s. 129–138.

– 1984b, *Bioklimat polskich uzdrowisk jako podstawowa cecha ich warunków środowiskowych.* [w:] *Problemy bioklimatologii uzdrowiskowej.* Cz. V, Dokumentacja Geograficzna, 1–2, s. 13–88.

– (red.), 1985, *Metody badań bioklimatu człowieka.* Problemy Uzdrowiskowe, 1/2, (207/208).

– 1987a, *Typy bioklimatu Polski.* Problemy Uzdrowiskowe, 5–6 (235/236), s. 37–47.

– 1987b, *Types of bioclimate in Poland.* Geographia Polonica, 53, s. 138–140.

– 1997, *Zasoby lecznicze uzdrowisk w Polsce.* Balneologia Polska, 39, 1–2, s. 122–133.

– 1999, *Wykorzystanie zasobów środowiska geograficznego wschodniego pogranicza Polski dla lecznictwa i turystyki.* [w:] R. Horodeński, M. Rościszewski (red.), *Wschodnia strefa aktywności gospodarczej.* WSE Białystok, s. 87–109.

– 2000, *Stan badań klimatu i bioklimatu uzdrowisk polskich.* Dokumentacja Geograficzna, 16.

Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., 1997, *Promieniowanie słoneczne i jego wpływ na organizm człowieka.* Balneologia Polska, 40, 1–2, s. 130–141.

Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K. Krawczyk B., 1997, *Bioklimatologia człowieka. Metody i ich zastosowanie w badaniach bioklimatu Polski.* Monografie, 1, IGiPZ PAN, Warszawa.

Kozłowska-Szczęsna T., Grzędziński E., 1983, *Rola uzdrowisk polskich w leczeniu geriatrycznym.* Problemy Uzdrowiskowe, 1–2 (183/184), s. 41–54.

Koźmiński A., 1973, *Duszniki Zdrój, Kudowa Zdrój, Polanica Zdrój i okolice.* Sport i Turystyka, Warszawa.

Krawczyk B., 1999, *Lecznictwo uzdrowiskowe na południowo-wschodnich kresach Polski w okresie międzywójennym.* Balneologia Polska, 41, 3–4, s. 114–122.

Kruczek Z., Weseli A., 1987, *Uzdrowiska karpackie. Informator dla kuracjuszy i turystów.* Krajowa Agencja Wydawnicza w Krakowie.

Kucharski M., 1995, *Złoża borowiny udokumentowane w kategorii „b" uznane za lecznicze.* Balneologia Polska, 37, 1, s. 90–94.

Kuczmarski M., 1990, *Uslonecznienie Polski i jego przydatność dla helioterapii.* Dokumentacja Geograficzna, 4.

Leszczycki S., 1939, *Uzdrowiska Polski ich rozmieszczenie oraz rozwój w latach 1921–1939.* Komunikaty Studium Turyzmu UJ w Krakowie, 21.

Niedźwiedź T., 1981, *Sytuacje synoptyczne i ich wpływ na zróżnicowanie przestrzenne wybranych elementów klimatu w dolinie Górnej Wisły.* Rozprawy Habilitacyjne UJ, 58.

Ponikowska I., 2001, *Kompendium balneologii. Kierunki i wskazania do leczenia uzdrowiskowego.* Wyd. A. Marszałek, Toruń.

Potocki I. (red.), 1975, *Uzdrowiska polskie w XXX-lecie Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej.* Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. II i III.

Saysse-Tobiczyk K., 1947, *Uzdrowiska polskie. Ilustrowany przewodnik po zdrojowiskach, stacjach klimatycznych, kąpieliskach morskich, wczasowiskach i miejscowościach wypoczynkowych.* Polskie Archiwum Krajoznawcze i Fotografii Dokumentarnej w Warszawie.

Uzdrowiska Polskie. Informator, 1999, Wyd. V. Izba Gospodarcza „Uzdrowiska Polskie", Warszawa.

Walczak-Sielicka J., 1995, *Zasoby naturalne uzdrowisk.* [w:] I. Ponikowska (red.) *Medycyna uzdrowiskowa*, Watex's, Warszawa, s. 15–42.

Zieliński A., 1983, *Listy ze śląskich wód.* Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wydawnictwo, Wrocław.

3. BIOKLIMAT UZDROWISK

3.1. AUGUSTÓW

Uwagi wstępne

Augustów położony jest na Równinie Augustowskiej w południowej części makroregionu Pojezierze Litewskie, na wysokości 120–135 m n.p.m. Miasto zostało założone w 1555 r. przez królową Bonę nad rzeką Nettą, w bezpośrednim sąsiedztwie trzech jezior: Necko, Sajno i Białe. Już w 1557 r. król Zygmunt August nadał miejscowości prawa miejskie magdeburskie. W czasach Królestwa Polskiego Augustów był stolicą województwa. W latach 1824–1830 zbudowano Kanał Augustowski, który poprzez wodne połączenie jezior z Biebrzą i dalej z Niemnem miał dać nowy impuls do rozwoju regionu. Od okresu międzywojennego Augustów jest znanym ośrodkiem turystyki wodnej (żeglarstwo, kajakarstwo). W 1997 r. miasto liczyło około 30 000 mieszkańców. Blisko 35% obszaru w granicach administracyjnych miasta zajmują lasy, 26% – użytki rolne i 22% – wody. Walory przyrodnicze Augustowa sprawiły, że w 1974 r. objęto miejscowość niektórymi przepisami ustawy o uzdrowiskach, co stanowiło początek lecznictwa uzdrowiskowego. Status uzdrowiska uzyskał Augustów w 1993 r., nie tracąc swego turystycznego znaczenia. Dzielnica uzdrowiskowa znajduje się w północno-wschodniej części miasta, na skraju Puszczy Augustowskiej, pomiędzy wspomnianymi wyżej jeziorami (mapa 3.1.1).

Augustów leży w regionie bioklimatycznym północno-wschodnim (III), najchłodniejszym w Polsce (poza górami). Jest uzdrowiskiem nizinnym przyjeziornym, śródleśnym, o typie bioklimatu łagodnie bodźcowym, okresowo i lokalnie – umiarkowanie bodźcowym.

Głównym tworzywem leczniczym jest borowina ze złoża Kalnica. Profil leczniczy uzdrowiska obejmuje choroby narządów ruchu (ortopedyczno-urazowe), reumatyczne oraz choroby krążenia obwodowego. W uzdrowi-

sku funkcjonuje Zakład Przyrodoleczniczy oraz 2 sanatoria posiadające łącznie 380 miejsc.

Mapa 3.1.1. Mapa uzdrowiska

1 – posterunek meteorologiczny, 2 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Posterunek meteorologiczny IMGW w Augustowie założony pod koniec 1949 r. istniał do 1970 r. W latach 1951–1963 był kilkakrotnie przenoszony, a dane z obserwacji mają liczne luki. W okresie 1961–1970 posterunek znajdował się na zachód od miasta, na terenie odsłoniętym (φ – 53°50'N, λ – 22°58'E, *hs* – 130 m n.p.m.). Pomiary obejmowały temperaturę powietrza, zachmurzenie, kierunek i prędkość wiatru oraz opady i zjawiska atmosferyczne. Obecnie działa tu jedynie posterunek opadowy. W związku z niepełnym ciągiem obserwacyjnym w latach 1951–1960 oraz ze zlikwidowaniem posterunku meteorologicznego 1 stycznia 1971 r.,

charakterystyka bioklimatu miejscowości odnosi się jedynie do dziesięciolecia 1961-1970.

Literatura dotycząca klimatu Augustowa jest skromna. Najpełniejszą charakterystykę klimatu i bioklimatu uzdrowiska zawiera monografia opracowana przez K. Błażejczyka (1982). Informacje o niektórych elementach klimatu Augustowa można także znaleźć w innych pracach tego autora (Błażejczyk 1978, 1980, 1981). Z opracowań poruszających ogólnie walory klimatyczne Augustowa lub regionu można wymienić doniesienia J. Papierkowskiego (1962) i M. Teisseyre (1988).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Posterunek meteorologiczny w Augustowie nie prowadził pomiarów usłonecznienia. Dlatego do scharakteryzowania tego ważnego elementu klimatu posłużono się danymi ze stacji w Suwałkach, leżącej około 25 km na północ od Augustowa, za lata 1971-1990. Obydwie stacje posiadały podobnie odsłonięty horyzont fizyczny.

Średnia wieloletnia suma usłonecznienia wynosi w Suwałkach ponad 1580 godzin rocznie; jest więc wyższa niż wymagane normą dla uzdrowisk 1500 godzin rocznie (tab. 3.1.1). Również wyższe niż norma średnie wieloletnie sumy usłonecznienia notowane były w Suwałkach w dwudziestopięcioleciu 1951-1975 (1619 godz.) i w dziesięcioleciu 1951-1970 (1569 godz). W poszczególnych latach okresu 1971-1990 usłonecznienie wahało się od 1204 godzin w roku 1980 do 1777 godzin w roku 1976. Określone normą dla uzdrowisk usłonecznienie nie zostało przekroczone w badanym dwudziestoleciu aż siedmiokrotnie (1977, 1978, 1980, 1981, 1984, 1985 i 1987). Najwięcej godzin ze słońcem notuje się w maju (240), a następnie w czerwcu (230), lipcu (228) i sierpniu (222). Odpowiada to dziennym sumom wynoszącym średnio od 7,2 godziny ze słońcem w sierpniu do 7,7 godziny w maju. W szczególnie sprzyjających latach średnie dzienne sumy usłonecznienia mogą nawet sięgać 11,2 godzin na dobę (czerwiec 1979). Najmniej usłoneczniony jest grudzień (25 godz.) oraz styczeń (37 godz.). Najniższe miesięczne sumy usłonecznienia w grudniu wahały się od 2 godzin w 1987 r. do 68 godz. w 1972 r.

Do scharakteryzowania warunków solarnych Augustowa posłużyły także dane dotyczące wielkości zachmurzenia obserwowanego w godzinach okołopołudniowych (tab. 3.1.1). Dane te odnoszą się tylko do okresu 1961-1970, kiedy to działał tam posterunek meteorologiczny. Najmniejsze w roku zachmurzenie o tej porze dnia występuje we wrześniu (64%) oraz w czerwcu (65%) i w sierpniu (66% pokrycia nieba przez chmu-

Tabela 3.1.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Augustów (1961–1970)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	36,6	66,5	113,8	157,8	240,0	230,3	228,3	222,0	134,8	91,8	34,0	25,4	1581,3
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	82	79	71	70	73	65	69	66	64	76	89	83	74
Liczba dni z zachmurzeniem < 50%	5,5	6,4	10,0	10,5	9,0	11,6	9,6	11,2	11,0	8,0	3,5	5,7	102,0
= 100%	19,8	18,0	15,7	13,5	11,1	6,6	7,4	8,1	9,9	15,2	22,0	22,1	169,4
Temp. śr. dob. (°C)	-6,5	-5,3	-1,0	6,7	12,4	16,6	17,0	16,3	12,7	7,7	2,2	-3,9	6,2
Temp. (°C) 12 GMT	-5,2	-3,6	1,4	10,0	16,0	20,3	20,7	20,4	17,1	10,8	3,4	-3,0	9,0
Absolutne maksimum temp. (°C)	6,2	8,1	20,2	26,6	27,9	31,2	34,0	34,2	29,6	24,7	16,5	12,5	34,2
Rok	1961	1961	1968	1968	1963	1963	1963	1963	1968	1966	1968	1961	1963
Absolutne minimum temp. (°C)	-31,2	-32,2	-30,2	-7,5	-3,5	2,0	3,0	0,5	-3,9	-6,9	-19,5	-27,2	-32,2
Rok	1970	1970	1964	1963	1965	1969	1968	1966	1966	1968	1965	1969	1970
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,3	3,0	7,0	7,2	5,7	3,0	·	·	·	26,2
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	0,7	0,4	1,0	·	·	·	·	2,1
Liczba dni mroźnych (t_{min} ≤ -10°C)	14,2	12,2	6,4	·	·	·	·	·	·	·	1,1	8,9	42,8
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	4,0	1,7	0,1	·	·	·	·	·	·	·	0,1	2,1	8,0
Suma opadów (mm)	24	21	30	35	54	57	58	59	40	39	59	33	509
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	10,7	10,3	10,5	10,0	12,1	10,1	10,2	11,2	9,3	8,8	12,3	12,1	127,6
Liczba dni z burzą	·	·	0,3	0,6	2,1	3,0	2,4	2,4	1,1	0,2	0,2	·	12,3
Liczba dni z mgłą	3,9	5,8	4,2	3,2	0,9	0,3	0,9	1,6	4,0	8,4	5,8	4,4	43,4
Liczba dni z pokrywą śnieżną	28,4	23,3	17,8	1,9	·	·	·	·	·	·	3,1	21,2	95,7
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	3,0	3,5	3,6	3,8	3,5	3,4	3,8	3,4	3,8	3,6	3,8	2,8	3,5
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	3,2	4,7	5,0	3,3	2,7	2,4	1,7	1,4	2,4	2,0	4,0	2,6	35,4

* Suwałki, 1971–1990

ry), co oznacza „przeciętne" warunki do helioterapii. W tych miesiącach również liczba dni z zachmurzeniem ≤50% w godzinach okołopołudniowych (korzystnych do helioterapii) jest w ciągu roku największa (11,0–11,6 miesięcznie), a liczba dni z zachmurzeniem całkowitym – najmniejsza (6,6–9,9). Największe zachmurzenie w południe (89%) i największa liczba dni w miesiącu z zachmurzeniem całkowitym (22) obserwowane są w listopadzie.

Temperatura powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Augustowie wynosi 6,2°C i jest zbliżona do temperatury notowanej w tym samym dziesięcioleciu na innych stacjach Polski północno-wschodniej (Sejny 5,8°C, Suwałki 5,9°C, Olecko 6,0°C). Zakres wahań temperatury powietrza wyznacza absolutna amplituda temperatury powietrza. W Augustowie osiągnęła ona 66,4 deg. Najwyższą temperaturę powietrza zanotowano w sierpniu 1963 r. – 34,2°C, a najniższą w lutym 1970 r. – -32,2°C.

Częstość występowania silnych bodźców termicznych określono za pomocą średniej liczby dni o charakterystycznych wartościach progowych temperatury powietrza. Liczba dni mroźnych wynosi 43, a dni bardzo mroźnych – 8; są one notowane od listopada do marca. Dni gorących jest w uzdrowisku około 26 rocznie; ich częstość zmienia się od 0,3 w kwietniu, przez 7,2 w lipcu po 3,0 we wrześniu. Dni upalnych jest średnio jedynie 2 i są one notowane od czerwca do sierpnia.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów w okresie 1961–1970 wynosiła 509 mm, a w latach 1971–1990 była większa – 644 mm. Druga z podanych wyżej wartości nie odbiega od notowanej w Polsce północno-wschodniej. Obserwuje się przy tym wyraźną dysproporcję pomiędzy opadami półrocza ciepłego – 60% (z tego 34% w lecie) i półrocza chłodnego – 40% (z tego 15% w zimie). W dwudziestoleciu 1971–1990 najobfitszy w opady był rok 1974, gdy spadło ich 844 mm, a najsuchszy był 1971 r., z sumą opadu 337 mm.

Odnośnie do pozostałych charakterystyk dysponowano jedynie danymi z okresu 1961–1970. Dni z opadem było w tym czasie średnio 128 w ciągu roku, czyli znacznie poniżej normy dla uzdrowisk (183). W poszczególnych miesiącach liczba dni z opadem zmieniała się od około 9 w październiku do 12 w listopadzie. Można zatem stwierdzić, że Augustów spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym.

Burze nie są obserwowane zbyt często; średnio przez około 12 dni w roku. Występują w okresie od marca do listopada. Najczęściej poja-

wiają się w okresie od maja do sierpnia (po 2–3 dni w każdym z tych miesięcy).

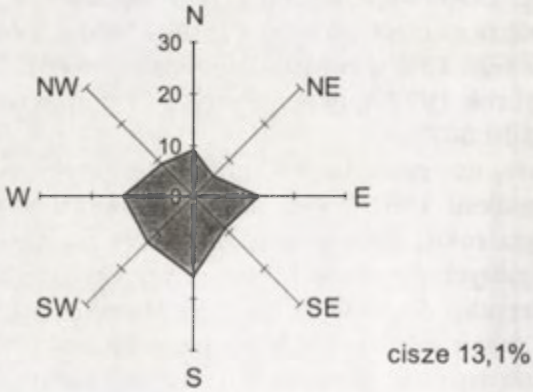
Dni z mgłą jest średnio 43 w roku, zarówno w miesiącach od października do marca – 32 dni, jak i od kwietnia do września – 11 dni norma przyjmowana dla uzdrowisk Europy Środkowej nie jest przekraczana (odpowiednio 50 dni i 15 dni). Najobfitszy w mgły jest październik (8 dni), a najrzadziej to niekorzystne zjawisko obserwuje się czerwcu (średnio przez 0,3 dnia).

Warunki do uprawiania sportów zimowych są w Augustowie podobne jak w strefie podgórskiej. Średnio w roku jest prawie 96 dni z pokrywą śnieżną, z maksimum w styczniu – 28 dni. Pojawia się ona sporadycznie już w listopadzie i trwa do kwietnia.

Wiatr

Rozkład kierunków i prędkości wiatru jest uwarunkowany ogólnymi czynnikami cyrkulacyjnymi. Największą częstość osiąga wiatr z kierunku południowego (S) 15,4% oraz zachodniego (W) 13,7% i południowo-zachodniego (SW) 13%. Częste są także wiatry wschodnie (E) 12,8% (ryc. 3.1.1). Charakterystyczną cechą stosunków wietrznych jest znikomy udział wiatrów z kierunku północno-wschodniego (NE) – 5,4%. Częste są w Augustowie przypadki ciszy atmosferycznej (13,1%).

Średnia roczna prędkość wiatru w godzinach okołopołudniowych wynosi 3,5 m s^{-1}. Nie obserwuje się większego zróżnicowania sezonowego prędkości wiatru. Przez większość roku wynosi ona 3,5–3,8 m s^{-1} (wiatr słaby) i jedynie w grudniu i styczniu jest nieco mniejsza (2,8–3,0 m s^{-1}). Obserwuje się tu średnio w roku około 35 dni z wiatrem silnym w godzinach okołopołudniowych. Najwięcej dni z silnym wiatrem występuje w lutym-marcu (4,7–5,0) i w listopadzie (4,0).



Ryc. 3.1.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Augustów (1961–1970)

Zanieczyszczenie powietrza

Pomiary zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza wskazują, że stan higieniczny powietrza w Augustowie nie budzi obecnie zastrzeżeń (tab. 3.1.2). Zarówno opad pyłu i stężenie pyłu zawieszonego, jak i zawartość w powietrzu dwutlenku siarki (SO_2) i dwutlenku azotu (NO_2) nie zbliżają się nawet do normy dla obszarów ochrony uzdrowiskowej.

Tabela 3.1.2. Zanieczyszczenie powietrza w Augustowie (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	73	40	16	-
1991	66	-	-	-
1992	79	33	24	-
1993	61	29	13	-
1994	59	13	8	-
1995	83	17	8	16
1996	57	14	7	11
1997	-	14	5	12
1998	65	11	3	11
1999	-	-	-	-
2000	-	10	3	10
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Jak już wspomniano, posterunek meteorologiczny w Augustowie położony był na terenie w pełni odsłoniętym, użytkowanym rolniczo, na południowy zachód od miasta. Dzielnica uzdrowiskowa jest natomiast zlokalizowana na północnym wschodzie miejscowości i znajduje się w obrębie zbiorowisk leśnych Puszczy Augustowskiej. Dlatego podane wyżej charakterystyki pozwalają jedynie zorientować się w ogólnych właściwościach klimatu i bioklimatu.

Głównymi czynnikami środowiska, które kształtują warunki bioklimatyczne w obrębie dzielnicy sanatoryjnej są:

- obecność różnych zbiorowisk leśnych (bory świeże i mieszane, lasy wilgotne i olsy o różnym wieku),
- obecność dużych zbiorników wodnych (jeziora: Necko, Sajno, Białe).

W latach 1975–1978 przeprowadzono szczegółowe badania topoklimatyczne, które dostarczyły informacje na temat klimatu i bioklimatu lokalnego przyszłego uzdrowiska Augustów (Błażejczyk 1978, 1980, 1981, 1982). W stosunku do terenu odsłoniętego, w lasach obserwuje się następujące odchylenia podstawowych elementów meteorologicznych:

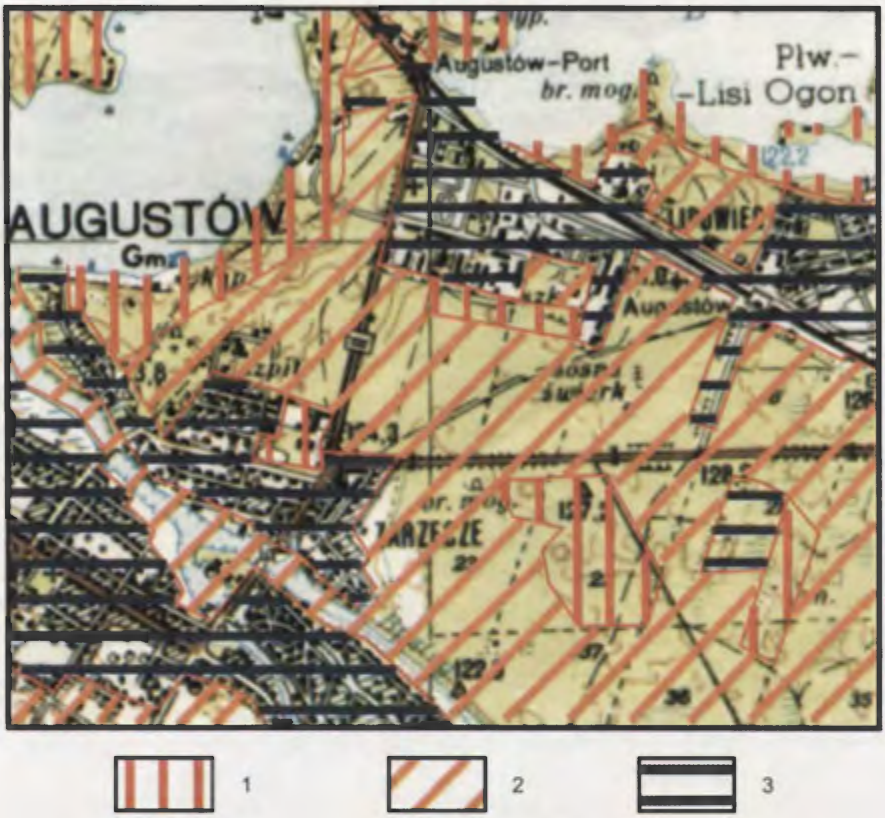
- bezpośrednie promieniowanie słoneczne docierające do przygruntowej warstwy powietrza jest zmniejszone o około 50–90%,
- temperatura powietrza w ciągu dnia jest niższa o 2–5°C, mniejsze są też jej amplitudy dobowe i roczne,
- wilgotność względna powietrza jest wyższa o 5–10%,
- prędkość wiatru jest mniejsza o 40–90%,
- ilość opadu pod koronami drzew jest mniejsza o około 50%,
- temperatury odczuwalne są wyższe o 5–10°C, a ich wahania dobowe znacznie się zmniejszają.

Nieco inaczej przedstawiają się warunki bioklimatyczne w zalesionych strefach brzegowych jezior, gdzie osłabienie prędkości wiatru wynosi 30–50%. W połączeniu ze stosunkowo niską temperaturą powietrza i niedoborem bodźców radiacyjnych należy się tam liczyć z nieco bardziej surowymi i hartującymi warunkami klimatu odczuwalnego niż w innych częściach lasu, a nawet na terenach odsłoniętych.

Należy także pamiętać, że przy wysokiej temperaturze powietrza (powyżej 25°C) wewnątrz lasu, gdzie osłabiony jest ruch powietrza, zwiększają się obciążenia cieplne człowieka.

Po przeanalizowaniu specyficznych cech bioklimatu w skali lokalnej, panującego w dzielnicy sanatoryjnej Augustowa, można wydzielić następujące obszary (mapa 3.1.2):

- Strefa korzystna, przydatna do większości form klimatoterapii i lokalizacji obiektów uzdrowiskowych. Są to zbiorowiska boru świeżego i mieszanego o wieku 20–60 lat oraz lasy porastające brzegi jezior.
- Strefa umiarkowanie korzystna, przydatna w aeroterapii i helioterapii, ale niewskazana do intensywnej terapii ruchowej (z uwagi na ryzyko przegrzania organizmu). Są to zbiorowiska boru świeżego i mieszanego o wieku powyżej 60 lat.
- Strefa niekorzystna, w której nie należy planować obiektów uzdrowiskowych, tras spacerowych ani żadnych urządzeń służących klimatoterapii. Są to zarówno tereny zabudowane, leżące poza lasami, jak i zbiorowiska lasu wilgotnego i olsu oraz borów o wieku poniżej 20 lat.



Mapa 3.1.2. Mapa bonitacyjna Augustowa
1 – strefa korzystna, 2 – strefa umiarkowanie korzystna, 3 – strefa niekorzystna

Uwagi końcowe

Korzystną cechą bioklimatu Augustowa są dobre warunki solarne, śnieżne i wietrzne, a także czyste powietrze. Pozwalają one na korzystanie z różnych form klimatoterapii przez większą część roku.

Profil leczniczy nie budzi zastrzeżeń z punktu widzenia bioklimatologii.

Bibliografia

Błażejczyk K., 1978, *Wstępna ocena bioklimatu planowanej dzielnicy sanatoryjnej w Augustowie*. Problemy Uzdrowiskowe, 6 (128), s. 43–49.

– 1980, *Próba oceny klimatu uzdrowiska metodą modelową*. Przegląd Geograficzny, 52, 1, s. 115–125.

– 1981, *Wstępne uwagi o klimacie i bioklimacie wybranych zbiorowisk leśnych w Augustowie*. Dokumentacja Geograficzna, cz. IV, 2, s. 13–36.

– 1982, *Warunki bioklimatyczne planowanej dzielnicy uzdrowiskowej w Augustowie*. Problemy Uzdrowiskowe, 1/6 (171/176), s. 17–45.
– 1984, *Bioklimatyczna klasyfikacja klimatów lokalnych z zastosowaniem do badań uzdrowisk*. Czasopismo Geograficzne, 55, 4, s. 491–505.
Papierkowski J., 1962, *Augustów jako pierwsze uzdrowisko na ziemiach północno-wschodniej Polski*. Problemy Uzdrowiskowe, 2–3 (13–14), s. 18–36.
Teisseyre M., 1988, *Rejon Suwalsko-Augustowski jako region uzdrowiskowo-wypoczynkowy*. Problemy Uzdrowiskowe, 1–2 (243–244), s. 61–66.

3.2. BUSKO ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Busko należy do najstarszych osad Ponidzia, w 1987 r. obchodzono uroczyście 700 lat miasta. Położone jest na Wyżynie Małopolskiej, 48 km na południe od Kielc, w makroregionie Niecka Nidziańska, na skraju mezoregionu Niecka Solecka, na wysokości 220–250 m n.p.m. Dzielnica uzdrowiskowa znajduje się w odległości około 1,5 km na południe od centrum miasta, w bezpośrednim sąsiedztwie Parku Zdrojowego o pwierzchni 27 ha. Od strony zachodniej parku rozciągają się łąki, obecnie zadrzewione, gdyż powstaje tu nowy park zdrojowy (mapa 3.2.1).

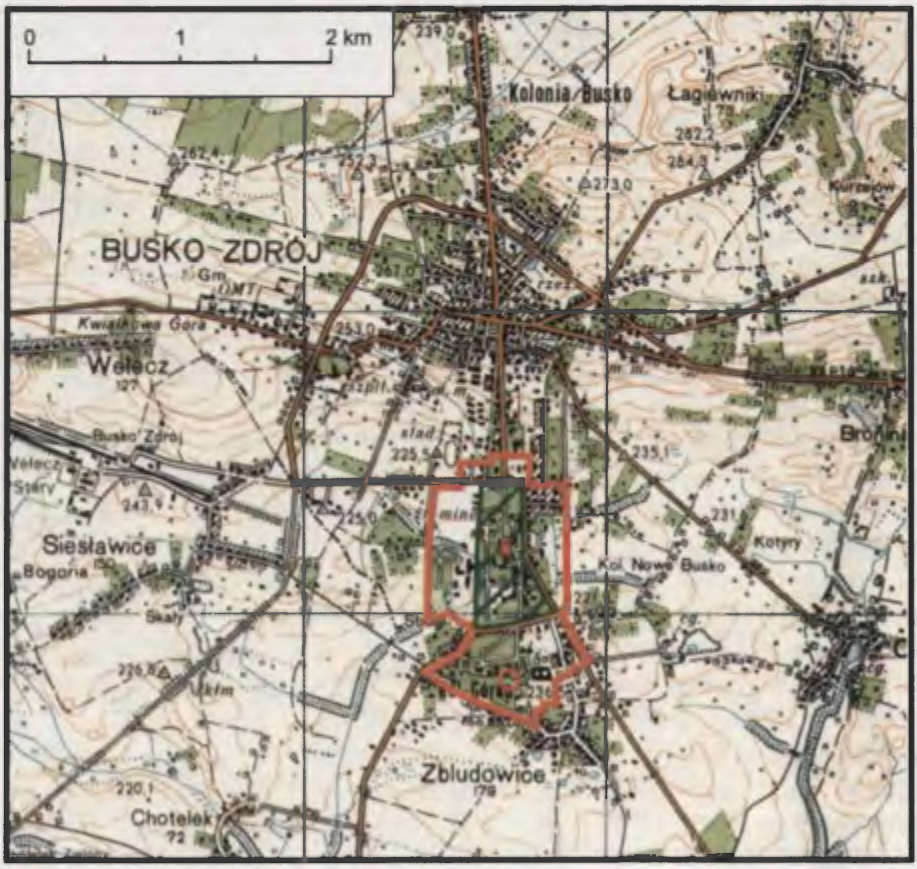
Busko Zdrój leży w regionie bioklimatycznym V „południowo-wschodnim", najcieplejszym w kraju. Jest uzdrowiskiem nizinnym, występuje tu typ bioklimatu łagodnie bodźcowy.

Pierwsze zapiski o pokładach soli w Busku pochodzą z 1252 r. Najstarsza wzmianka o zabiegach leczniczych mówi, że w 1394 r. zażywała tu kąpieli solankowej królowa Jadwiga. Powstanie uzdrowiska wiąże się z pracami poszukiwawczymi złóż soli kamiennej prowadzonymi pod koniec XVIII w., w trakcie których odkryto źródła solanek i wód siarczkowych. Początkowo wykorzystywane one były do leczenia zwierząt domowych, a następnie chorób skórnych i zadawnionych ran u ludzi. Pierwszy naukowy opis źródeł mineralnych pod Buskiem i Owczarami pochodzi z 1778 r. Działalność lecznicza w Busku rozpoczęła się w 1812 r., w latach 1825–1835 coraz więcej pacjentów poddawało się kuracji, w roku 1828 na leczenie przyjechało już 202 kuracjuszy. Jeden z pierwszych budynków powstającego uzdrowiska znajdował się wówczas przy rynku, były tam zainstalowane beczki i wanny do kąpieli leczniczych. Skład chemiczny wód leczniczych po raz pierwszy zbadano w 1832 r. Następnie dzierżawca Buska gen. F. Rzewuski założył spółkę warszawskich akcjonariuszy i otrzymał zezwolenie na otwarcie uzdrowiska, co nastąpiło 1 czerwca 1836 r. Wówczas uruchomiono w parku stylowy zakład kąpielowy (obecne sanatorium „Marconi"), zaprojektowany przez wybitnego architekta Henryka Marconiego i zaliczany do najładniejszych budynków zdrojowych w Europie. Po oddaniu do użytku zakładu kąpielowego oraz szpitala dla niezamożnych, liczba kuracjuszy wzrosła w 1880 r. do około 1300 osób. W 1918 r. powstało w Busku sanatorium dziecięce. Obecnie odwiedza Busko około 60 000 kuracjuszy rocznie.

W okolicy Buska znajduje się Szaniecki Park Krajobrazowy z wieloma rzadkimi okazami flory i fauny, a także rezerwat stepowy „Skorocice" z ja-

skiniami. Przy niektórych źródłach wód mineralnych w rezerwacie „Owczary" spotyka się rzadkie w Polsce rośliny halofilne (słonolubne).

Głównymi tworzywami leczniczymi Buska są unikatowe w Europie wody siarczkowe, chlorkowo-sodowe bromkowe jodkowe pozyskiwane z 6 źródeł oraz borowina ze złoża w Mikołowicach-Siwicach, używana w celach terapeutycznych już w drugiej połowie XIX wieku. Profil leczniczy obejmuje choroby: ortopedyczno-urazowe, neurologiczne, reumatologiczne, kardiologiczne, skóry, osteoporozę, brucelozę oraz choroby dziecięce: ortopedyczno-urazowe. Do dyspozycji kuracjuszy znajduje się około 1950 miejsc w dwóch szpitalach uzdrowiskowych i 9 sanatoriach oraz hotele i pensjonaty. Na pobliskim wzniesieniu Górka (243 m n.p.m.) znajduje się Szpital Dziecięcy Kompleksowej Rehabilitacji im. dr. Szymona Starkiewicza, w którym jednorazowo może leczyć się 200 dzieci.



Mapa 3.2.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Busko posiada wieloletnią serię wyników pomiarów prowadzonych na miejscowym posterunku meteorologicznym, zlokalizowanym na wzniesieniu Górka (φ - 50°27'N, λ - 20°43'E, *h* - 240 m n.p.m.). Posterunek ten działał od 1948 r. do końca 1970 r. W latach 1972-1989 obserwacje prowadzone były w oddalonym o około 6 km na północ Szańcu (φ - 50°32'N, λ - 20°42'E, *hs* - 265 m n.p.m.). Występujące braki w materiałach obserwacyjnych uzupełniono na podstawie danych meteorologicznych ze Skroniowa (φ - 50°38'N, λ - 20°16'E, *hs* - 256 m n.p.m.).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Wobec braku pomiarów usłonecznienia w Busku, można tylko stwierdzić na podstawie pomiarów w Skroniowie i w Zdanowie (1951-1975), że Busko leży na terenach dobrze usłonecznionych. Średnie roczne usłonecznienie w Skroniowie wynosi 1521 godzin (średnie dzienne 4,2 godz.), a w Zdanowie 1613 godzin (średnie dzienne 4,4 godz.). W lecie sumy dzienne usłonecznienia kształtują się około 7 godzin średnio w miesiącu, na wiosnę około 5 godzin, a na jesieni około 3,5 godziny.

Średnie zachmurzenie obliczone dla terminu południowego (1971-1989) wynosi 69%, najpogodniejszy jest okres od maja do października oraz marzec (tab. 3.2.1).

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w pobliżu Buska (w Szańcu) wynosi 7,4°C, w miesiącu najcieplejszym (lipiec) 17,3°C, najzimniejszym (styczeń) -3,4°C, a w godzinach okołopołudniowych 10,5°C (tab. 3.2.1). Absolutne maksimum temperatury 33,7°C zanotowano w sierpniu 1971 r., absolutne minimum -29,5°C w styczniu 1987 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza (1971-1989) wynosi 63,2 deg. W ciągu roku największe amplitudy występują od stycznia do marca i wynoszą od 42 do 45 deg w miesiącu. Temperaturę powyżej 30°C notowano w miesiącach od maja do września, a poniżej -20°C od stycznia do marca. Warunki komfortu termicznego przeciętnie występują od kwietnia do października. Średnio w roku dni letnich jest 82. Zakres zmian liczby dni letnich był duży i zamykał się w granicach od 56 w 1978 r. do 106 w 1982 r. Dni gorące zdarzają się od kwietnia do września, w roku dni takich jest 31, a dni upalnych 2. W wieloleciu liczba dni gorących zmieniała się od 9 w 1980 r. do 63 w 1983 r., natomiast liczba dni upalnych dochodziła maksymalnie do 13 w 1971 r. Dni mroźne notuje się od listopada do marca, w roku jest ich średnio 21, zaś dni bardzo mroźnych 2. W poszczególnych latach badanego okresu liczba dni mroźnych zamykała się w granicach od 4

Tabela 3.2.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Szaniec (1971–1989)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	44	58	110	149	186	214	216	204	158	104	45	33	1521
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	74	72	68	71	65	68	63	60	68	65	77	79	69
Temp. śr. dob. (°C)	-3,4	-2,2	2,1	7,2	13,1	15,7	17,3	16,8	12,8	7,8	2,3	-0,6	7,4
Temp. (°C) 12 GMT	-1,7	0,0	5,5	10,7	16,9	19,2	21,1	21,0	16,7	11,3	4,4	0,8	10,5
Absolutne maksimum temp. (°C)	12,7	15,0	23,1	28,0	30,1	30,5	32,8	33,7	30,4	24,1	16,9	17,6	33,7
Data	03.01.84	25.02.89	30.03.89	20.04.88	16.05.83	05.06.82	29.07.71	15.08.71	06.09.73	05.10.83 04.10.85 02.10.86	12.11.77	19.12.89	15.08.71
Absolutne minimum temp. (°C)	-29,5	-27,5	-22,4	-9,8	-2,6	0,7	5,0	2,9	-1,8	-6,9	-15,5	-18,4	-29,5
Data	14.01.87	12.02.85	05.03.71	01.04.77	01.05.82	03.06.77	02.07.84	28.08.84	29.09.77	26.10.79	29.11.89	02.12.80	14.01.87
Liczba dni letnich ($t_{śr.dob.} \geq 15°C$)	·	·	·	0,8	10,6	17,5	23,2	21,6	7,9	0,7	·	·	82,3
Liczba dni gorących ($t_{max} > 25°C$)	·	·	·	0,2	2,9	6,3	9,6	9,2	2,4	·	·	·	30,6
Liczba dni upalnych ($t_{max} > 30°C$)	·	·	·	·	0,1	0,1	1,1	1,0	0,1	·	·	·	2,4
Liczba dni mroźnych ($t_{min} < -10°C$)	8,5	5,8	1,9	·	·	·	·	·	·	·	1,1	3,4	20,7
Liczba dni b. mroźnych ($t_{max} < -10°C$)	1,4	0,3	0,1	·	·	·	·	·	·	·	0,1	0,1	2,0
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	82	79	67	60	60	64	62	63	68	72	82	85	70
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	0,1	0,1	0,7	3,4	5,4	5,7	1,4	0,4	·	·	17,2
Suma opadów (mm)	24	18	26	33	57	78	77	85	48	41	29	28	544
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	11,6	10,1	10,1	10,1	11,8	13,5	13,3	11,9	11,4	10,3	10,8	13,1	138,0
Liczba dni z mgłą	4,8	5,2	4,2	2,3	1,7	1,0	1,8	2,5	6,5	7,8	5,7	4,8	48,3
Liczba dni z pokrywą śnieżną	19,7	14,8	6,3	0,4	·	·	·	·	·	0,6	5,2	11,1	58,1
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	3,8	3,7	4,2	4,6	3,6	3,4	3,4	3,2	3,6	3,9	3,9	3,9	3,8
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	4,5	2,6	3,9	4,2	1,8	1,5	1,5	1,1	1,7	3,3	3,0	4,1	33,2

*Skroniów, 1951–1975

w 1974 i 1989 r. do 50 w 1987 r., a liczba dni bardzo mroźnych dochodziła do 12 w 1985 r.

Wilgotność względna powietrza w godzinach okołopołudniowych wynosi średnio w roku 70%; największe wartości, powyżej 80% (powietrze umiarkowanie wilgotne) obserwowano w zimie. Stany parności zdarzają się od marca do października z maksimum występowania w sierpniu (6 dni w miesiącu); średnio w roku jest 17 dni parnych (liczonych z obserwacji południowej). W poszczególnych latach badanego wielolecia liczba dni parnych zmieniała się od 6 w 1983 r. do 37 w 1976 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów wynosi 544 mm, najwięcej opadów notowano w miesiącach letnich (77–85 mm w miesiącu). Występuje wyraźna przewaga opadów półrocza ciepłego – 71% nad opadami półrocza zimowego – 29%. Na okres lata przypada 44% opadu rocznego, a na zimę tylko 13%. W badanym wieloleciu roczne sumy opadów zawierały się w granicach od 373 mm w 1973 r. do 690 mm w 1980 r. Dni z opadem najwięcej jest w czerwcu, lipcu i grudniu (ponad 13 dni). Średnio w roku liczba dni z opadem wynosiła 138 i była mniejsza od normy dla uzdrowisk (183 dni). W poszczególnych latach omawianego okresu liczba ta zmieniała się od 103 w 1979 r. do 160 w 1974 r.

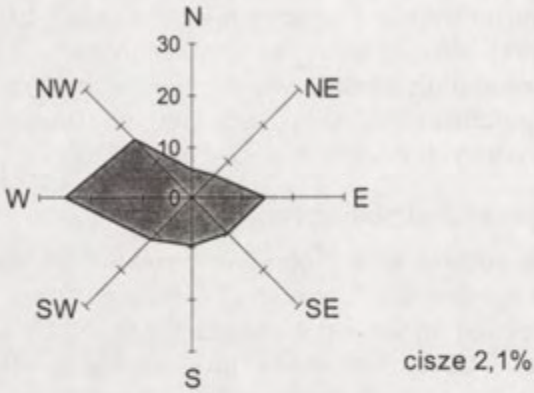
Dni z mgłą obserwuje się 48 w roku, w poszczególnych latach dni takich było od 25 w 1986 r. do 134 w 1972 r. W przebiegu rocznym maksimum dni z mgłą blisko 9, przypada na wrzesień. W miesiącach od kwietnia do września zaznacza się niewielkie przekroczenie liczby dni z mgłą (16) w stosunku do normy (15) dla uzdrowisk środkowoeuropejskich, natomiast od października do marca liczba dni z mgłą (32) jest mniejsza od normy (50) (tab. 3.2.1).

Pokrywa śnieżna zalega średnio przez 58 dni w roku. W badanym wieloleciu liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się od 7 dni w 1974 do 95 dni w 1985 r.

Wiatr

W okolicy Buska przeważają wiatry z sektora zachodniego; zachodnie (W) 24,9%, północno-zachodnie (NW) 15,8%, południowo-zachodnie (SW) 11,3%. Najmniejszy udział mają wiatry z kierunku północnego (N) 5,4% i północno-wschodniego (NE) 6,2%. Cisze stanowią zaledwie 2,1% w ogólnej liczbie obserwacji wiatru (ryc. 3.2.1). Średnia roczna prędkość wiatru liczona na podstawie danych z pomiarów wykonanych w południe, wynosi 3,8 m s^{-1} , największe prędkości osiąga wiatr w marcu 4,2 m s^{-1} i w kwietniu 4,6 m s^{-1} (wiatr umiarkowany). W przebiegu rocznym najwięcej dni (około 4 w miesiącu) z wiatrem silnym o go-

dzinie 12 GMT zanotowano w grudniu, styczniu, marcu i kwietniu (tab. 3.2.1). Średnio w roku obserwowano 33 dni z wiatrem silnym, liczba tych dni w badanym wieloleciu zmieniała się od 15 w 1989 r. do 81 w 1974 r.



Ryc. 3.2.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Szaniec (1971–1989)

Zanieczyszczenie powietrza

Opad pyłu w Busku do roku 1998 kształtował się powyżej obowiązującej wówczas w obszarach specjalnie chronionych normy. Średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego, dwutlenku siarki (SO_2) i dwutlenku azotu (NO_2) w ostatnich latach nie przekracza obecnych norm (tab. 3.2.2).

Tabela 3.2.2. Zanieczyszczenie powietrza w Busku Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	99	22	36	-
1991	85	30	31	-
1992	93	19	19	-
1993	96	16	16	-
1994	105	14	11	-
1995	105	14	7	-
1996	85	15	7	26
1997	83	15	6	23
1998	82	11	6	22
1999	90	11	6	20
2000	89	8	4	19
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne w Busku oceniane za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*) – charakteryzuje się ponad dwukrotnie większą częstością odczuć cieplnych „chłodno" (61%) niż „komfortowo" (28%). Jedynie w kwietniu przeważają odczucia „komfortowo" (56%). W miesiącach zimowych odczucia „chłodno" stanowią nawet 67–74% (tab. 3.2.3). Najbardziej surowe warunki panują w styczniu, w którym poza częstymi stanami chłodu, przez blisko 18% dni miesiąca występują warunki odczuwane jako „zimno"; w pozostałych miesiącach zimowych sytuacje takie pojawiają się przez 14–17% dni.

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego charakteryzują się 51% udziałem warunków neutralnych, określonych wskaźnikiem *HSI*, oznaczonych w tabeli 3.2.3 jako „brak obciążenia cieplnego". W październiku stanowią one nawet ponad 84% wszystkich dni, w maju – 57%, a we wrześniu 61%. Znacznie rzadziej (34%) pojawiają się stany obciążenia termicznego człowieka „łagodny i umiarkowany stres ciepła". Ich maksimum przypada w sierpniu (44%), a minimum w październiku (14% dni). „Silny stres ciepła" może wystąpić w uzdrowisku średnio przez 13% dni półrocza, w tym latem – przez 19–20% dni w miesiącu. W okresie od maja do października mogą się także pojawiać stany biotermiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła" – średnio przez 1,2% dni z kulminacją w czerwcu i lipcu (około 2%). Nadmierne obciążenie układu termoregulacyjnego, mogące doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawia się średnio przez 0,3% dni w roku. Ich maksimum przypada na lipiec (0,9%). Na wzrost obciążających warunków termiczno-wilgotnościowych w okresie letnim wpływa – poza stosunkowo wysoką temperaturą powietrza – także duża częstość cisz atmosferycznych.

Oceniając warunki biotermiczne Buska na podstawie termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) stwierdzić należy, że latem warunki termiczne panujące w uzdrowisku najczęściej wymagają noszenia podczas spacerów grubszej odzieży letniej (przez 48–51% dni miesięcznie) lub zwykłej odzieży letniej (26–29% dni). Warunki pozwalające na noszenie lekkiej odzieży letniej występują tylko w 12–14% dni. Wiosną i jesienią warunki termiczne są silnie zróżnicowane. W maju oraz we wrześniu i w październiku najczęściej (47–58%) wymagane jest używanie grubszej odzieży letniej. W kwietniu równie często (41%) trzeba używać grubszej odzieży letniej i odzieży sezonów przejściowych. W okresie od listopada do marca dominują warunki (48–54%) wymagające noszenia odzieży sezonów przejściowych. Zimą, odzież zimowa (zwykła i ciężka) powinna być używana przez 33–45% dni. Należy

Tabela 3.2.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Szaniec (1971–1989)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	·	1,8	·	·	·	·	·	·	·	·	0,3
komfortowo	8,7	16,5	37,4	55,7	·	·	·	·	·	·	34,9	15,4	28,1
chłodno	73,6	66,9	57,5	41,0	·	·	·	·	·	·	58,0	70,8	61,3
zimno	17,7	16,7	5,1	1,6	·	·	·	·	·	·	7,1	13,8	10,3
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	56,9	33,3	37,3	35,9	60,9	84,2	·	·	51,4
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	35,7	43,3	39,4	43,6	28,5	13,8	·	·	34,1
silny stres ciepła	·	·	·	·	7,4	20,4	19,5	18,6	9,8	2,0	·	·	13,0
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	·	2,5	2,3	1,3	0,7	·	·	·	1,2
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	·	·	0,5	·	·	·	·	·	0,1
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	·	0,4	0,9	0,6	·	·	·	·	0,3
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	·	0,2	0,4	3,1	1,1	1,5	0,7	·	·	·	0,6
lekka letnia	·	·	1,2	2,7	5,7	12,2	13,6	12,3	9,1	3,0	·	·	5,0
zwykła letnia	·	0,2	3,9	7,6	21,6	28,6	27,1	25,9	17,6	8,8	2,0	0,2	12,0
grubsza letnia	5,9	13,8	26,4	41,2	57,7	47,6	50,0	50,7	57,8	46,8	24,1	7,5	35,8
sezonów przejściowych	48,7	53,1	53,7	41,6	12,0	2,7	3,2	5,8	12,6	36,2	51,8	54,3	31,3
zwykła zimowa	34,6	26,3	12,0	5,5	0,6	·	·	0,2	·	4,7	18,6	29,9	11,0
ciężka zimowa	10,8	6,7	2,6	1,0	·	·	0,7	0,4	·	0,4	3,5	8,1	2,8
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	0,2	0,2	2,1	5,7	4,3	3,3	2,2	0,2	·	·	1,5

także zwrócić uwagę na stany tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła", kiedy na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży. Stany takie są w uzdrowisku rzadkie (3–6% dni letnich) (tab. 3.2.3).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.2.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio tylko przez 3,5% dni w roku i to głównie w miesiącach letnich; notuje się je przez 10–14% dni w miesiącu. We wrześniu obserwuje się warunki oszczędzające dla helioterapii przez 9% dni, a w maju przez 5% dni. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych dni takie pojawiają się sporadycznie, a zimą nie są notowane wcale.

Hartujące warunki biotermiczne pozwalają na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym. Warunki takie pojawiają się latem średnio przez 10–14% dni w miesiącu. Stosunkowo często są one także obserwowane w maju (5%) i we wrześniu (9%). Sytuacje takie pojawiają się sporadycznie również w innych miesiącach wiosennych i jesiennych (1–3%).

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne dla helioterapii, występują średnio przez ponad 92% dni w roku. Minimum ich częstości pojawiania się przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich udział przekracza 73%. Jest to związane zarówno z sytuacjami zbyt chłodnymi, jak i ze wspomnianymi wcześniej przypadkami silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez

Tabela 3.2.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Szaniec (1971–1989)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	·	·	·	0,4	4,0	16,3	8,6	7,9	4,3	0,7	·	·	3,5
	hartujące	·	·	1,4	2,9	4,9	10,4	14,3	12,1	8,9	2,9	·	·	4,8
	obciążające	100,0	100,0	98,6	96,7	91,1	73,3	77,1	80,0	86,9	96,4	100,0	100,0	91,7
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	·	·	2,0	3,9	9,7	25,5	22,0	20,0	13,5	3,8	·	·	8,4
	hartujące	·	0,4	4,5	9,2	28,3	31,2	32,4	30,5	20,7	11,6	3,9	0,5	14,4
	obciążające	100,0	99,6	93,5	86,9	62,0	43,3	45,5	49,5	65,7	84,6	96,1	99,5	77,2
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	1,3	3,3	15,0	26,3	59,8	70,2	68,8	63,5	53,7	32,8	9,4	1,6	33,8
	hartujące	18,1	27,9	36,0	43,9	32,8	23,5	24,9	29,0	40,4	41,4	35,1	26,3	31,6
	obciążające	80,6	68,8	49,0	29,8	7,4	6,3	6,3	7,5	5,9	25,8	55,5	72,0	34,6
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	·	0,4	6,3	12,7	35,1	43,7	47,3	43,8	32,4	14,5	3,5	0,5	20,0
	hartujące	2,5	3,8	10,8	18,8	35,9	43,3	36,7	37,2	32,4	23,3	8,6	2,5	21,3
	obciążające	97,5	95,8	82,9	68,4	29,0	12,9	15,9	19,0	35,2	62,2	87,8	97,0	58,7
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	15,6	28,5	45,7	62,5	83,1	75,3	73,8	74,3	81,3	66,3	40,2	23,3	55,8
	hartujące	35,9	32,5	33,9	27,3	15,9	21,8	22,2	21,5	17,6	26,3	34,7	36,2	27,2
	obciążające	48,5	39,0	20,3	10,2	0,9	2,9	3,9	4,2	1,1	7,3	25,1	40,5	17,0
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	1,9	3,8	14,6	26,5	58,6	60,2	59,5	57,4	48,7	10,8	10,8	2,5	29,6
	hartujące	6,7	16,7	21,7	26,5	29,0	36,9	36,2	36,3	39,3	18,4	18,4	10,0	24,7
	obciążające	91,4	79,6	63,6	47,1	12,3	2,9	4,3	6,3	12,0	70,8	70,8	87,5	45,7
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	46,2	52,1	62,2	61,0	35,5	25,3	22,0	26,5	40,0	55,9	60,4	53,0	45,0
	hartujące	31,4	30,6	31,9	36,5	64,3	72,4	75,1	70,2	59,3	41,9	29,2	29,9	47,7
	obciążające	22,4	17,3	5,9	2,5	0,2	2,4	2,9	3,3	0,7	2,2	10,4	17,0	7,3

około 8% dni w roku. Najczęściej oszczędzające podczas aeroterapii warunki biotermiczne występują w czerwcu (26% dni) oraz w lipcu i sierpniu (20–22% dni). Nieco rzadziej dni takie notuje się w maju i we wrześniu (10–14%). W październiku oraz wczesną wiosną oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się bardzo rzadko (2–4% dni w miesiącu), a od listopada do lutego nie są notowane. Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 14% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada w miesiącach letnich i wynosi 31–32% dni w miesiącu. W maju i we wrześniu jest ich nieco mniej (21–28%). Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się sporadycznie także zimą. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez 77% dni w roku. Ich kulminacja przypada w miesiącach zimowych, a minimum – latem.

Ogólnie biorąc, korzystanie z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej może się – przez ponad połowę dni w miesiącu – odbywać z ograniczeniami w okresie od czerwca do sierpnia.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez około 34% dni w roku. Od maja do września warunki oszczędzające pojawiają się przez 54–70% dni w miesiącu. Stosunkowo częste są one także w kwietniu i październiku (26–33%). Zimą notuje się je niezmiernie rzadko; jedynie przez 1–3% dni w miesiącu każdy z kuracjuszy może bezpiecznie korzystać z aeroterapii. Warunki korzystne dla aeroterapii o cechach hartujących obserwuje się przez 32% dni w roku. Przez ponad 40% dni w miesiącu występują one we wrześniu i październiku oraz w kwietniu. Latem oraz zimą warunki hartujące są nieco rzadsze (odpowiednio, 23–29% i 18–28%). Sytuacje obciążające, niekorzystne dla aeroterapii najczęściej pojawiają się zimą (69–81% dni), a najrzadziej we wrześniu (6%).

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od maja do września, a w marcu, kwietniu i październiku – z ograniczeniami.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 20% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (44–47% dni w miesiącu), a najrzadziej – zimą (mniej niż 1%). Sytuacje hartujące występują średnio przez 21% dni rocznie. W okresie od maja do września występują one z podobną częstością, która waha się od 32% do 43%. Warunki obciążające organizm człowieka pojawiają się podczas kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej średnio przez 59% dni w roku. Występuje przy tym wyraźny ich cykl roczny z minimum latem (13–19%) i maksimum w miesiącach zimowych (96–98%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od maja do września, można korzystać – acz z pewnymi ograniczeniami – z łagodnej kinezyterapii w odzieży o termoizolacyjności 1,0 cło.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki najkorzystniejsze dla łagodnej kinezyterapii przez większość dni w roku (średnio 56%), przy czym częstość występowania warunków oszczędzających ma wyraźne minimum roczne w styczniu (66%) i dwa maksima roczne, w maju (83%) i we wrześniu (81%). Warunki hartujące organizm człowieka występują średnio przez 27% dni w roku. Stwierdzono niewielkie ich wahania w ciągu roku, od 16% w maju i 18% we wrześniu do 36% w grudniu i styczniu. Niekorzystne dla terapii ruchowej jest 39–49% dni w zimie oraz 3–4% dni podczas lata.

Ogólnie biorąc, warunki biotermiczne Buska pozwalają na korzystanie bez ograniczeń z łagodnej terapii ruchowej w odzieży sezonów przejściowych w okresie od kwietnia do października, a znaczne jej ograniczenia występują jedynie w styczniu.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają warunki oszczędzające przez średnio 30% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na okres maj–wrzesień i wynosi 49–60%. Zimą warunki oszczędzające pojawiają się przez 2–4% dni w miesiącu. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 1/4 dni w roku, a ich częstość zmienia się od 7% w styczniu do 39% we wrześniu. Warunki obciążające, niekorzystne dla intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez prawie 46% dni w roku. Obserwuje się duże zróżnicowanie sezonowe: latem dni z warunkami obciążającymi jest jedynie 3–6%, w miesiącach zimowych zaś ich częstość przekracza nawet 90%.

Przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od maja do sierpnia, kuracjusze ubrani w zwykłą odzież letnią mogą korzystać bez ograniczeń z intensywnej terapii ruchowej. Zdecydowanie niekorzystne warunki biotermiczne występują natomiast w okresie od października do marca.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne przez 17–22% dni zimą oraz przez 2–3% dni latem. Warunki oszczędzające częściej notuje się w półroczu chłodnym (52–62% dni) niż w półroczu ciepłym (22–40%; wyjątkiem jest październik, gdy warunki oszczędzające stanowią 56% dni). W okresie ciepłym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, którego źródłem jest wysiłek fizyczny. Ta eliminacja dodatkowego ciepła wymaga dużej sprawności układu termoregulacyjnego i ma

cechy hartujące. Latem częstość takich sytuacji wzrasta do ponad 70% dni w miesiącu.

Kuracjusze ubrani w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z intensywnej kinezyterapii – bez ograniczeń lub z ograniczeniami – przez prawie wszystkie dni w roku.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Badania terenowe klimatu prowadzone w Busku Zdroju w 1962 r. (Dykczyńska 1966, 1969), wykazały znaczne lokalne zróżnicowanie warunków termicznych. Zróżnicowanie to uwarunkowane jest przede wszystkim rodzajem podłoża atmosfery i użytkowaniem terenu, a zwłaszcza występowaniem terenów częściowo podmokłych przylegających bezpośrednio do uzdrowiska, w jego zachodniej części. Opierając się na wynikach badań terenowych warunków klimatycznych i analizie dostępnych materiałów obserwacyjnych, można wydzielić na obszarze Buska Zdroju trzy strefy bioklimatyczne (Baranowska i in.1978).

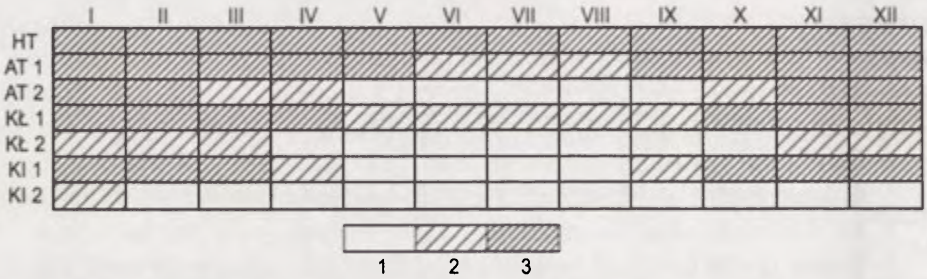
- Strefa korzystna obejmuje wyższe partie terenu, są to zbocza południowe grzbietu Wójczańsko-Pińczowskiego oraz wzniesienie Górka. Warunki solarne, termiczne i wilgotnościowe są tu najlepsze.
- Strefa umiarkowanie korzystna rozciąga się na większą część dzielnicy uzdrowiskowej wraz z Parkiem Zdrojowym oraz na okolice Nowego Buska.
- Strefa niekorzystna to głównie tereny podmokłe okalające wąskim pasem uzdrowisko. Wysoka wilgotność powietrza i małe prędkości wiatru tam występujące sprzyjają tworzeniu się mgieł, a także częstemu powstawaniu inwersji termicznych.

Uwagi końcowe

Korzystną cechą warunków bioklimatycznych Buska są dobre warunki solarne, termiczne i wietrzne, a także czyste powietrze. Stwierdzono niewielkie przekroczenie liczby dni z mgłą w okresie od kwietnia do września w zestawieniu z normą dla uzdrowisk oraz stosunkowo częste występowanie dni parnych (w godzinach okołopołudniowych) w lipcu i sierpniu.

Warunki biotermiczne korzystne dla helioterapii w żadnym z miesięcy nie tworzą zwartych dłuższych okresów. Okresem przydatnym z ograniczeniami do aeroterapii w zwykłej odzieży letniej, są w Busku miesiące od czerwca do sierpnia; okresem nieprzydatnym są miesiące od września do maja. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych nieograniczone korzystanie z aeroterapii może się odbywać w okresie od maja do września, natomiast nieprzydatne do tej formy leczenia klimatycznego są

miesiące od listopada do lutego. Łagodna terapia ruchowa w odzieży letniej może być z ograniczeniami prowadzona od maja do września, natomiast okres dla niej nieprzydatny trwa od października do kwietnia. W odzieży sezonów przejściowych nieograniczone korzystanie z łagodnej kinezyterapii może się odbywać od kwietnia do października, a z ograniczeniami - przez pozostałą część roku. W przypadku intensywnej terapii ruchowej w odzieży letniej okres przydatny bez ograniczeń trwa od maja do sierpnia, a okres nieprzydatny - od października do marca. Używając odzieży wiosenno-jesiennej można z intensywnej kinezyterapii korzystać bez ograniczeń prawie przez cały rok (poza styczniem). Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają od maja do września (ryc. 3.2.2).



Ryc. 3.2.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Szaniec (1971-1989)
1 - okres przydatny bez ograniczeń, 2 - okres przydatny z ograniczeniami, 3 - okres nieprzydatny; HT - helioterapia, AT 1 - aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 - aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 - kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 - kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 - kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 - kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Profil leczniczy dla dorosłych i dla dzieci nie budzi zastrzeżeń z punktu widzenia bioklimatologii. W uzdrowisku tego typu można korzystać ze wszystkich form klimatoterapii.

Bibliografia

Baranowska M., Gurba A., Boniecka-Żółcik H., 1978, *Bioklimat Buska.* [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich*, IMGW-Inst.Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 30-48.

Dykczyńska K.,1966, *Klimat Buska-Zdroju.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 11, 1/2, s. 159-164.

- 1969, *Próba oceny klimatu Buska-Zdroju.* Zeszyty Naukowe UŁ, 32, S: II, s. 105-123.

Łajczak A., 2001, *Źródła mineralne Niecki Nidziańskiej*. Czasopismo Geograficzne, 72, 2, Wrocław, s. 151–184.

Paszyński J., Kluge M., 1986, *Klimat Niecki Nidziańskiej*. Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej, 14, s. 211–238.

Poskuta W., Tatarski A., Wiciński Z., 1975, *Busko Zdrój*. Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. II, s. 3–21.

Wiciński Z., 1962, *150-lecie Buska i Solca*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, s. 30–33.

Żmudzka E., Kicińska B., Olszewski K., 2000, *Ogólne cechy klimatu Niecki Nidziańskiej*, [w:] *Studia geograficzne Ponidzia Pińczowskiego*, M. Stopa-Boryczka, M. Bogacki (red.), Prace i Studia Geograficzne UW, WGiSR, 27, s. 99–129.

3.3. CIECHOCINEK

Uwagi wstępne

Ciechocinek – jedno z największych uzdrowisk Polski – położone jest w rozszerzeniu Pradoliny Wisły, noszącym nazwę Niziny Ciechocińskiej, na wysokości 40–46 m n.p.m., w obrębie jednostki fizycznogeograficznej zwanej Kotliną Toruńską. Rzeźba terenu na obszarze miasta jest mało zróżnicowana. Centrum Ciechocinka rozbudowano w obrębie pasa niewysokich piaszczystych wydm, natomiast zarówno na północ, jak i na południe od centrum, tzn. wzdłuż koryta Wisły i u podnóża wysoczyzny, występują nisko położone fragmenty tarasu zalewowego. W krajobrazie Niziny Ciechocińskiej zaznacza się wyraźnie krawędź Pradoliny Wisły, porozcinana wąwozami erozyjnymi (mapa 3.3.1).

Ciechocinek leży w regionie bioklimatycznym IV „środkowym", o typowych dla kraju warunkach bioklimatycznych. Jest uzdrowiskiem nizinnym dolinnym, występuje tu typ bioklimatu słabo bodźcowy, w pobliżu rzeki umiarkowanie bodźcowy.

Pierwsze wzmianki o istnieniu źródeł solanki (w pobliskiej wsi Słońsk) pochodzą z XII wieku, kolejne informacje pochodzą dopiero z XVIII wieku. Powstanie uzdrowiska związane jest z eksploatacją źródeł solankowych, w celu pozyskiwania soli dla Królestwa Kongresowego. Z inicjatywy między innymi Stanisława Staszica, w 1824 r. powstała warzelnia soli i czynne do dnia dzisiejszego trzy tężnie, wokół których panują specyficzne warunki bioklimatyczne (aerozol solankowy) wykorzystywane w procesie leczenia. Tężnie są osobliwością w krajobrazie Ciechocinka, stanowią zarówno atrakcję turystyczną, jak i jeden z największych pomników polskiej myśli technicznej XIX wieku.

Za datę powstania uzdrowiska przyjmuje się rok 1836, kiedy uruchomiono tu skromny zakład kąpielowy. Rozwój uzdrowiska następował bardzo szybko. Zbudowano w nim zakład przyrodoleczniczy, baseny solankowe, szpitale, hotele, pensjonaty, przeprowadzono meliorację terenu, zakładano parki i zieleńce.

Ciechocinek posiada naturalne wody termalne o temperaturze 26–33°C. Są to wody chlorkowo-sodowe jodkowe bromkowe. W lecznictwie stosowana jest również borowina. Profil leczniczy uzdrowiska jest szeroki i obejmuje choroby: ortopedyczno-urazowe, neurologiczne, reumatyczne, kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, górnych dróg oddechowych oraz cukrzycę, otyłość i osteoporozę. W uzdrowisku leczy się zarówno dorosłych jak i dzieci. Do dyspozycji chorych jest 8 szpi-

tali uzdrowiskowych, 13 sanatoriów, ośrodki wczasowo-profilaktyczne. Łącznie do dyspozycji kuracjuszy pozostaje około 3,7 tysięcy miejsc.

Uzdrowisko posiada długoletnią serię pomiarów meteorologicznych. Pierwsze obserwacje rozpoczęto w 1836 r., w związku z eksploatacją tężni. Na tężniach wykonywane były pomiary ciśnienia, temperatury powietrza i kierunku wiatru (Raczyński 1935). Stałą stację meteorologiczną założono w 1883 r., jednakże zarówno wówczas jak i w latach późniejszych (do 1899 r.) obserwacje wykonywane były w okresie tzw. sezonu kuracyjnego (od 20 maja do 20 września). Od 1900 r. pomiary prowadzono już w ciągu całego roku. Po przerwie spowodowanej pierwszą wojną światową (1914–1918) obserwacje wznowiono w 1920 r. W okresie drugiej wojny światowej i w pierwszych latach powojennych obserwacji nie prowadzono (od połowy 1939 do połowy 1947 r.).

Mapa 3.3.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Tabela 3.3.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Ciechocinek (1971–1989)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	34,0	60,3	104,8	147,0	225,7	199,9	210,4	218,6	129,8	94,4	43,5	25,7	1494,1
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	76	74	64	68	63	66	67	64	69	68	81	82	70
Temp. śr. dob. (°C)	-1,8	-1,6	3,0	7,5	13,8	16,7	18,3	17,6	13,1	8,4	3,6	0,4	8,3
Temp. (°C) 12 GMT	-0,4	0,9	6,3	11,3	18,2	20,5	22,2	22,2	17,4	11,8	5,3	1,5	11,4
Absolutne maksimum temp. (°C)	12,3	15,0	22,3	27,5	33,3	35,5	34,8	33,7	31,1	25,2	15,6	12,6	35,5
Data	27.01.83	25.02.89	31.03.78	30.04.77	16.05.83	29.06.79	08.07.89	03.08.71	18.09.75	04.10.85	12.11.77	24.12.77	29.06.79
Absolutne minimum temp. (°C)	-30,3	-26,6	-20,1	-5,6	-3,8	0,6	5,6	3,0	-3,2	-6,4	-11,1	-20,0	-30,3
Data	30.01.87	12.02.85	03.03.86	03.04.89	01.05.71	01.06.77	07.07.84	26.08.73	27.09.77	31.10.88	22.11.88 23.11.88	31.12.78	30.01.87
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,9	12,8	19,6	26,3	24,7	8,8	1,0	·	·	94,1
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,2	5,5	8,8	12,7	12,3	2,7	0,1	·	·	42,3
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	0,2	1,4	3,1	2,3	0,1	·	·	·	7,1
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	5,4	4,6	1,6	·	·	·	·	·	·	·	0,2	2,2	14,0
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	1,1	0,2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,2	1,5
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	82	75	65	56	53	58	58	57	64	71	79	83	67
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,5	2,5	4,1	4,1	1,0	0,1	·	·	12,3
Suma opadów (mm)	33	24	27	25	52	77	91	64	40	47	40	41	561
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	15,8	12,1	11,5	9,8	10,9	12,9	13,7	12,3	11,8	11,7	14,4	16,4	153,3
Liczba dni z burzą	·	·	0,1	0,3	2,8	3,9	4,1	3,4	0,6	0,3	0,1	0,1	15,7
Liczba dni z mgłą	3,4	4,7	4,7	1,7	0,7	0,9	0,5	2,5	4,4	7,1	5,1	3,9	39,6
Liczba dni z pokrywą śnieżną	16,8	13,7	3,6	0,4	·	·	·	·	·	·	2,3	8,5	45,3
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	3,2	3,1	3,9	3,9	3,3	3,3	3,3	2,9	3,1	3,3	3,8	3,3	3,3
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	1,8	1,9	2,5	1,9	1,1	0,6	0,6	0,7	1,1	1,5	2,5	1,7	17,9

*1971–1990

W latach 1893–1939 w Parku Zdrojowym stał mały kiosk meteorologiczny, w którym znajdowały się podstawowe przyrządy pomiarowe, takie jak: termograf, higrograf, termometr zwykły i maksymalny. Kiosk ten, na wzór zagranicznych zdrojowisk, spełniał rolę informacyjną dla kuracjuszy przebywających w uzdrowisku.

Przed wojną stacja meteorologiczna IMGW znajdowała się na terenie Parku Zdrojowego, w latach późniejszych została przeniesiona na obszar Ogrodów Miejskich, a następnie, w październiku 1963 r., na skwer obok budynku Dyrekcji Uzdrowiska (φ – 52°53'N, λ – 18°48'E, hs – 46 m n.p.m.). Z dniem 1 kwietnia 1990 r. stacja została zlikwidowana. W okresie od lipca 1975 r. do kwietnia 1990 r. czynna była w Ciechocinku Stacja Bioklimatyczna.

Literatura w odniesieniu do Ciechocinka jest bogata; wymienić należy przede wszystkim opracowania o charakterze monograficznym, np. studium bioklimatu wraz z oceną terenu uzdrowiska, oparte na własnych badaniach terenowych (Paszyński 1957, Kozłowska-Szczęsna 1965) oraz późniejsze monografie (np. Tyczka, Góra 1978, Marciniak 1983, Błażejczyk 1988, Kozłowska-Szczęsna, Błażejczyk 2001).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Średnia suma roczna usłonecznienia w Ciechocinku (1971–1990) wynosi 1494 godziny (tab. 3.3.1) i zbliża się do granicy normy przyjętej dla uzdrowisk (1500 godz.). W poszczególnych latach sumy usłonecznienia wahały się od 1118 w 1980 r. do 1781 godzin w 1990 r. Roczny przebieg usłonecznienia charakteryzuje się stosunkowo szybkim wzrostem liczby godzin ze słońcem od lutego do maja, osiągając w tym miesiącu wartości najwyższe (226 godz. tzn. 7,3 godz. dziennie). Od października rozpoczyna się duży spadek usłonecznienia, aż do minimum notowanego w grudniu (26 godz., około 1 godz. dziennie). Najlepsze warunki do helioterapii przypadają w półroczu ciepłym (IV–IX) w godzinach od 8 do 12, a w półroczu chłodnym (X–III) od 11 do 13.

Średnio w roku zachmurzenie w Ciechocinku (1971–1989) w godzinach okołopołudniowych osiąga wartość 70%, największe jest w listopadzie i grudniu (81–82%), a najmniejsze od marca do października (63–69%).

Temperatura i wilgotność powietrza

Ciechocinek leży w najcieplejszej części Pasa Wielkich Dolin. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 8,3°C, średnia miesiąca najcieplejszego (lipiec) 18,3°C, miesiąca najzimniejszego (styczeń) -1,8°C (tab.

3.3.1). Temperatury absolutne powietrza zanotowane w całym okresie obserwacji (1921–1989) wynosiły: absolutne maksimum 38,8°C (w lipcu 1959), absolutne minimum -33,3°C (w styczniu 1963), amplituda 72,1 deg; dla porównania w Inowrocławiu: 37,4°C (w lipcu 1959) absolutne maksimum i -28,3°C (w styczniu 1963) absolutne minimum, amplituda 65,7 deg. W okresie od maja do września, niekiedy także w kwietniu i październiku, obserwowano dni, w których średnia dobowa temperatura powietrza przekracza 15°C (dni letnie). Takich dni średnio w roku jest 94, z maksimum w lipcu i sierpniu (25–26 dni w miesiącu), w badanym wieloleciu ich liczba zmieniała się od 71 w 1978 r. do 116 w latach 1975 i 1983. Średnio w roku notowano w Ciechocinku (1971–1989) 42 dni gorące, w poszczególnych latach ich liczba wynosiła od 17 w 1980 r. do 69 w 1983 r. oraz 7 dni upalnych, ich liczba maksymalnie dochodziła do 15 w 1983 r. Dni mroźnych średnio w roku notowano 14. W omawianym dwudziestoleciu dni mroźnych najwięcej, bo aż 39, było w 1987 r. Dni bardzo mroźne zdarzają się rzadko, także w wieloleciu, maksymalnie ich liczba dochodziła do 9 w 1987 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza o godzinie 12 GMT w Ciechocinku wynosi 67% (tab. 3.3.1), w przebiegu rocznym wartości najwyższe (79–83%) osiąga w okresie od listopada do lutego (powietrze umiarkowanie wilgotne), a najniższe 53% w maju (powietrze suche). W ciągu dnia wilgotność względna powietrza jest najwyższa w godzinach rannych, a jesienią i w zimie także w godzinach wieczornych.

Dni parne obserwowano głównie w lipcu i sierpniu (po 4 dni w miesiącu), średnio w roku jest ich 12. W niektórych latach odczucie parności w godzinach okołopołudniowych odnotowano nawet w 29 dniach (w 1972 r.).

Opady i zjawiska atmosferyczne

Ciechocinek położony jest na obszarze o stosunkowo niskich opadach atmosferycznych. Spośród przyczyn tłumaczących ubóstwo opadowe Kujaw wymienia się ich położenie w „cieniu opadowym" Pojezierza Pomorskiego oraz małe zalesienie. Średnia roczna suma opadów wynosi 561 mm; w ciągu roku jest ich najwięcej od maja do sierpnia, z maksimum przypadającym w lipcu (91 mm), a najmniej – od lutego do kwietnia (poniżej 30 mm). Podobnie jak w całej Polsce występuje przewaga opadów półrocza ciepłego (66%) nad opadami półrocza chłodnego (34%). Na trzy miesiące lata przypada 41% sumy rocznej opadów a na zimę tylko 17%. W badanym wieloleciu roczne sumy opadów zmieniały się od nieco poniżej 400 mm w 1983 r. do 825 mm w 1977 r. Średnia liczba dni z opadem wynosi 153 w roku, z maksimum od listopada do stycznia (14–16 dni w miesiącu) i minimum w kwietniu (10 dni). Pod względem

opadów Ciechocinek spełnia wymagania stawiane uzdrowiskom, gdyż średnia liczba dni z opadem w roku nie przekracza 183. W poszczególnych latach liczba dni z opadem wynosiła się od 130 w 1986 r. do 193 w 1978 r.

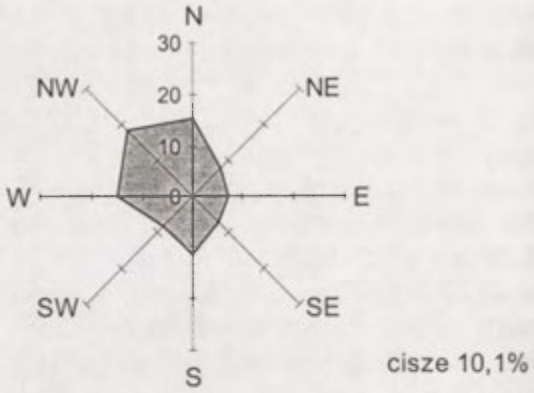
Burze są źródłem silnych bodźców elektrycznych i akustycznych, co może być przyczyną złego samopoczucia wielu osób. W przebiegu rocznym najwięcej dni z burzą występuje od maja do sierpnia (3–4 dni w miesiącu). Średnio w roku jest w Ciechocinku 16 dni z burzą (tab. 3.3.1). W poszczególnych latach liczba dni z burzą zmieniała się od 9 w 1989 r. do 22 w 1975 r.

Czynnikiem lokalnym, sprzyjającym częstemu tworzeniu się mgieł w Ciechocinku są rozległe podmoklości oraz doliny rzek. Średnio w roku w Ciechocinku zanotowano ponad 40 dni z mgłą. Liczba dni z mgłą mieści się w granicach norm dla uzdrowisk. Mgły najrzadziej obserwowane są w miesiącach od maja do lipca (poniżej 1 dnia), a najczęściej w październiku (7 dni) i w listopadzie (5 dni). W badanym dziewiętnastoleciu roczna liczba dni z mgłą w Ciechocinku zamykała się w granicach od 16 w 1983 do 54 w 1977 r.

Pokrywa śnieżna zalega w Ciechocinku od grudnia do lutego, krótkotrwała obserwowana była także w listopadzie, marcu i w kwietniu. Średnio w roku dni z pokrywą śnieżną było 45 z maksimum w styczniu 17 dni. W niektórych latach liczba dni z pokrywą śnieżną w roku przekraczała 70 (73 w 1976, 74 w 1979, 77 w 1981, 72 w 1985).

Wiatr

Na Nizinie Ciechocińskiej, podobnie jak w całej Polsce, przeważają wiatry z sektora zachodniego. Najczęściej w ciągu roku notowano wiatry z północnego zachodu (NW) 18,2%, z północy (N) 15,3% i z zachodu (W) 14,8%. Najmniej jest wiatrów z kierunków: wschodniego (E) 7,0%, południowo-wschodniego (SW) 7,4% i północno-wschodniego (NE) 7,6 % (ryc. 3.3.1). Cisz jest 10,1% wszystkich obserwacji wiatru w roku. Średnia roczna prędkość wiatru o godzinie 12 GMT wynosi 3,3 m s^{-1}. W przebiegu rocznym przeważają wiatry słabe, największe prędkości wiatru (do 4,0 m s^{-1}) występują w marcu, kwietniu i listopadzie (tab. 3.3.1). Wiatry silne o prędkościach powyżej 8 m s^{-1}, obserwuje się najczęściej w marcu i w listopadzie. Dni z wiatrem silnym o godzinie 12 GMT średnio w roku było 18, w poszczególnych latach ich liczba dochodziła maksymalnie do blisko 30 w 1972 r.



Ryc. 3.3.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Ciechocinek (1971–1989)

Zanieczyszczenie powietrza

Opad pyłu na terenie Ciechocinka do roku 1990 przekraczał obowiązującą wówczas normę wynoszącą 40 $gm^{-2}rok^{-1}$. Poczynając od 1980 r. następowało jednak stopniowe zmniejszanie się opadu pyłu do 50 gm^{-2} rok^{-1} w 1989 r., co było związane z gazyfikacją uzdrowiska, przeprowadzaną sukcesywnie od końca lat siedemdziesiątych. Poniżej normy opad

Tabela 3.3.2. Zanieczyszczenie powietrza w Ciechocinku (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	43	75	20	14
1991	31	74	25	18
1992	49	76	17	16
1993	-	58	18	15
1994	-	-	9	13
1995	-	-	8	14
1996	-	56	14	15
1997	-	48	10	13
1998	-	35	8	16
1999	-	33	7	14
2000	-	37	6	14
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

pyłu był notowany w 1991 r. Średniodobowe stężenie zapylenia powietrza (pył zawieszony) zmniejszyło się z ponad 70 μg m^{-3} w latach 1990–1992 do 33 μg m^{-3} w 1999 r. Natomiast stężenia średniodobowe zarówno dwutlenku siarki (SO_2), jak i dwutlenku azotu (NO_2) nie przekraczały obowiązującej normy dla obszarów specjalnie chronionych (tab. 3.3.2).

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne oceniono za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*). Charakteryzuje się ono w większości przypadków (57%) odczuciami cieplnymi „chłodno". W poszczególnych miesiącach ich częstość waha się od około 30% w kwietniu do 67% w grudniu (tab. 3.3.3). Stany komfortu cieplnego obserwuje się średnio przez około 38% dni w tym półroczu. Najwięcej ich jest w kwietniu (67%). Odczucia „zimno" pojawiają się od listopada do marca, najczęściej w styczniu, przez 11% dni.

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego (V–X) w Ciechocinku charakteryzują się 54% udziałem warunków neutralnych, określonych wskaźnikiem *HSI*, oznaczonych w tabeli 3.3.3 jako „brak obciążenia cieplnego". W październiku stanowią one prawie 95% wszystkich dni, a w lipcu i sierpniu – 32–34%. Drugim co do częstości stanem obciążenia termicznego człowieka jest „łagodny i umiarkowany stres ciepła" (1/3 dni półrocza), z maksimum w sierpniu (45%). Znaczniejsze obciążenie cieplne człowieka („silny stres ciepła") może wystąpić w uzdrowisku przez 11% dni półrocza. W lipcu i sierpniu przypadki takie stanowią 18–21%. W Ciechocinku pojawiają się także stany higro-termiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła" (średnio 1,4% z maksimum w lipcu – 2,8%), „maksymalny tolerowany stres ciepła" (0,2%) oraz „niebezpieczeństwo przegrzania" (0,2%).

Oceny warunków biotermicznych Ciechocinka dokonano na podstawie termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*). Warunki biotermiczne wymagające używania zwykłej, a nawet grubszej odzieży zimowej występują od listopada do marca (odpowiednio 36–50% i 19–46% dni w miesiącu). Natomiast odzieży sezonów przejściowych najczęściej trzeba używać w kwietniu oraz we wrześniu i październiku (przez 41–44% dni w miesiącu). W okresie od maja do sierpnia warunki biotermiczne są silnie zróżnicowane. W celu zapewnienia komfortu cieplnego należy w poszczególnych dniach używać różnej odzieży. Z częstością 15–28% pojawiają się warunki wymagające noszenia odzieży sezonów przejściowych. Zwykłą odzież letnią można stosować przez 14–16% dni, lekką odzież letnią przez 9–14% dni, natomiast grubszą odzież letnią należy używać przez 27–33% dni w miesiącu. Warunki

Tabela 3.3.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Ciechocinek (1971–1989)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	0,2	·	·	·	·	·	·	·	·	0,0
zbyt ciepło	·	·	·	2,4	·	·	·	·	·	·	·	·	0,4
komfortowo	22,6	28,6	41,3	67,3	·	·	·	·	·	·	41,4	28,4	38,3
chłodno	66,5	65,7	57,2	30,1	·	·	·	·	·	·	56,6	66,9	57,2
zimno	10,9	5,7	1,5	·	·	·	·	·	·	·	2,0	4,7	4,1
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	57,2	42,0	34,4	31,5	65,2	93,5	·	·	54,0
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	33,7	42,4	44,4	45,3	28,1	6,1	·	·	33,3
silny stres ciepła	·	·	·	·	8,5	13,1	17,5	20,9	5,3	0,4	·	·	11,0
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	0,7	1,9	2,8	2,0	0,8	·	·	·	1,4
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	·	0,4	0,2	0,2	0,2	·	·	·	0,2
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	·	0,2	0,7	·	0,4	·	·	·	0,2
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	·	0,2	1,8	1,3	4,1	2,9	1,0	·	·	·	0,9
lekka letnia	·	·	0,6	3,5	8,8	9,4	11,3	13,7	5,9	0,4	·	·	4,5
zwykła letnia	·	·	2,1	5,9	13,6	15,2	16,4	16,2	8,3	2,3	·	·	6,7
grubsza letnia	·	0,7	7,3	21,5	27,4	32,6	30,1	29,1	30,6	13,9	1,9	·	16,3
sezonów przejściowych	9,1	15,6	34,1	43,8	27,8	21,1	15,1	14,9	41,1	41,4	36,9	13,5	26,2
zwykła zimowa	45,3	48,9	36,2	17,3	9,7	2,4	0,9	1,8	7,5	30,9	39,9	49,5	24,2
ciężka zimowa	45,5	34,8	19,0	4,6	1,8	0,2	·	·	0,6	10,7	21,3	37,0	14,6
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	0,6	3,2	9,1	17,8	22,1	21,4	4,9	0,4	·	·	6,6

biotermiczne prowadzące do „niezbilansowanej wymiany ciepła" (na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza) występują dość często (6,6% dni w roku). Ich częstość zmienia się od 0,4% w październiku do 21% w sierpniu i 22% w lipcu.

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.3.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio przez niespełna 3% dni w roku i koncentrują się w miesiącach letnich. W okresie od maja do sierpnia notuje się je przez 6–10% dni w miesiącu. We wrześniu jest tylko 5% dni sprzyjających helioterapii. Sporadycznie warunki oszczędzające w helioterapii obserwuje się także w kwietniu i październiku.

Hartujące warunki biotermiczne pozwalają na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym. Warunki takie pojawiają się w Ciechocinku od marca do października z maksimum w miesiącach letnich wynoszącym 11% dni w miesiącu.

Warunki biotermiczne obciążające organizm człowieka, niekorzystne do helioterapii, występują średnio przez około 93% dni w roku. Minimum ich częstości przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich częstość osiąga 79–83%.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 8% dni w roku. Najczęściej oszczędzające dla aeroterapii warunki biotermiczne występują w sierpniu (21% dni) oraz w czerwcu i lipcu (18%). Nieco rzadziej dni takie notuje się w maju i we wrześniu (14%). W marcu i kwietniu oraz w październiku pogoda korzystna do aeroterapii pojawia się 2–4% dni. Warunki hartujące, przydatne do aeroterapii osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 14%

Tabela 3.3.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%). Ciechocinek (1971–1989)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	·	·	·	1.7	6.1	6.1	5.6	9.7	4.5	0.4	·	·	2.8
	hartujące	·	·	1.7	1.7	7.0	11.3	11.5	11.3	7.7	2.3	·	·	4.5
	obciążające	100.0	100.0	98.3	96.7	86.9	82.6	82.9	79.1	87.7	97.3	100.0	100.0	92.6
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	oszczędzające	·	·	1.9	4.3	14.0	18.1	18.4	20.9	13.8	3.1	·	·	7.9
	hartujące	·	1.2	5.0	12.2	25.8	27.2	28.8	30.0	24.7	12.8	0.9	0.2	14.1
	obciążające	100.0	98.8	93.1	83.5	60.2	54.6	52.8	49.1	61.5	84.2	99.1	99.8	78.1
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	oszczędzające	1.4	7.3	15.3	29.3	54.8	58.5	58.2	60.8	56.1	37.0	10.0	2.4	32.6
	hartujące	32.2	35.2	36.6	49.2	37.8	30.0	27.0	26.4	39.1	47.1	38.2	35.7	36.2
	obciążające	66.4	57.4	48.1	21.5	7.3	11.5	14.9	12.8	4.7	15.8	51.8	61.9	31.2
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	oszczędzające	·	1.2	6.7	13.9	35.7	40.6	42.6	45.9	34.4	15.1	0.9	0.2	19.8
	hartujące	2.8	7.8	11.9	22.4	35.3	37.4	34.2	32.7	34.8	29.2	11.9	4.5	22.1
	obciążające	97.2	91.0	81.4	63.6	29.0	22.0	23.2	21.4	30.8	55.7	87.2	95.3	58.2
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	oszczędzające	27.3	38.5	46.0	69.6	76.2	68.3	67.3	65.1	79.2	77.7	42.0	32.5	57.5
	hartujące	41.7	37.1	40.4	26.3	21.3	25.4	23.0	26.1	18.6	19.3	41.8	41.9	30.2
	obciążające	31.0	24.3	13.6	4.1	2.5	6.3	9.7	8.8	2.2	3.1	16.2	25.6	12.3
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	oszczędzające	2.4	8.5	15.7	30.6	55.0	56.3	54.3	55.0	51.4	39.1	11.1	3.2	31.9
	hartujące	15.6	20.3	19.9	31.7	34.6	35.6	35.9	36.0	38.3	29.8	18.8	16.6	27.8
	obciążające	82.0	71.2	64.4	37.7	10.4	8.1	9.9	9.0	10.3	31.1	70.1	80.2	40.4
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	oszczędzające	62.1	65.0	66.9	63.6	38.4	29.3	27.3	27.0	36.2	55.5	67.4	66.0	50.4
	hartujące	24.5	27.2	30.5	35.6	60.2	66.1	65.1	66.2	63.2	43.7	27.5	25.4	44.6
	obciążające	13.4	7.8	2.5	0.7	1.4	4.6	7.6	6.8	0.6	0.8	5.1	8.6	5.0

dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada w miesiącach letnich i wynosi 26–29%. Podobną częstość dni z pogodami hartującymi obserwuje się w maju i we wrześniu. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez 78% dni w roku. Ich minimum przypada latem, choć i wtedy obserwuje się je przez 49–55% dni w miesiącu.

Ogólnie biorąc, nawet latem częstość warunków pogodowych sprzyjających korzystaniu z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej nie przekracza 50% dni w miesiącu.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez prawie 1/3 dni w roku. Od kwietnia do października warunki oszczędzające pojawiają się przez 29–61% dni w miesiącu. W marcu i listopadzie przez 10–15% dni warunki biotermiczne sprzyjają aeroterapii w odzieży sezonów przejściowych. Najkorzystniejsze warunki do aeroterapii o cechach hartujących obserwuje się wiosną (kwiecień – 49%) oraz jesienią (październik – 47%). Latem warunki hartujące są nieco rzadsze (26–30% dni); dominują wtedy sytuacje oszczędzające. Pogoda obciążająca, niekorzystna dla aeroterapii, najczęściej występują zimą (57–66% dni), a najrzadziej w maju i we wrześniu (5–7%).

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z aeroterapii przez ponad połowę dni w miesiącu, bez ograniczeń, w okresie od maja do września, a z ograniczeniami także w marcu, kwietniu i październiku.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą w Ciechocinku korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 20% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (41–46% dni w miesiącu). Częstość sytuacji hartujących zmienia się od 3% w styczniu do 35% w maju i we wrześniu. Warunki obciążające organizm człowieka pojawiają się podczas łagodnej kinezyterapii średnio przez około 58% dni w roku. Występuje przy tym wyraźny cykl roczny z minimum latem (21–22%) i maksimum w miesiącach zimowych (91–97%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu można korzystać z ograniczeniami z łagodnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej w okresie od maja do września.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki oszczędzające dla łagodnej kinezyterapii średnio przez około 58% dni w roku. W przebiegu rocznym największe ich częstości obserwuje się w maju (76%) oraz we wrześniu i październiku (78–79%), a częstości najmniejsze zimą (27–38%). Warunki hartujące występują przez około 30% dni w roku z kulminacją zimą (37–42% dni) i mi-

nimum jesienią (19% dni we wrześniu i październiku). Częstość dni z warunkami obciążającymi waha się od 2% w maju i we wrześniu do 24–31% w miesiącach zimowych.

Kuracjusze ubrani w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać bez ograniczeń z łagodnej terapii ruchowej w okresie od kwietnia do października, przez ponad połowę dni w miesiącu.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają warunki oszczędzające przez średnio 32% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada w czerwcu (56%); dużo dni z warunkami oszczędzającymi (ponad 50%) jest w całym okresie od maja do września. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 28% dni w roku, a ich częstość zmienia się od 16% w styczniu do 38% we wrześniu. Warunki obciążające, niekorzystne dla intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez 40% dni rocznie. Obserwuje się ich duże zróżnicowanie sezonowe. Podczas gdy latem dni takich jest jedynie 8–9%, to w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do ponad 70%.

Przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od maja do września, można korzystać z intensywnej terapii ruchowej w zwykłej odzieży letniej bez ograniczeń.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne jedynie przez 5% dni w roku. Najmniej ich jest wiosną i jesienią (1–5%), a najwięcej zimą (8–13%); latem pogody niekorzystne obserwuje się przez 5–8% dni miesięcznie. Warunki oszczędzające częściej notuje się zimą (62–66% dni) niż latem (27–29%). W okresie ciepłym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny, a pogrubiona odzież utrudnia ten proces. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące organizm człowieka. Latem ich częstość wzrasta do około 1/3 dni w miesiącu.

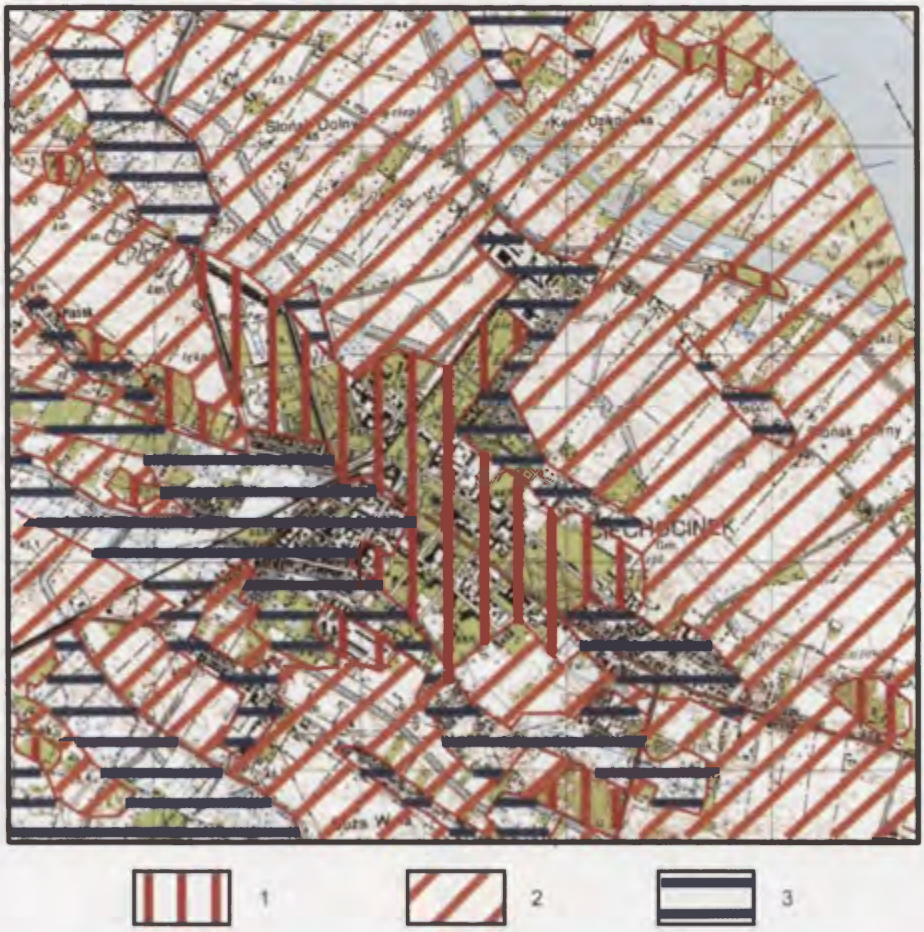
Ogólnie biorąc przez cały rok panują w Ciechocinku warunki przydatne do intensywnej terapii ruchowej w odzieży sezonów przejściowych, przy czym okres dogodny dla tej formy klimatoterapii bez ograniczeń trwa od października do kwietnia.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Opierając się na wynikach badań terenowych prowadzonych w Zakładzie Klimatologii IGiPZ PAN (Paszyński 1957, Kozłowska-Szczęsna 1965,

Błażejczyk 1988), scharakteryzowano wyróżnione na obszarze Ciechocinka strefy bioklimatyczne (mapa 3.3.2).

- Strefa korzystna obejmuje centralną część uzdrowiska nieco wyniesioną ponad otoczenie, także tereny wydmowe. Występują tu wyższe temperatury powietrza, mniejsza wilgotność powietrza i mniejsze prędkości wiatru niż na terenach sąsiednich. Należy zwrócić uwagę na okolice tężni o specyficznych warunkach bioklimatycznych, ze względu na procesy stężające solankę powodujące występowanie w powietrzu aerozolu zbliżonego do morskiego. Korzystne warunki bioklimatyczne znajdują się na NW od Ciechocinka, między Odolonem a Otłoczynem, na terenach porośniętych lasami sosnowymi.



Mapa 3.3.2. Mapa bonitacyjna Ciechocinka

1 – strefa korzystna, 2 – strefa umiarkowanie korzystna, 3 – strefa niekorzystna

- Strefa umiarkowanie korzystna rozciąga się wokół centrum uzdrowiska, panują tu gorsze niż w strefie korzystnej warunki termiczne i wilgotnościowe z uwagi na stosunkowo płytki poziom wód gruntowych.
- Strefa niekorzystna – to przede wszystkim wszelkie zagłębienia terenu, narażone na zaleganie chłodnego powietrza, tereny o płytkim poziomie wód gruntowych. Strefa ta obejmuje tereny w sąsiedztwie wałów przeciwpowodziowych, tereny u stóp krawędzi pradoliny wraz z rozcinającymi ją parowami, a także tereny nad samą Wisłą – z uwagi na podwyższoną wilgotność powietrza i silne wiatry.

Uwagi końcowe

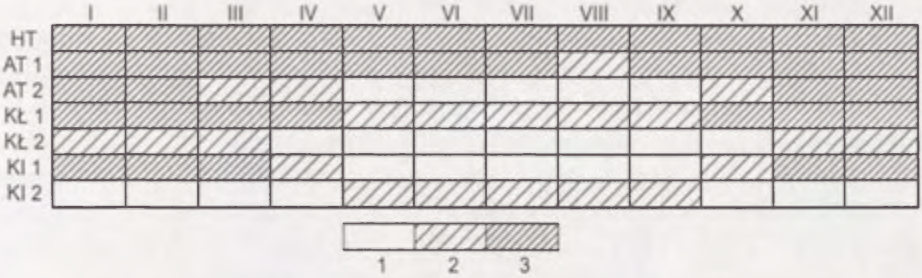
Ciechocinek leży na obszarze kraju stosunkowo ciepłym, charakteryzującym się niskimi opadami atmosferycznymi i słabymi wiatrami. Wartości poszczególnych elementów meteorologicznych, a także zanieczyszczenie powietrza mieszczą się w normach dla uzdrowisk.

Z porównania danych obserwacyjnych miejscowych stacji sieci państwowej w Ciechocinku i Inowrocławiu wynika, że Ciechocinek znajduje się na obszarze o większych kontrastach bioklimatu. Jest to konsekwencją położenia omawianych uzdrowisk w różnych lokalnych warunkach fizycznogeograficznych; Ciechocinka w obrębie Niziny Ciechocińskiej w Pradolinie Wisły, a Inowrocławia na otwartej Wyżynie Kujawskiej. Powoduje to, że Ciechocinek charakteryzuje się silniejszymi bodźcami atmosferycznymi, podczas gdy Inowrocław ma bioklimat łagodniejszy, bardziej „oszczędzający".

Mimo mało urozmaiconej rzeźby terenu obserwuje się w Ciechocinku znaczne zróżnicowanie przestrzenne warunków bioklimatycznych. Jest to związane z dość różnorodnym pokryciem i użytkowaniem terenu oraz uwilgotnieniem podłoża.

Warunki biotermiczne korzystne dla helioterapii w żadnym z miesięcy nie tworzą zwartych dłuższych okresów. Podobnie jest w przypadku przydatności warunków biotermicznych do aeroterapii w zwykłej odzieży letniej. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać bez ograniczeń od maja do września, a z ograniczeniami również w marcu, kwietniu i październiku. Łagodna terapia ruchowa może być z ograniczeniami prowadzona w odzieży letniej od maja do września. W odzieży sezonów przejściowych korzystanie z tej formy klimatoterapii może się odbywać przez cały rok, przy czym w okresie od kwietnia do października – bez ograniczeń. W przypadku intensywnej terapii ruchowej okres do niej przydatny bez ograniczeń trwa –

w odzieży letniej - od maja do września, a w odzieży wiosenno-jesiennej - od października do kwietnia. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają w Ciechocinku od maja do września (ryc. 3.3.2).



Ryc. 3.3.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Ciechocinek (1971-1989)
1 - okres przydatny bez ograniczeń, 2 - okres przydatny z ograniczeniami, 3 - okres nieprzydatny; HT - helioterapia, AT 1 - aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 - aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 - kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 - kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 - kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 - kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Profil leczniczy biorąc ogólnie nie budzi zastrzeżeń z punktu widzenia bioklimatologii. Jednakże z uwagi na stosunkowo duże kontrasty temperatury, zarówno dobowe jak i miesięczne, słabe wiatry oraz podwyższoną wilgotność powietrza (szczególnie późną jesienią i w zimie), kierowanie osób starszych na leczenie w tym okresie powinno być ograniczone. Lokalne warunki bioklimatyczne mogą mieć wpływ na występowanie lub nasilenie się niektórych objawów podmiotowych, jak również na wahania ciśnienia tętniczego krwi.

Bibliografia

Baranowska M., 1966, *Przebieg dobowy upału i parności w wybranych uzdrowiskach Polski.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 11, 1/2, s. 105-110.

Bieńka S., Górniok T., Michalak R., 1973, *Badania środowiskowe w Ciechocinku - hałas przemysłowy, komunalny i komunikacyjny.* Balneologia Polska, 18, 1-3, s. 307-324.

Błażejczyk K., 1988, *Zróżnicowanie biotopoklimatyczne Ciechocinka.* Problemy Uzdrowiskowe, 5/6 (247-248), s. 49-61.

Borowicz A., Błażejewska B., Plackowski R., Tyczka S., 1967, *Badania nad zawartością aerozolu w powietrzu w strefie okołotężniowej w Ciechocinku.* Otolaryngologia Polska, 21, 6, s. 766-780.

Borowicz A., Jastrzębska B., Tyczka S., 1969, *Badania porównawcze koncentracji aerozolu na Wybrzeżu Bałtyku i w strefie okołotężniowej w Ciechocinku.* Balneologia Polska, 14, 1-2, s. 79-83.

Burkacka-Łaukajtys E., Górniok T., 1973, *Badania środowiskowe w Ciechocinku - charakterystyka zapylenia powietrza atmosferycznego w uzdrowisku.* Balneologia Polska, 18, 1-3, s. 325-335.

Burkacka-Łaukajtys E., Zwolska K., 1973, *Badania środowiskowe w Ciechocinku - wpływ jodu aerozolu strefy okołotężniowej na czystość bakteriologiczną powietrza.* Balneologia Polska, 18, 1-3, s. 337-342.

Chelchowski W., 1958, *Wartości ochładzania w ciechocińskim kąpielisku pod tężniami.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 3, 3, s. 19-25.

Gądzikiewicz W., 1950, *Materiały do charakterystyki klimatu ciechocińskiego.* Prace Komisji Higieny, 1, 1, PAU, Kraków, s. 1-25.

- 1959, *Ruch powietrza (wiatr) i temperatura efektywna w uzdrowiskach i ośrodkach wczasowych w Polsce.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, 1/2, s. 85-92.

Gurba A., 1959, *O wartościach wielkości ochładzania w Ciechocinku.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, 1/2, s. 77-84.

Jastrzębska B., Burkacka-Łaukajtys E., 1976, *Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego w uzdrowisku Ciechocinek.* Problemy Uzdrowiskowe, 4/5 (102/103), s. 139-147.

Kozłowska-Szczęsna T., 1959, *Badania zawartości ozonu w przyziemnej warstwie powietrza na terenie Ciechocinka.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, 1-2, s. 67-77.

- 1964a, *An attempt at the climatological classification of the health resort of Ciechocinek.* Geographia Polonica, 2, s. 79-84.

- 1964b, *Próba klasyfikacji klimatycznej miejscowości uzdrowiskowej na przykładzie Ciechocinka.* Przegląd Geofizyczny, 9 (17), 2, s. 139-150.

- 1964c, *Porównanie klimatu Ciechocinka i Inowrocławia.* Przegląd Geofizyczny, 9 (17), 3-4, s. 249-263.

- 1965, *Bioklimat Ciechocinka.* Problemy Uzdrowiskowe, 4 (26).

- 1966, *Kilka uwag o bioklimacie Ciechocinka.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 11, 1-2, s. 149-154.

Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., 1999, *Osobliwości warunków bioklimatycznych Ciechocinka - wybrane zagadnienia.* Balneologia Polska, 41, 1-2, s. 126-132.

- 2001, *Warunki bioklimatyczne Ciechocinka.* [w:] *Ciechocinek. Dzieje uzdrowiska.* Sz. Kubiak (red.), WTN, Włocławek, s. 112-140.

Kozłowska-Szczęsna T., Zych S., 1967, *Uwagi dotyczące właściwego zagospodarowania przestrzennego Ciechocinka.* Problemy Uzdrowiskowe, 5 (37), cz. II, s. 155-164.

Marciniak K., 1977, *Zagospodarowanie przestrzenne Ciechocinka dla celów klimatoterapii.* Balneologia Polska, 22, 1-2, s. 55-66.

- 1983, *Klimat.* [w:] *Uzdrowisko Ciechocinek*, D. Iwanowska-Jeskie (red.), Sport i Turystyka, Warszawa, s. 31-44.

- 1986, *Warunki klimatyczne Ciechocinka.* [w:] *Uzdrowisko Ciechocinek, 150 lat.* Jantarowe Szlaki, 29, 1(199), s. 10-14.

- 1986, *Klimat jakiego szukać.* Poznaj Swój Kraj, 29, 7, s. 10-11.

Marciniak K., Ponikowska I., 1983, *Próba racjonalnego wykorzystania walorów środowiska przyrodniczego w lecznictwie uzdrowiskowym (na przykładzie Ciechocinka).* Problemy Uzdrowiskowe, 10/12 (192/194), s. 37-42.

Marciniak K., Wójcik G., 1997, *Klimat województwa włocławskiego.* [w:] *Środowisko przyrodnicze w województwie włocławskim*, S.L. Bagdziński (red.), WTN, Włocławek, s. 35-46.

Nowakowska L., 1957, *Ciechocinek.* [w:] *Województwo bydgoskie. Studia geograficzne nad aktywizacją małych miast.* Prace Geograficzne, IG PAN, 9, s. 285-300.

Paszyński J., 1957, *Zróżnicowanie klimatyczne okolic Ciechocinka.* Przegląd Geofizyczny, 2 (10), 1-2, s. 15-31.

Paszyński J., Kozłowska-Szczęsna T., Zych S., 1961, *Klimat Ciechocinka oraz wpływ wybudowania stopnia „Ciechocinek" na klimat miejscowy.* Prace PIHM, 61, s. 47-71.

Ponikowska I., Marciniak K., 1988, *Ciechocinek. Terenoterapia uzdrowiskowa.* Włocł. Tow. Nauk. - PWN, Warszawa - Poznań.

Raczyński M., 1935, *Materiały do historii Ciechocinka: od zapoczątkowania budowy warzelniów soli do wybuchu wielkiej wojny.* Warszawa.

Rużyłło E., 1954, *Ocena klimatu Ciechocinka na podstawie danych meteorologicznych z r. 1948 i 1949 celem określenia czynników klimatycznych leczenia nadciśnienia tętniczego.* Balneologia Polska, 5, s. 153-208.

Sadowski C., 1962, *Przeszłość Ciechocinka.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, s. 46-55.

Szmurło J., 1931, *Walory klimatyczne i lecznicze Ciechocinka.* Nowiny Społ. Lek., 3, Warszawa.

- 1934, *Klimatyczne i lecznicze walory Ciechocinka-Cieplicy.* Włocławek.

- 1950, *Ciechocinek-Zdrój.* Biblioteka Uzdrowiskowa, 7, PZWL, Warszawa, 50 s., *Klimat*, s. 10-16.

Tarajkowska M., 1982, *Klimat.* [w:] *Województwo włocławskie.* T. Olszewski (red.), Wyd. Uniw. Łódzki i Urząd Wojew. we Włocławku, Łódź-Włocławek, s. 51-57.

Tyczka S., Góra T., 1978, *Bioklimat Ciechocinka*. [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich*, IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 49–70.

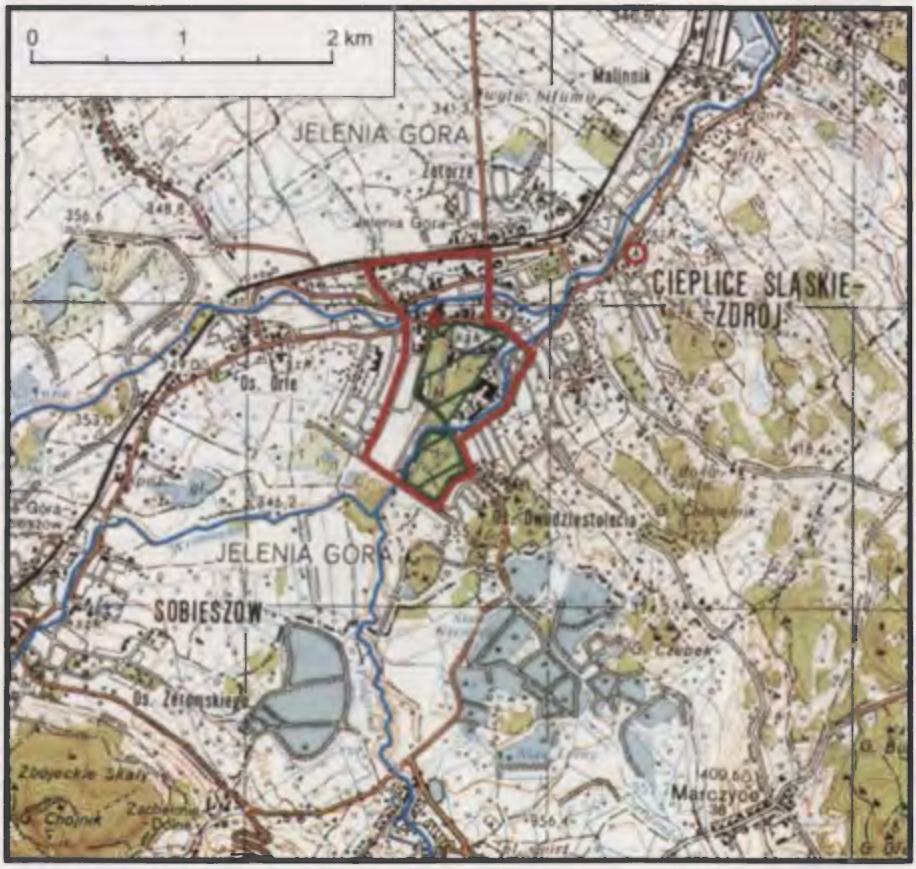
3.4. CIEPLICE ŚLĄSKIE ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Cieplice Śląskie są jednym z najstarszych uzdrowisk w Europie środkowej. Położone są w strefie dennej Kotliny Jeleniogórskiej w Sudetach Zachodnich. Część uzdrowiskowa leży na wysokości około 340 m n.p.m., u zbiegu doliny rzeki Kamiennej i jej dopływu Wrzosówki, których wody w około 30% są nadmiernie zanieczyszczone. Uzdrowisko otoczone jest łąkami i zagajnikami. Nad łąkami wznoszą się strome pagórki, porośnięte mieszanymi lasami i krzewami (mapa 3.4.1). Kotlinę Jeleniogórską otaczają od południa Karkonosze (Śnieżka 1603 m n.p.m.), od północy Góry Kaczawskie (Skopiec 724 m n.p.m.), od wschodu Rudawy Janowickie (Skalnik 945 m n.p.m.), od zachodu Góry Izerskie (Stóg Izerski 1107 m n.p.m.), jedynie od północnego zachodu kotlina jest otwarta.

Cieplice Śląskie leżą w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim". Jest to uzdrowisko podgórskie dolinne, charakteryzuje się typem bioklimatu umiarkowanie bodźcowym, okresowo silnie bodźcowym, co spowodowane jest śródgórskim położeniem Kotliny Jeleniogórskiej.

Historycznie udokumentowane początki lecznictwa uzdrowiskowego w Cieplicach Śląskich sięgają roku 1281 i wiążą się z darowaniem – przez księcia piastowskiego Bernarda ze Lwówka – ziemi (wraz z ciepłymi źródłami odkrytymi w 1175) zakonowi szpitalnemu Joannitów ze Strzegomia, którzy wybudowali klasztor i szpital, a w 1288 r. zajazd dla podróżnych przybywających na leczenie. W dokumencie z 1318 r. występuje po raz pierwszy nazwa osady Cheplowode (Ciepłowody). W 1403 r. mnisi z zakonu Cystersów wybudowali drewniany basen kąpielowy zwany parafialnym. Uzdrawiające działanie miejscowych wód opisał w 1569 r. dr K. Hoffman. W 1780 r. wykonano pierwszą chemiczną analizę wody mineralnej. W wieku XVII i XVIII Cieplice miały już opinię znanego i cenionego w Europie uzdrowiska. Kiedy w 1742 r. Śląsk został włączony do Prus (potem do Niemiec), uzdrowisko nosiło nazwę Warmbrunn (Warmbad). Od początku XIX wieku nastąpił dynamiczny rozwój uzdrowiska; wybudowano teatr, dom kąpielowy, przeprowadzono wiercenia, otwarto pijalnię wody mineralnej, zaczęto stosować kąpiele termalne, solankowe oraz wprowadzono do leczenia borowinę. W 1850 r. przebywało w uzdrowisku około 5 tys. kuracjuszy. Cieplice otrzymały prawa miejskie w1935 r. (Jarmolukowa 1975).



Mapa 3.4.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Leczyło się tu wiele osobistości, wśród nich w 1676 r. książę M.K. Radziwiłł z ogromnym dworem, a w lecie 1687 r. na kuracji przebywała żona króla Jana III Sobieskiego, Maria Kazimiera z trojgiem dzieci i dworem liczącym 1500 osób. W latach 1792–1808 gościli w uzdrowisku Hugo Kołłątaj, Wojciech Bogusławski, Józef Elsner. W 1816 r. przebywała w Cieplicach Generałowa Ziem Polskich Izabela Czartoryska. Należy zwrócić uwagę, iż podobnie jak obecnie, także w dawniejszych czasach organizowano różne zjazdy w modnych uzdrowiskach, np. w 1847 r. odbył się w Cieplicach zjazd poetów.

Najcenniejszy surowiec leczniczy Cieplic Śląskich to wody termalne o temperaturze sięgającej 62°C. Zawierają one związki siarki, cynku,

manganu, miedzi, tytanu, jodu i fluoru. W wodach mineralnych Polski fluor, poza Cieplicami, występuje w podobnym stężeniu w Lądku Zdroju. Spośród 8 eksploatowanych obecnie źródeł 6 tryska samoczynnie, natomiast 2 zostały wywiercone. W nowszych odwiertach odkryto źródło wód radoczynnych. Leczy się tu choroby: ortopedyczno-urazowe, reumatyczne, neurologiczne, układu moczowego i oczu oraz osteoporozę. Do dyspozycji kuracjuszy pozostaje około 1000 miejsc w 3 szpitalach uzdrowiskowych oraz w sanatoriach.

Pierwsze obserwacje meteorologiczne w uzdrowisku rozpoczęto w 1928 r. W okresie powojennym posterunek meteorologiczny działał nieprzerwanie od 1947 r. do 1989 r., lecz zmienił swoje położenie w 1952 r. Usytuowany był w terenie otwartym, w odległości około 1 km od Parku Zdrojowego (φ – 50°52'N, λ – 15°41'E, *hs* – 340 m n.p.m.).

Literatura dotycząca klimatu i bioklimatu Cieplic Śląskich jest skromna. Spośród publikowanych pozycji należy wymienić obszerne studium monograficzne odnoszące się do bioklimatu Cieplic, oparte na wynikach badań terenowych (Kozłowska-Szczęsna 1977) oraz pracę na temat także bioklimatu Cieplic (Baranowska i in. 1978), jak również opracowanie warunków bioklimatycznych Parku Zdrojowego (Błażejczyk 1976).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

W Cieplicach nie były prowadzone pomiary usłonecznienia. Dane z pobliskiej Jeleniej Góry (1971–1990), informują, że średnie roczne usłonecznienie wynosi 1465 godzin. Można zatem stwierdzić, że okolice Jeleniej Góry, a zatem i Cieplic, nie spełniają pod względem usłonecznienia warunków stawianych uzdrowiskom środkowoeuropejskim (1500 godz.), natomiast są wystarczające dla miejscowości wypoczynkowych (1350 godz.). W ciągu roku wartości najwyższe usłonecznienia występują od maja do sierpnia. W czerwcu następuje wyraźne zmniejszenie średniego czasu usłonecznienia w porównaniu z miesiącami poprzednim i następnym, co jest związane z największym zachmurzeniem w tym miesiącu (tab. 3.4.1). W wieloleciu usłonecznienie zmieniało się od 1242 godzin w latach 1977 i 1987 do 1838 godzin w 1982 r.

Z danych odnoszących się do zachmurzenia wynika, że najpogodniejszy w Cieplicach, w godzinach okołopołudniowych, jest październik, w którym średnie zachmurzenie wynosi 61%, a najpochmurniejszy czerwiec – 75%. Średnie roczne zachmurzenie osiąga wartość 70%.

Tabela 3.4.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Cieplice Śląskie Zdrój (1971–1989)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	61,4	81,7	109,8	135,2	186,7	161,0	182,7	185,9	125,1	125,0	63,2	47,5	1465,2
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	70	69	69	74	72	75	72	68	69	61	72	73	70
Temp. śr. dob. (°C)	-1,9	-1,1	2,8	6,3	12,0	14,7	16,3	15,6	12,1	7,9	3,2	0,4	7,4
Temp. (°C) 12 GMT	0,5	2,0	6,3	9,9	15,7	17,9	19,9	20,3	16,7	12,5	5,9	2,5	10,8
Absolutne maksimum temp. (°C)	14,7	17,2	23,3	24,7	29,2	30,8	35,2	33,2	32,5	27,3	18,6	17,1	35,2
Data	16.01.88	12.02.74	21.03.74	09.04.86	18.05.71	28.06.73	27.07.83	17.08.74	17.09.75	04.10.85	02.11.82	03.12.85	27.07.83
Absolutne minimum temp. (°C)	-30,3	-26,5	-27,1	-11,7	-4,1	-1,3	2,0	0,5	-4,1	-9,9	-23,8	-26,9	-30,3
Data	08.01.85	12.02.85	05.03.71	01.04.77	05.05.80	01.06.77	03.07.76	23.08.76	28.09.77	31.10.88	23.11.88	03.12.73	08.01.85
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ ≥15°C)	·	·	·	·	7,4	13,7	20,1	15,8	6,5	1,4	·	·	64,9
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	·	1,8	4,4	7,7	7,8	2,4	0,2	·	·	24,3
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	0,3	0,8	1,1	0,2	·	·	·	2,4
Liczba dni mroźnych (t_{min} ≤ -10°C)	7,8	5,4	1,6	0,1	·	·	·	·	·	·	1,1	4,6	20,6
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	0,9	0,2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1,1
Suma opadów (mm)	33	24	30	47	62	80	94	80	48	38	39	38	613
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	13,5	12,4	14,2	13,7	14,1	15,0	14,4	13,4	12,3	10,7	14,3	15,5	163,5
Liczba dni z burzą	×	0,1	0,5	0,6	3,2	3,8	3,7	2,9	0,8	0,2	·	·	15,8
Liczba dni z mgłą	2,3	3,2	2,2	1,6	0,3	0,5	0,5	1,7	4,1	6,0	3,9	3,2	29,5
Liczba dni z pokrywą śnieżną	16,6	12,7	6,8	1,8	0,1	·	·	·	·	0,3	5,1	10,5	53,9
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	3,3	3,2	4,4	3,9	3,6	3,4	3,5	3,2	3,2	3,0	3,4	3,6	3,5
Liczba dni z v≥8 m s^{-1} 12 GMT	3,7	2,6	4,7	2,3	1,6	1,3	1,3	0,9	1,5	2,1	2,6	3,8	28,4

* Jelenia Góra, 1971–1990

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Cieplicach Śląskich wynosi 7,4°C (1971–1989), średnia miesiąca najcieplejszego 16,3°C, a najzimniejszego -1,9°C. Średnia temperatura o godzinie 12 GMT zbliża się do 11°C. Absolutne maksimum wynoszące 35,2°C zanotowano w lipcu 1983 r., absolutne minimum -30,3°C wystąpiło w styczniu 1985 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosiła w badanym wieloleciu 65,5 deg i była większa o 6 deg od stwierdzonej np. w Świeradowie. Największe amplitudy miesięczne temperatur skrajnych (od 42 do 50 deg) wystąpiły w miesiącach od listopada do marca, z maksimum na przełomie zimy i wiosny, a najmniejsze (32–34 deg) w czerwcu, maju i sierpniu.

Średnia liczba dni z temperaturą średnią dobową powyżej 15°C (dni letnie) wynosi 65 w roku; dni te występują w okresie od maja do września z maksimum 20 dni w lipcu. W poszczególnych latach dni letnich było od 48 w 1974 r. i 1978 r. do 94 w 1983 r. Dni gorących notuje się w Cieplicach średnio 24 w roku; występują one od maja do października z maksimum w lipcu i sierpniu wynoszącym 8 dni. W opracowywanym wieloleciu liczba dni gorących zmieniała się od 11 w 1978 r. do 45 w 1983 r., a liczba dni upalnych dochodziła maksymalnie do 9 w 1971r. Dni mroźnych jest średnio 21 w roku z maksimum w styczniu 8 dni. Z roku na rok wahania liczby dni mroźnych były dosyć znaczne: od 1 w 1989 r. do 51 w 1987 r., a dni bardzo mroźnych najwięcej wystąpiło w 1971 r. (6 dni). W porównaniu ze Świeradowem, zarówno dni gorących jak i dni mroźnych w roku było w Cieplicach około dwa razy więcej. Należy podkreślić, że Kotlina Jeleniogórska jest obszarem, na którym obserwuje się częste zaleganie chłodnego powietrza i inwersje termiczne (Kozłowska-Szczęsna 1977).

Na posterunku meteorologicznym w Cieplicach nie prowadzono w badanym okresie pomiarów wilgotności powietrza. Orientacyjne dane, pochodzące z pomiarów z lat 1951–1960 informują, że średnia roczna wilgotność względna powietrza wynosiła 80%.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia wieloletnia suma opadów w Cieplicach wynosi 613 mm (tab. 3.4.1); w poszczególnych latach wartości roczne opadu wahały się od 398 mm w 1982 r. do 889 mm w 1977 r. Największe sumy miesięczne opadu (62–94 mm) przypadają na okres od maja do sierpnia, najmniejsze (24 mm) na luty. Suma opadów w półroczu ciepłym (66%) jest prawie dwa razy wyższa aniżeli w półroczu zimowym (34%). Na okres trzech miesięcy lata przypada 41% rocznej sumy opadów, a na zimę tylko 15%. Liczba dni z opadem w roku wynosi średnio 164; Cieplice spełniają zatem, pod względem opadów, wymagania stawiane miejscowo-

ściom uzdrowiskowym (183). Liczba dni z opadem w poszczególnych latach zmieniała się od 115 w 1989 r. do 215 w 1985 r.

Dni z burzą obserwuje się średnio 17 w roku, z maksimum występowania od maja do lipca, 3–4 dni w miesiącu. W poszczególnych latach dni z burzą było od 8 w 1980 r. do 28 w 1985 r.

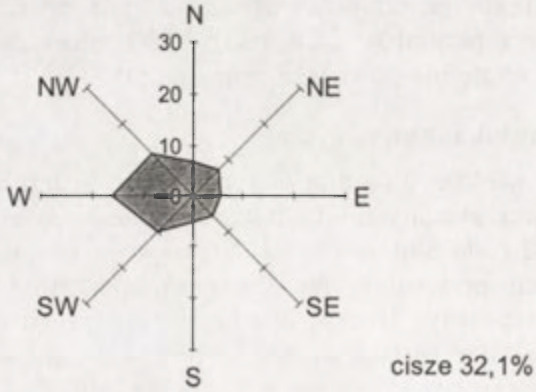
W Cieplicach występuje średnio w roku około 30 dni z mgłą; we wrześniu i październiku (4–6 dni). Liczba dni z mgłą, zarówno w ciepłym jak i chłodnym okresie roku, jest niższa od norm dopuszczalnych dla uzdrowisk. W omawianym wieloleciu notowano od 13 w 1983 do 50 w 1978 r. dni z mgłą.

Pokrywa śnieżna zalega w Cieplicach od listopada do marca, jednak czasami zdarza się już w październiku i trwa jeszcze w kwietniu. Przeciętnie w Cieplicach pokrywę śnieżną notowano przez 54 dni w roku (tab. 3.4.1). W poszczególnych latach liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się w granicach od 4 w 1989 r. do 102 w 1981 r.

Wiatr

W Cieplicach w całym roku przewagę mają wiatry zachodnie (W) 15,8%, północno-zachodnie (NW) 11,8% i południowo-zachodnie (SW) 10,2 %. Najrzadziej występują wiatry południowe (S) 5,1%, południowo-wschodnie (SE) 5,4% i wschodnie (E) 5,6%. Taki rozkład kierunków wiatru jest spowodowany topograficznymi warunkami lokalnymi – najłatwiejszy dostęp na teren kotliny mają wiatry SW, W i NW poprzez doliny i obniżenia śródgórskie. Udział cisz w ogólnej liczbie obserwacji wiatru wynosi w Cieplicach 32% (ryc. 3.4.1).

Średnia wieloletnia prędkość wiatru notowanego w godzinach okołopołudniowych w ciągu całego roku wynosiła 3–4 m s^{-1} (wiatr słaby). Dni



Ryc. 3.4.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Cieplice Śląskie Zdrój (1971–1989)

z wiatrem silnym o godzinie 12 GMT było średnio w roku 28 (tab. 3.4.1), najczęściej notowano je w grudniu, styczniu i marcu. W poszczególnych latach badanego wielolecia liczba dni z wiatrem silnym w godzinach okołopołudniowych zmieniała się od 3 w 1987 r. do 54 w 1981 r.

Zanieczyszczenie powietrza

W latach 1990–1997 zanieczyszczenie powietrza, zarówno pyłowe, jak i gazowe, przekraczało znacznie obowiązujące wówczas normy dla terenów specjalnie chronionych. W ostatnich latach opad pyłu i stężenie pyłu zawieszonego kształtowały się poniżej aktualnych norm (tab. 3.4.2). Średniodobowe stężenie dwutlenku siarki (SO_2) także nie przekroczyło od 1996 r. obowiązującej normy, natomiast wartości dwutlenku azotu (NO_2) tylko w 1998 r. były nieco mniejsze od normy.

Tabela 3.4.2. Zanieczyszczenie powietrza w Cieplicach Śląskich Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	98	227	35	-
1991	97	327	63	-
1992	79	-	-	-
1993	81	-	21	-
1994	83	65	16	-
1995	88	33	20	45
1996	125	30	11	29
1997	69	26	10	29
1998	80	15	7	24
1999	-	9	9	36
2000	-	8	9	27
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Z uwagi na brak pomiarów wilgotności powietrza w Cieplicach, za wskaźnik odczucia cieplnego przyjęto wielkość ochładzającą powietrza. Wyznaczono ją na podstawie wzorów L. Hilla dla II terminu obserwacyjnego i przedstawiono w skali odczucia cieplnego V. Conrada (tab. 3.4.3).

Tabela 3.4.3. Obciążenie cieplne człowieka na podstawie wielkości ochładzającej powietrza (%), Cieplice Śląskie Zdrój (1971–1989), 12 GMT

Obciążenia cieplne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Warunki sprzyjające przegrzaniu	·	0,4	0,2	2,3	11,2	20,5	31,6	34,5	20,9	13,6	3,0	0,2	11,5
Warunki oszczędzające (komfort)	37,7	34,1	28,4	35,1	58,4	60,4	53,1	53,8	56,1	50,6	34,4	35,1	44,8
Warunki lekko pobudzające	27,2	32,0	40,4	44,9	27,3	17,7	14,9	11,0	20,4	26,7	37,6	33,0	27,8
Warunki silnie pobudzające	22,2	24,6	20,2	14,7	2,7	1,2	0,3	0,7	2,5	8,0	19,4	20,3	11,4
Warunki sprzyjające przechłodzeniu	12,9	8,9	10,9	3,0	0,3	0,2	·	·	0,2	1,2	5,6	11,5	4,5

Tabela 3.4.4. Przewidywana izolacyjność odzieży (*Iclp*), częstość wartości (%), Cieplice Śląskie Zdrój (1971–1989), 12 GMT

Izolacyjność odzieży (clo)	Rodzaj odzieży	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
< 0,30	bardzo lekka letnia	·	·	·	·	0,2	2,5	4,1	5,9	1,4	0,2	·	·	1,2
0,31–0,80	lekka letnia	·	·	·	·	5,4	11,2	19,9	20,7	7,9	1,5	·	·	5,6
0,81–1,20	zwykła letnia	·	·	0,3	2,1	16,8	15,3	22,1	23,8	16,7	5,9	·	·	8,6
1,21–2,00	grubsza letnia	0,2	0,7	8,5	19,9	39,4	47,7	42,6	39,9	41,3	32,1	6,9	1,1	22,6
2,01–3,00	sezonów przejściowych	13,8	24,4	43,5	53,4	36,0	23,2	11,4	9,7	32,5	53,3	43,5	24,2	27,1
3,01–4,00	zwykła zimowa	65,5	58,7	41,6	24,4	2,2	0,2	·	·	0,2	7,0	45,9	62,2	22,2
> 4,00	ciężka zimowa	20,5	16,2	6,1	0,2	·	·	·	·	·	·	3,7	12,5	12,8

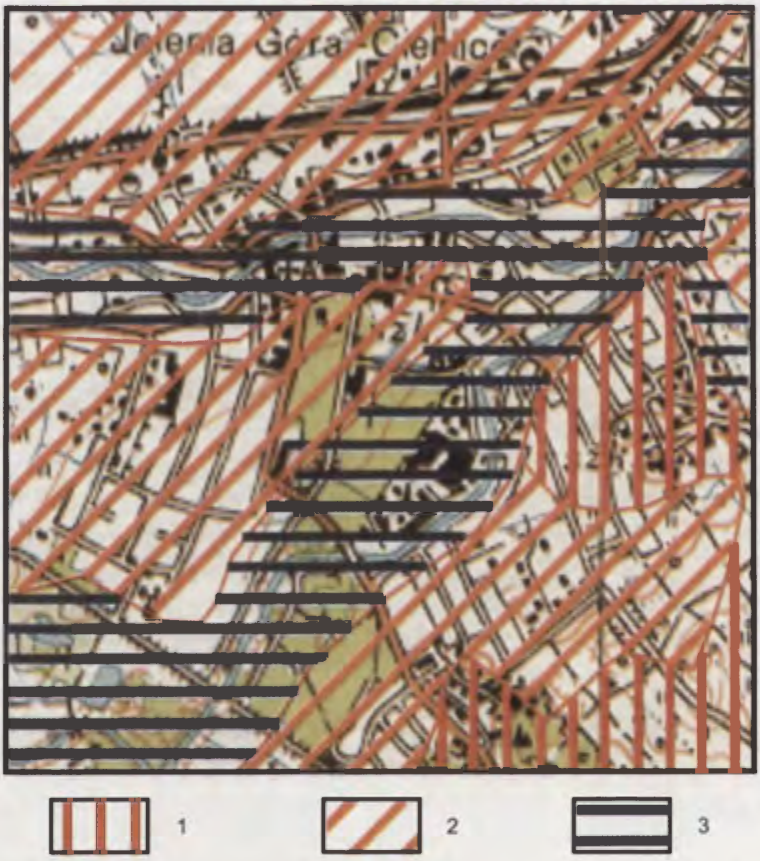
Wskaźnik ten ujmuje łączne oddziaływanie temperatury i prędkości wiatru na odczucia cieplne człowieka ubranego stosownie do pory roku i uprawiającego wypoczynek czynny. W przebiegu rocznym, biorąc pod uwagę wyniki ochładzania z drugiego terminu obserwacyjnego, komfortowe warunki odczuwalne występują najczęściej w okresie od maja do października, osiągając maksimum w czerwcu 60%. Średnio w roku warunki komfortowe występują najczęściej i obejmują blisko 45% przypadków. Na drugim miejscu pod względem częstości występowania są warunki lekko pobudzające (28% dni w roku) z maksimum w okresie wiosny i jesieni. Warunki atmosferyczne sprzyjające przechłodzeniu organizmu występują najczęściej w grudniu, styczniu i marcu (11–13% przypadków w miesiącu), a sprzyjające przegrzaniu od czerwca do września (20–34% w miesiącu).

Przebieg roczny przedziałów wartości wskaźnika przewidywanej izolacyjności odzieży (*Iclp*), odpowiadających jej różnym rodzajom wskazuje, że w Cieplicach przez 27% dni w roku powinna być noszona odzież sezonów przejściowych, najczęściej w czerwcu przez 48% dni. Nieco rzadziej bo przez 23% dni w roku, przeważnie od maja do września, powinna być używana grubsza odzież letnia. Aby człowiek mógł zachować komfort termiczny zwykła odzież zimowa jest niezbędna przez 22% dni w roku, głównie w okresie od grudnia do lutego, w około 60% dni w miesiącu. Stosunkowo duża (około 20% dni) jest w styczniu częstość *Iclp* powyżej 4,0 clo, oznaczająca konieczność noszenia ciężkiej odzieży zimowej (tab. 3.4.4).

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Badania terenowe klimatu lokalnego przeprowadzone w Cieplicach w latach 1974–1975 przez pracowników Zakładu Klimatologii IGiPZ PAN (Kozłowska-Szczęsna 1977), pozwoliły na wykonanie oceny bioklimatycznej uzdrowiska. W wyniku tej oceny wyróżniono trzy podstawowe strefy bioklimatyczne (mapa 3.4.2).

- Strefa korzystna obejmuje tereny położone na wschód i na południowy wschód od miasta, a także zbocza wzniesień o południowej, południowo-zachodniej, południowo-wschodniej, zachodniej i wschodniej wystawie dosłonecznej. Tereny te mają najlepsze warunki nasłonecznienia, są dobrze przewietrzane oraz mają korzystne dla organizmu człowieka warunki termiczno-wilgotnościowe.
- Strefa umiarkowanie korzystna obejmuje tereny płaskie lub o niewielkim nachyleniu, a także wyższe partie den dolin rzecznych. Obszary te są dobrze przewietrzane i mają przeciętne warunki



Mapa 3.4.2. Mapa bonitacyjna Cieplic Śląskich Zdroju
1 – strefa korzystna, 2 – strefa umiarkowanie korzystna, 3 – strefa niekorzystna

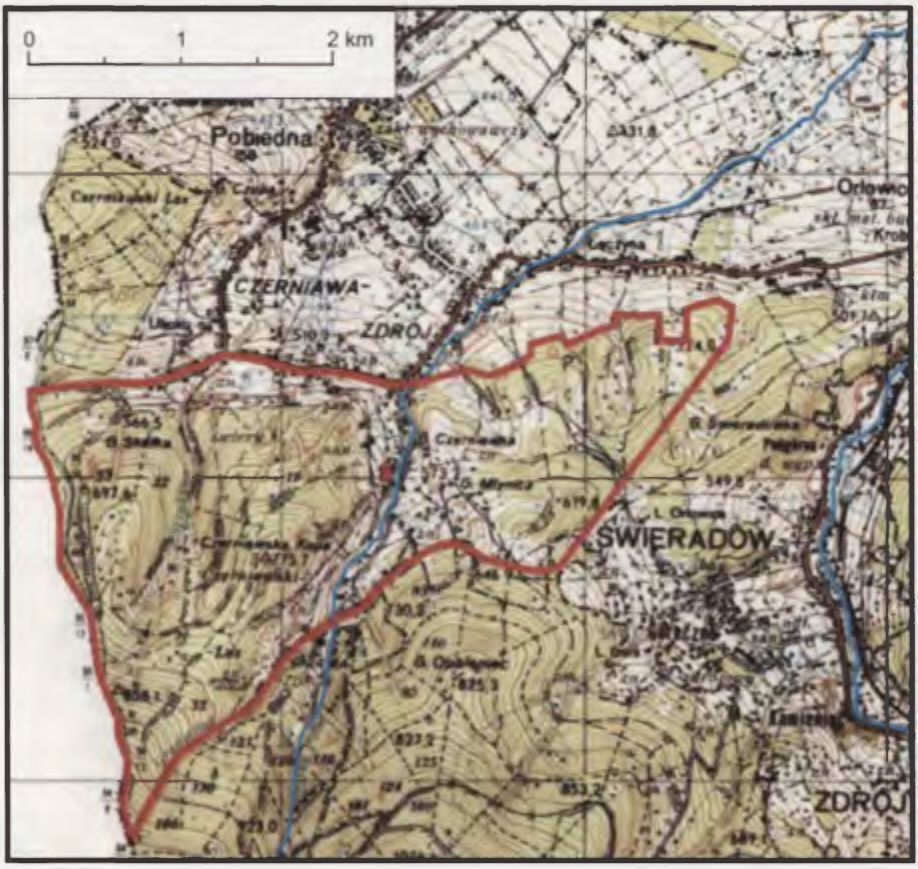
nasłonecznienia, właściwe terenom płaskim. Warunki termiczno-wilgotnościowe są lepsze niż w strefie niekorzystnej. Tereny północne i północno-wschodnie tej strefy są narażone na zanieczyszczenia powietrza z zakładu „Celwiskoza".

– Strefa niekorzystna obejmuje swym zasięgiem dna dolin rzek Kamiennej i Wrzosówki wraz z dolinami bocznych dopływów. W strefie tej inwersje przyziemne utrzymują się stosunkowo długo. Biologicznie ujemne znaczenie inwersji polega między innymi na osłabieniu dopływu promieniowania słonecznego w wyniku wzrostu zmętnienia atmosfery przy powierzchni ziemi. Zaleganie przez dłuższy czas chłodnego i wilgotnego powietrza powoduje wzrost zanieczyszczenia atmosfery i wzrost liczby ustrojów chorobotwórczych, zwiększenie częstości mgieł i zamgleń oraz zwiększenie występowania przymrozków wczesnych wiosną i późnych na jesieni. W tej strefie mają

3.5. CZERNIAWA

Uwagi wstępne

W niewielkiej odległości na zachód od Świeradowa znajduje się Czerniawa, jedno z najmniejszych – obok Długopola i Przerzeczyna – – uzdrowisk w Sudetach. Leży ona u podnóża Gór Izerskich (Sudety Zachodnie) na wysokości 500–550 m n.p.m. między zalesionymi zboczami Stogu Izerskiego (1107 m n.p.m.) i Smreka (1124 m n.p.m.). Uzdrowisko rozbudowało się częściowo w dolinie rzeki Czerniawki zwanej również Czarnym Potokiem (lewy dopływ Kwisy), a częściowo na zboczach:



1 2

Mapa 3.5.1. Mapa uzdrowiska

1 – posterunek meteorologiczny, 2 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

wschodnim Czerniawskiej Kopy i zachodnim Opaleńca (mapa 3.5.1). Czerniawa otoczona jest od zachodu Czerniawską Kopą (776 m n.p.m.), od południa pasmem Stogu Izerskiego, a od Zachodu Zajęcznikiem (595 m n.p.m.) i Opaleńcem (821 m n.p.m.). Poza wzniesieniami Zajęcznik i Opaleniec leży uzdrowisko Świeradów, pomiędzy tymi wzniesieniami jest obniżenie, którym biegnie droga łącząca Czerniawę z odległym około 3 km Świeradowem.

Czerniawa leży w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim", jest uzdrowiskiem podgórskim dolinno-zboczowym. Występuje tu typ bioklimatu umiarkowanie bodźcowy, okresowo silnie bodźcowy.

Wieś Czerniawa została założona w XVIII w., źródło wody mineralnej odkryto w 1783 r., a od 1851 r. wykorzystuje się je w celach leczniczych. W 1910 r., po wybudowaniu Domu Zdrojowego z nowoczesnymi łazienkami, Czerniawa (dawniej Schwarzbach) nabiera znaczenia jako miejscowość uzdrowiskowa (Róg-Malinowski 1975).

Wody lecznicze Czerniawy – to szczawy wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowe żelaziste, krzemowe oraz wody radoczynne. Stosowaną w uzdrowisku borowinę dowozi się ze złoża Skalno-Izera. Od 1948 r., po przerwie w działalności leczniczej, spowodowanej drugą wojną światową i po dewastacji uzdrowiska, Czerniawa pełni rolę głównie uzdrowiska dziecięcego, w którym leczy się choroby górnych dróg oddechowych i choroby dolnych dróg oddechowych. Wykorzystuje się tu około 300 miejsc w 4 szpitalach uzdrowiskowych.

W Czerniawie nie ma posterunku meteorologicznego, a ogólnych informacji o klimacie dostarczają wyniki obserwacji ze Świeradowa (φ – 50°54'N, λ – 15°20'E, *hs* – 543 m n.p.m.). Usłonecznienie omówiono na podstawie danych ze stacji meteorologicznej w Jeleniej Górze. Do charakterystyki warunków opadowych wykorzystano dane z posterunku opadowego założonego w 1952 r. we wsi Pobiedna, leżącego niżej od Czerniawy (φ – 50°58'N, λ – 15°19'E, *hs* – 400 m n.p.m.).

Istnieje tylko jedno opracowanie bioklimatu Czerniawy (Kozłowska-Szczęsna 1976), jest ono oparte na wynikach własnych badań terenowych, które dostarczyły informacji o lokalnych właściwościach bioklimatu uzdrowiska.

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

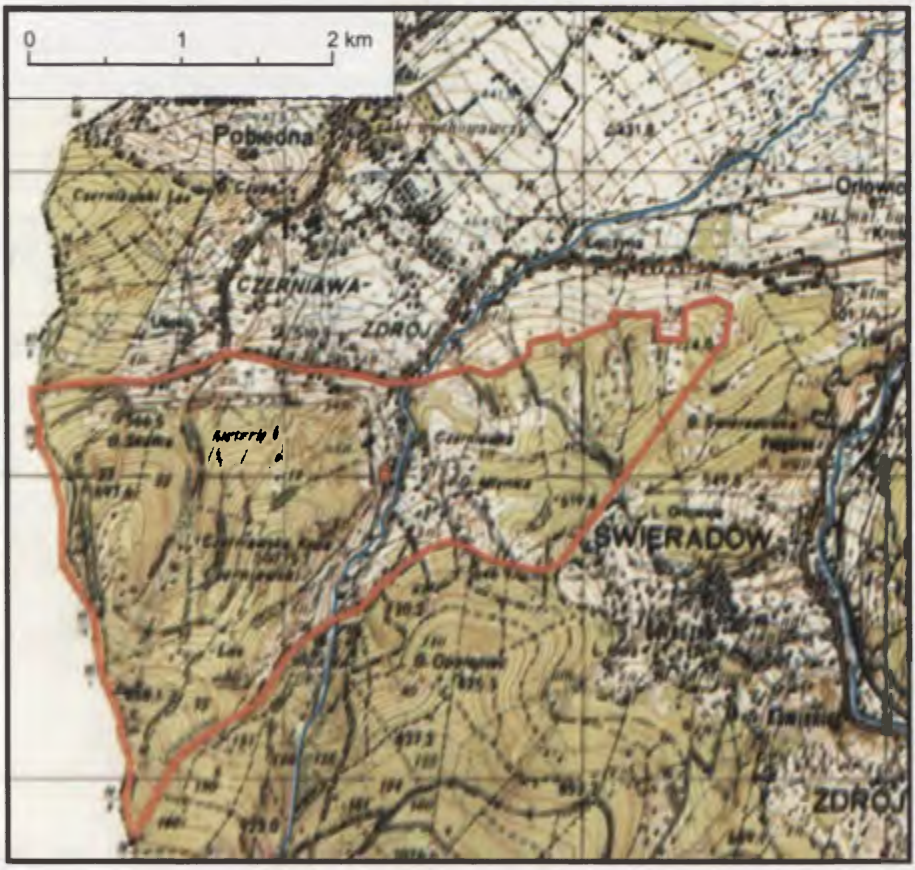
Usłonecznienie i zachmurzenie

Średnie roczne usłonecznienie na omawianym terenie wynosi 1465 godzin (Jelenia Góra, 1971–1990), maksimum przypada na miesiące od maja do sierpnia, osiągając od około 160 do około 185 godzin w miesiącu, a minimum wynoszące poniżej 50 godzin notuje się w grudniu.

3.5. CZERNIAWA

Uwagi wstępne

W niewielkiej odległości na zachód od Świeradowa znajduje się Czerniawa, jedno z najmniejszych – obok Długopola i Przerzeczyna – – uzdrowisk w Sudetach. Leży ona u podnóża Gór Izerskich (Sudety Zachodnie) na wysokości 500–550 m n.p.m. między zalesionymi zboczami Stogu Izerskiego (1107 m n.p.m.) i Smreka (1124 m n.p.m.). Uzdrowisko rozbudowało się częściowo w dolinie rzeki Czerniawki zwanej również Czarnym Potokiem (lewy dopływ Kwisy), a częściowo na zboczach:



Mapa 3.5.1. Mapa uzdrowiska

1 – posterunek meteorologiczny, 2 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

wschodnim Czerniawskiej Kopy i zachodnim Opaleńca (mapa 3.5.1). Czerniawa otoczona jest od zachodu Czerniawską Kopą (776 m n.p.m.), od południa pasmem Stogu Izerskiego, a od Zachodu Zajęcznikiem (595 m n.p.m.) i Opaleńcem (821 m n.p.m.). Poza wzniesieniami Zajęcznik i Opaleniec leży uzdrowisko Świeradów, pomiędzy tymi wzniesieniami jest obniżenie, którym biegnie droga łącząca Czerniawę z odległym około 3 km Świeradowem.

Czerniawa leży w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim", jest uzdrowiskiem podgórskim dolinno-zboczowym. Występuje tu typ bioklimatu umiarkowanie bodźcowy, okresowo silnie bodźcowy.

Wieś Czerniawa została założona w XVIII w., źródło wody mineralnej odkryto w 1783 r., a od 1851 r. wykorzystuje się je w celach leczniczych. W 1910 r., po wybudowaniu Domu Zdrojowego z nowoczesnymi łazienkami, Czerniawa (dawniej Schwarzbach) nabiera znaczenia jako miejscowość uzdrowiskowa (Róg-Malinowski 1975).

Wody lecznicze Czerniawy – to szczawy wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowe żelaziste, krzemowe oraz wody radoczynne. Stosowaną w uzdrowisku borowinę dowozi się ze złoża Skalno-Izera. Od 1948 r., po przerwie w działalności leczniczej, spowodowanej drugą wojną światową i po dewastacji uzdrowiska, Czerniawa pełni rolę głównie uzdrowiska dziecięcego, w którym leczy się choroby górnych dróg oddechowych i choroby dolnych dróg oddechowych. Wykorzystuje się tu około 300 miejsc w 4 szpitalach uzdrowiskowych.

W Czerniawie nie ma posterunku meteorologicznego, a ogólnych informacji o klimacie dostarczają wyniki obserwacji ze Świeradowa (φ – 50°54'N, λ – 15°20'E, *hs* – 543 m n.p.m.). Usłonecznienie omówiono na podstawie danych ze stacji meteorologicznej w Jeleniej Górze. Do charakterystyki warunków opadowych wykorzystano dane z posterunku opadowego założonego w 1952 r. we wsi Pobiedna, leżącego niżej od Czerniawy (φ – 50°58'N, λ – 15°19'E, *hs* – 400 m n.p.m.).

Istnieje tylko jedno opracowanie bioklimatu Czerniawy (Kozłowska-Szczęsna 1976), jest ono oparte na wynikach własnych badań terenowych, które dostarczyły informacji o lokalnych właściwościach bioklimatu uzdrowiska.

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Średnie roczne usłonecznienie na omawianym terenie wynosi 1465 godzin (Jelenia Góra, 1971–1990), maksimum przypada na miesiące od maja do sierpnia, osiągając od około 160 do około 185 godzin w miesiącu, a minimum wynoszące poniżej 50 godzin notuje się w grudniu.

Zachmurzenie w godzinach okołopołudniowych średnio w roku wynosi około 63%, największe, blisko 70% jest w listopadzie i grudniu, a najmniejsze w sierpniu 56% i w październiku 55% (Świeradów, 1971–1990).

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 6,9°C, średnia miesiąca najcieplejszego (lipiec) 15,5°C, najzimniejszego (styczeń) -1,6°C. Średnia dobowa temperatura powyżej 15°C, uważana za dolną granicę komfortu termicznego, występuje z przerwami od kwietnia do października. Liczba dni z temperaturą średnią dobową powyżej 15°C wynosi blisko 60. Średnio w roku jest 10 dni gorących i 12 dni mroźnych (Świeradów, 1971–1990).

Wilgotność względna powietrza osiąga największe wartości na jesieni i w zimie 74–79% (powietrze umiarkowanie wilgotne), a najniższe 61–65% (powietrze umiarkowanie suche) w ciepłej połowie roku (Świeradów, 1971–1990).

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia wieloletnia roczna suma opadów w Pobiednej (1971–1990) wynosi (tab. 3.5.1) 1017 mm (w Świeradowie 1175 mm). W poszczególnych latach roczne sumy opadów zmieniały się od 616 mm w 1982 r. do 1392 mm w 1981 r. W przebiegu rocznym zaznacza się niewielka przewaga opadów półrocza ciepłego (58%) nad opadami półrocza chłodnego (42%). W lecie spada 35% sumy rocznej opadów, a w zimie 21%.

Dni z opadem zanotowano na badanym terenie około 200 w roku (Pobiedna 201, Świeradów 203 dni). Są to wartości nieco wyższe od normy przyjętej dla uzdrowisk (183 dni w roku). Najmniej dni z opadem w roku (poniżej 15) przypada na sierpień i październik. W pozostałych miesiącach roku dni z opadem jest od 15 do 21. W wieloleciu liczba dni z opadem zmieniała się od 164 w 1982 r. do 230 w 1981 r.

Przeciętnie w roku jest w Pobiednej 18 dni z burzą (w Świeradowie 19 dni); najczęściej są one notowane od maja do sierpnia (tab. 3.5.1). W dwudziestoleciu 1971–1990 liczba dni z burzą wynosiła od 5 w 1986 do 30 dni w 1974 r.

Średnio w roku obserwowano w Świeradowie (1971–1990) 25 dni z mgłą, w przebiegu rocznym było ich najwięcej w lutym i w listopadzie (3–4 dni w miesiącu).

Pokrywa śnieżna zalega w Pobiednej przeciętnie od listopada do kwietnia (tab. 3.5.1), zdarza się czasami także w maju i w październiku. Maksimum dni z pokrywą śnieżną przypada na styczeń (19 dni). Średnio w roku w Pobiednej pokrywa śnieżna zalega przez 68 dni (w Świeradowie

Tabela 3.5.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych, Pobiedna (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Suma opadów (mm)	72	49	57	75	81	110	133	118	79	70	80	93	1017
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	18,2	15,2	17,6	16,3	15,0	18,4	17,2	14,6	15,4	14,0	18,2	20,6	200,7
Liczba dni z burzą	0,1	0,1	0,4	0,8	4,2	4,6	3,8	3,0	1,0	0,2	0,1	·	18,3
Liczba dni z pokrywą śnieżną	19,4	16,0	9,2	3,0	0,2	·	·	·	·	0,5	6,2	14,0	68,5

Tabela 3.5.2. Zanieczyszczenie powietrza w Czerniawie Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	1990	1991	1992	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej
Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	95	64	59	49	63	62	36	37	28	-	40[1]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

92 dni). W poszczególnych latach omawianego dwudziestolecia liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się od 25 w 1974 r. do 102 w 1981 r.

Wiatr

W przebiegu rocznym na badanym obszarze przewagę mają wiatry południowo-zachodnie (SW) 21,4% i południowe (S) – 14,5% (Świeradów, 1971–1990), one też osiągają największe prędkości, co jest spowodowane lokalnym ukształtowaniem terenu. Są to najczęściej wiatry fenowe, występujące głównie wiosną i jesienią. Średnia prędkość wiatru w godzinach okołopołudniowych wynosi w Świeradowie 3,1 m s^{-1}, największe prędkości obserwuje się na jesieni i w zimie. Dni z wiatrem silnym (powyżej 8 m s^{-1}) o godzinie 12 GMT jest średnio ponad 33 w roku, z maksimum w grudniu i styczniu: 5–6 dni w miesiącu.

Zanieczyszczenie powietrza

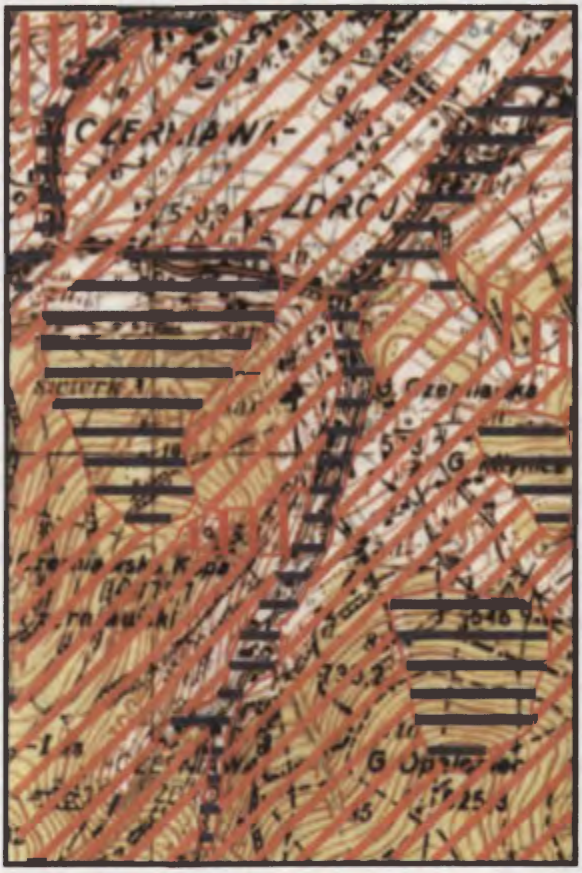
Do roku 1996 wysokość opadu pyłu w Czerniawie (1990–1999), przekraczała obowiązujące wówczas normy, natomiast od 1997 r. kształtuje się na poziomie niższym od normy (tab. 3.5.2).

Seria badań krótkookresowych zanieczyszczenia powietrza, wykonywanych przez PIOŚ w latach 1993 i 1994 przy użyciu mobilnej stacji imisji wykazała, że średnioroczne stężenie dwutlenku azotu i pyłu zawieszonego nie przekraczały wartości normatywnych. Natomiast przekroczenie wówczas obowiązującej normy stężenia dwutlenku siarki (30 μg m^{-3}) wiązało się z transgranicznym przenoszeniem zanieczyszczeń.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Uwzględniając wyniki badań terenowych prowadzonych w latach 1972 i 1973, wykonano ocenę bioklimatyczną uzdrowiska Czerniawa. Podstawą oceny były dane odnoszące się do lokalnego zróżnicowania klimatu, a także wyniki badań zapylenia powietrza oraz nasłonecznienia względnego terenu. Wyróżniono trzy podstawowe strefy bioklimatyczne (mapa 3.5.2).

- Strefa charakteryzująca się korzystnymi dla organizmu ludzkiego warunkami termicznymi i wilgotnościowymi, o dobrych warunkach solarnych i higienicznych powietrza. Obejmuje ona zbocza wschodnie i zachodnie Czerniawskiej Kopy, Zajęcznika i Opaleńca, a także zbocza o południowej i południowo-wschodniej wystawie dosłonecznej, położone na północny zachód od Czerniawy, w pobliżu wsi Pobiedna. Szczególnie przydatne w klimatoterapii w tej strefie są



1 2 3

Mapa 3.4.2. Mapa bonitacyjna Czerniawy
1 – strefa korzystna, 2 – strefa umiarkowanie korzystna, 3 – strefa niekorzystna

polanki śródleśne i dolne partie (powyżej zasięgu inwersji termicznej) Czerniawskiej Kopy, Opaleńca i Zajęcznika.

– Strefa umiarkowanie korzystna o przeciętnych cechach bioklimatu, z gorszymi niż w strefie korzystnej warunkami solarnymi. Są to przede wszystkim zbocza północno-zachodnie i północno-wschodnie Czerniawskiej Kopy, Zajęcznika i Opaleńca. Duże partie tej strefy porośnięte są lasem. Do niej zaliczono także płaskie tereny u podnóża wzniesień na północ od Czerniawy, z płytkim poziomem wód gruntowych. Ze względu na małe spadki terenu wody opadowe i roztopowe mogą utrzymywać się na powierzchni gruntu w postaci podmokłości. Nad tymi obszarami obserwowano większą wilgotność

powietrza, większe dobowe amplitudy temperatury powietrza i mgłę przyziemną, która nie występowała w wyższych partiach terenu.
- Strefa niekorzystna, to obszary najgorsze z punktu widzenia bioklimatologii; obejmuje ona dno doliny rzeki Czerniawki wraz z dolinkami bocznych dopływów. Są to obszary narażone na spływ i zaleganie chłodnego powietrza, charakteryzują się częstym występowaniem inwersji termicznych, a także wyższą niż na zboczach wilgotnością względną powietrza oraz dużą częstością mgieł i zamgleń.

Uwagi końcowe

Biorąc pod uwagę wyniki własnych badań warunków bioklimatycznych Czerniawy i Świeradowa można stwierdzić, że Czerniawa charakteryzuje się większym natężeniem bodźców atmosferycznych. Temperatury powietrza były w ciągu dnia, w całym okresie badań, wyższe w Czerniawie, natomiast w nocy często niższe, co było związane z nocnymi inwersjami termicznymi w dolinie rzeki Czerniawki. Zaznacza się tu zatem dzienne uprzywilejowanie termiczne Czerniawy. Miesięczne amplitudy temperatur skrajnych powietrza są większe w Czerniawie w ciepłej porze roku, natomiast w Świeradowie w zimnej. Wilgotność względna powietrza w Czerniawie jest w dzień mniejsza, a w nocy większa w zestawieniu ze Świeradowem. Wiatr osiąga mniejsze prędkości w Czerniawie niż w Świeradowie. W Czerniawie notuje się ponadto więcej dni z ciszą.

Zarówno warunki bioklimatyczne, jak i krajobrazowe predysponują Czerniawę do pełnienia funkcji uzdrowiskowej przede wszystkim jako uzdrowiska dziecięcego. Profil leczniczy, nastawiony głównie na leczenie chorób układu oddechowego, z punktu widzenia lecznictwa klimatycznego nie budzi zastrzeżeń.

Bibliografia

Garbuliński T., Mielczarek B., 1985, *Ocena wpływu emisji zanieczyszczeń ze źródeł dalekiego, bliskiego i lokalnego zasięgu na warunki higieniczne powietrza w uzdrowisku Czerniawa.* Problemy Uzdrowiskowe, 3/4 (209/210), s. 103–107.

Grzędziński E., Kozłowska-Szczęsna T., 1983, *Die Behandlung mit den radioaktiven Wassern in polnischen Kurorten.* [w:] *Natural Radioactivity and Termal Waters. Terme di Merano (Italy), 17–19 XI 1983. Proceedings of Merano International Congress*, Milano, s. 122–126.

Kluge M., Kozlowska-Szczęsna T., 1974, *Warunki bioklimatyczne jako podstawa oceny środowiska miejscowości uzdrowiskowo-wypoczynkowych w Sudetach.* [w:] *Wykorzystanie i ochrona środowiska ziem poludnio-*

wo-zachodnich Polski. A. Jahn (red.), PAN Oddz. we Wrocławiu, Kom. Nauk o Ziemi, Wrocław, s. 274–290.

Kozłowska-Szczęsna T., 1976, *Bioklimat uzdrowiska Gór Izerskch Świeradów-Czerniawa.* Problemy Uzdrowiskowe, 6–8 (104–106), s. 51-91.

Róg-Malinowski M., 1975, *Czerniawa Zdrój.* Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. II, s. 59–61.

3.6. DŁUGOPOLE ZDRÓJ

Uwagi wstępne

To niewielkie uzdrowisko położone jest u podnóża Gór Bystrzyckich w Sudetach Środkowych, na wysokości 360–400 m n.p.m., w południkowo usytuowanej dolinie Nysy Kłodzkiej, której wody w około 52% mają III klasę czystości (mapa 3.6.1).

Mapa 3.6.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Tabela 3.6.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Długopole Zdrój (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	53,7	72,4	109,6	149,3	203,8	191,5	210,1	206,8	130,1	118,4	57,3	44,4	1547,4
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	69	66	62	59	56	63	57	54	57	56	71	72	62
Temp. śr. dob. (°C)	-2,2	-1,2	2,7	6,4	11,9	14,5	16,1	15,7	12,2	8,0	2,7	0,0	7,2
Temp. (°C) 12 GMT	-1,0	0,6	5,2	9,6	15,6	17,9	19,8	20,1	15,9	11,0	4,1	1,0	10,0
Absolutne maksimum temp. (°C)	10,5	16,2	20,9	25,6	28,2	29,4	34,6	31,9	30,2	23,2	15,9	12,5	34,6
Data	03.01.84	23.03.90	21.03.74	02.04.76	16.05.83	01.06.79	27.07.83	07.08.71	06.09.73	05.10.83	06.11.83	05.12.79	27.07.83
Absolutne minimum temp. (°C)	-29,7	-26,9	-26,9	-8,6	-3,6	-0,5	2,5	0,4	-4,1	-7,9	-18,2	-24,9	-29,7
Data	07.01.85	13.02.85	05.03.71	12.04.86	04.05.80	02.06.77	21.07.71 03.07.76	27.08.73	28.09.77	31.10.88	23.11.88	18.12.81	07.01.85
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,6	6,9	13,0	18,4	17,4	6,8	1,8	·	·	64,9
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	·	0,8	3,3	6,2	7,2	0,8	·	·	·	18,3
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	·	0,4	0,4	·	·	·	·	0,8
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	6,1	4,4	1,2	·	·	·	·	·	·	·	0,6	2,9	15,2
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	1,0	0,2	0,2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1,4
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	77	72	63	57	57	58	58	57	62	66	75	79	65
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,2	1,0	1,8	1,8	0,3	·	·	·	5,1
Suma opadów (mm)	53	42	42	53	74	100	101	88	67	58	70	64	812
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	16,3	14,5	15,9	14,0	14,0	15,3	13,4	12,5	12,7	11,4	15,7	17,5	173,2
Liczba dni z burzą	0,1	0,1	0,2	0,6	3,5	5,9	4,5	3,8	1,0	0,3	0,1	0,1	20,2
Liczba dni z mgłą	9,1	9,0	8,4	7,5	4,7	4,1	3,2	5,7	8,7	8,2	7,5	6,0	82,1
Liczba dni z pokrywą śnieżną	18,4	17,4	7,7	1,5	·	·	·	·	·	0,1	5,3	13,3	63,7
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	5,1	4,4	4,2	3,9	3,7	3,1	2,8	3,0	3,2	4,5	4,5	4,8	3,9
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	7,8	4,6	4,5	3,5	2,9	1,1	0,6	1,0	1,9	5,3	5,4	6,3	44,9

* Kłodzko, 1971–1990

Uzdrowisko Długopole leży w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim". Jest to uzdrowisko podgórskie dolinne, występuje tu typ bioklimatu umiarkowanie bodźcowy, okresowo silnie bodźcowy.

Długopole jest uzdrowiskiem stosunkowo młodym. Za datę jego powstania przyjmuje się rok 1817, wówczas to oddano do użytku pierwszy dom zdrojowy. Znacznie wcześniej, bo już w 1553 r., w trakcie górniczych prac poszukiwawczych w kopalni ałunu, natrafiono na źródło wody mineralnej, która była używana przez okoliczną ludność. W miarę powstawania nowych inwestycji balneologicznych i infrastruktury uzdrowiskowej (zakład przyrodoleczniczy, pijalnia, park, kryta hala spacerowa) rosła liczba kuracjuszy od około 100 rocznie w latach 1827–1837, do około 1500–2000 na początku XX wieku. Istniejące wówczas uzdrowisko nosiło nazwę Bad Langenau.

Wody lecznicze Długopola to szczawy wodorowęglanowo-wapniowo-sodowo-magnezowe żelaziste, radoczynne. Profil leczniczy obejmuje choroby układu krążenia i układu trawienia (stany po żółtaczce zakaźnej). Długopole jest uzdrowiskiem niewielkim, posiada 4 szpitale uzdrowiskowe (245 miejsc), 1 hotel i 1 ośrodek wczasowy.

Posterunek meteorologiczny w Długopolu założono w 1961 r. (φ – 50°15'N, λ – 16°38'E, *hs* – 393 m n.p.m.). W latach 1949–1960 istniał tu posterunek opadowy.

Na temat bioklimatu Długopola opublikowano tylko jedno opracowanie pt. *Bioklimat Długopola* zamieszczone w publikacji IMGW i Instytutu Balneoklimatologii (Tyczka, Góra 1978).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Usłonecznienie w Długopolu można scharakteryzować orientacyjnie na podstawie odpowiednich danych pochodzących z Kłodzka (1971–1990). Średnie roczne usłonecznienie wynosi 1547 godzin i mieści się w normie przyjętej dla miejscowości uzdrowiskowych (1500 godz.). Wartości największe (ponad 200 godz.) obserwowano w maju, lipcu i sierpniu, a najmniejsze (poniżej 50 godz.) w grudniu (tab. 3.6.1).

Najbardziej zachmurzone miesiące, według danych z południowego terminu obserwacyjnego (powyżej 70%) – to listopad i grudzień, miesiącem najpogodniejszym (54%) jest sierpień. Średnie roczne zachmurzenie w badanym wieloleciu w Długopolu wynosi 62% i jest najmniejsze spośród uzdrowisk leżących w Kotlinie Kłodzkiej (Lądek i Duszniki 69%, Polanica 68%).

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Długopolu w badanym dwudziestoleciu wynosi 7,2°C, miesiąca najcieplejszego (lipiec) 16,1°C, najzimniejszego (styczeń) -2,2°C, średnia roczna o godzinie 12 GMT równa jest 10,0°C. Temperatury absolutne powietrza przedstawiają się następująco: absolutne maksimum 34,6°C wystąpiło w lipcu 1983 r., a absolutne minimum -29,7°C w styczniu 1985 r., absolutna amplituda temperatury powietrza 64,3 deg (1971–1990). W ciągu roku największe amplitudy miesięczne temperatury występowały od stycznia (42,2 deg) do marca (47,8 deg). Temperatura średnia dobowa powyżej 15°C (dni letnie), występuje od maja do września, a także sporadycznie w kwietniu i październiku. Liczba dni letnich w roku wynosi 65 z maksimum w lipcu 18 dni. W poszczególnych latach badanego wielolecia liczba dni letnich zmieniała się od 48 w 1980 r. do 90 w 1983 r.

Średnia liczba dni gorących wynosi 18 w roku, z maksimum 7 dni w sierpniu. Ich częstość w poszczególnych latach zmienia się w szerokim zakresie: od 4 w 1980 r. do 43 w 1983 r. Dni upalne występują w Długopolu bardzo rzadko, przeciętnie 1 dzień w roku, w wieloleciu ich liczba maksymalnie wynosiła 3 w 1983 r. Dni mroźnych średnio w roku jest 15, w badanym okresie było tych dni od 3 w 1990 r. do 42 w 1987 r., dni bardzo mroźne notowano średnio 1 raz w roku, a ich maksymalna liczba wynosiła 9 w 1985 r. (tab. 3.6.1).

Średnia wieloletnia wilgotność względna powietrza (tab. 3.6.1) jest największa na jesieni i w zimie, i wynosi od 72 do 79 % w miesiącu (powietrze umiarkowanie wilgotne), a najmniejsza od kwietnia do sierpnia poniżej 60% (powietrze umiarkowanie suche). Stany parności w godzinach okołopołudniowych występują od kwietnia do sierpnia, zdarzają się także w maju i we wrześniu, średnio w roku notowano ich 5. Liczba dni z parnością o godzinie 12 GMT w wieloleciu zamykała się w granicach od 1 w 1980 r. do 15 w 1972 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Opady największe, około 100 mm w miesiącu, notowano w czerwcu i lipcu, średnia roczna suma opadów wynosi 812 mm. W Długopolu przewaga opadów półrocza ciepłego (59%) nad opadami półrocza chłodnego (41) jest stosunkowo niewielka. Na lato przypada 36% opadów rocznych, a na zimę 20%. W poszczególnych latach suma roczna opadów wynosiła od 592 mm w 1990 r. do 1026 mm w 1974 r.

Liczba dni z opadem jest mniejsza od normy dla uzdrowisk (183 dni) i wynosi 173 w roku, z maksimum około 18 dni notowanym w grudniu i minimum przypadającym od sierpnia do października (11–13 dni).

Roczna liczba dni z opadem w wieloleciu zawiera się w granicach od 139 w 1982 r. do 203 w 1981 r.

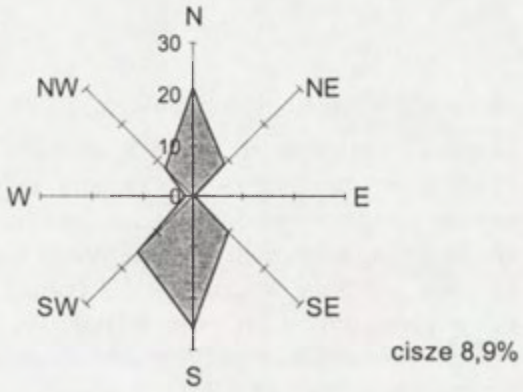
Średnio w roku w Długopolu jest 20 dni z burzą (tab. 3.6.1). Liczba dni z burzą w dwudziestoleciu 1971–1990 wynosiła od 11 w 1972 i 1973 r. do 29 w 1982 r.

Mgły występują głównie w styczniu i lutym (około 9 dni w miesiącu), średnio w roku obserwowano je w 82 dniach. Liczba dni z mgłą w chłodnych miesiącach roku, od października do marca, jest nieco mniejsza od normy i wynosi 48 (norma 50 dni), natomiast w pozostałych miesiącach roku przekracza znacznie normę (15 dni) i dochodzi aż do 34 dni. Zakres zmian liczby dni z mgłą w poszczególnych latach był bardzo duży bo od 14 w 1971 r. do 184 w 1987 r.

Pokrywa śnieżna zalega w Długopolu średnio przez 64 dni w roku, z maksimum 17–18 dni w styczniu i lutym. W poszczególnych latach długość zalegania pokrywy śnieżnej wynosiła od 19 dni w 1982 r. do 103 w 1981 r.

Wiatr

Przeważające wiatry w Długopolu to wiatry południowe (S) 25,8% i północne (N) 21,0% (ryc. 3.6.1). Taki układ wiatru jest wymuszony topografią doliny Nysy Kłodzkiej o przebiegu północ–południe, między zalesionymi zboczami otaczających wzniesień. W Długopolu występują najczęściej krótkie okresy bezwietrzne, na zmianę z okresami ożywionej cyrkulacji atmosferycznej. Udział cisz w ogólnej liczbie obserwacji wiatru jest niewielki i wynosi 8,9%. Średnia prędkość wiatru z południowego terminu obserwacyj-nego wynosi 3,9 m s^{-1}, największe prędkości przypadają w styczniu 5,1 m s^{-1} (wiatr umiarkowany), a najmniejsze w lipcu 2,8 m s^{-1} (wiatr słaby). Liczba dni z wiatrem silnym, liczona z danych z terminu



Ryc. 3.6.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Długopole Zdrój (1971–1990)

południowego, wynosi 45 (tab. 3.6.1), a wieloletnia ich liczba zmieniała się od 6 w 1971 r. do 67 w 1981 r.

Zanieczyszczenie powietrza

Wysokość opadu pyłu do 1998 r., przekraczała obowiązujące wówczas normy dla obszarów specjalnie chronionych. Stężenie pyłu zawieszonego było mniejsze od obowiązującej normy. Średniodobowe stężenie dwutlenku siarki (SO_2) było od 1997 r. mniejsze od normy, natomiast stężenie dwutlenku azotu (NO_2), przekroczyło obowiązującą normę tylko w 1995 r. (tab. 3.6.2).

Tabela 3.6.2. Zanieczyszczenie powietrza w Długopolu Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1992	69	-	-	-
1993	67	25	27	-
1994	70	15	16	-
1995	62	15	11	40
1996	100	14	13	22
1997	68	11	10	17
1998	62	8	14	11
1999	-	11	9	14
2000	-	10	5	9
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne, oceniane za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*), charakteryzuje się w większości przypadków chłodnymi (57%), a następnie komfortowymi (28%) odczuciami cieplnymi człowieka (tab. 3.6.3). Najwięcej stanów komfortu cieplnego obserwuje się w kwietniu (ponad 62%), a najmniej w grudniu i styczniu (11–13%). Odczucie chłodu występuje przez ponad 55% dni w półroczu chłodnym, tzn. od listopada do marca. W miesiącach zimowych stosunkowo często pojawia się także odczucie zimna (21–29% dni w miesiącu).

Tabela 3.6.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Długopole Zdrój (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	·	0,3	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1
komfortowo	11,0	16,1	38,7	62,5	·	·	·	·	·	·	29,5	12,7	28,4
chłodno	60,0	62,8	55,2	34,8	·	·	·	·	·	·	62,0	66,0	56,8
zimno	29,0	21,1	6,1	2,3	·	·	·	·	·	·	8,5	21,3	14,7
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	61,8	43,3	30,3	32,7	60,8	87,3	·	·	52,7
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	31,0	46,0	53,4	50,5	31,8	10,8	·	·	37,2
silny stres ciepła	·	·	·	·	6,0	9,3	13,7	13,4	5,8	1,9	·	·	8,4×
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	1,0	1,2	2,3	2,3	1,0	·	·	·	1,3
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	0,2	0,2	0,2	0,5	0,3	·	·	·	0,2
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	0,2	×	0,2	0,6	0,2	·	·	·	0,2
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	·	0,2	·	0,8	0,5	0,2	·	·	·	·	0,1
lekka letnia	·	·	1,1	3,7	7,4	7,8	12,4	12,1	7,8	2,6	0,2	·	4,6
zwykła letnia	0,5	1,4	4,0	9,8	19,4	29,3	31,1	27,3	19,2	6,1	0,8	·	12,4
grubsza letnia	8,1	13,8	31,0	45,7	56,8	56,2	49,0	50,6	61,5	47,4	19,3	8,1	37,3
sezonów przejściowych	36,8	48,3	47,9	35,0	12,3	2,8	2,4	5,3	8,7	39,4	50,8	48,7	28,2
zwykła zimowa	35,0	24,2	12,1	5,3	0,5	·	0,5	0,5	0,2	3,5	22,3	27,6	11,0
ciężka zimowa	19,7	12,2	3,9	0,2	0,2	·	0,8	·	·	0,8	6,5	15,6	5,0
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	·	0,2	3,5	3,0	3,2	4,0	2,7	0,2	·	·	1,4

Tabela 3.6.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Długopole Zdrój (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	·	·	·	0,2	4,4	5,2	7,4	5,8	3,3	0,3	·	·	2,2
	hartujące	·	·	1,1	4,0	6,1	7,5	11,0	11,9	7,3	2,4	2,4	·	4,5
	obciążające	100,0	100,0	98,9	95,8	89,5	87,3	81,6	82,3	89,3	97,3	97,6	100,0	93,3
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	·	·	1,5	5,5	11,0	13,3	18,5	17,1	11,2	3,5	0,2	·	6,8
	hartujące	0,6	1,6	5,8	12,0	27,4	35,3	37,7	35,6	26,7	8,9	1,8	0,2	16,1
	obciążające	99,4	98,4	92,7	82,5	61,6	51,3	43,7	47,3	62,2	87,6	98,0	99,8	77,0
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	2,3	4,6	14,8	30,8	58,2	70,2	70,3	65,5	60,7	26,6	6,3	2,6	34,4
	hartujące	14,8	24,2	36,9	46,0	34,5	26,5	22,7	25,5	34,0	47,6	33,8	18,7	30,4
	obciążające	82,9	71,2	48,2	23,2	7,3	3,3	6,9	9,0	5,3	25,8	59,8	78,7	35,1
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	0,6	1,6	7,1	16,5	33,9	43,3	50,6	46,9	34,3	11,9	1,8	0,2	20,7
	hartujące	3,1	5,3	11,3	20,3	38,2	39,5	36,8	36,5	38,2	19,8	6,3	3,2	21,5
	obciążające	96,3	93,1	81,6	63,2	27,9	17,2	12,6	16,6	27,5	68,2	91,8	96,6	57,7
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	14,8	26,0	46,1	67,7	79,8	82,3	73,4	73,2	82,0	67,1	34,8	17,7	55,4
	hartujące	26,6	32,6	34,4	24,3	19,4	16,7	23,2	22,3	17,0	26,9	33,7	34,7	26,0
	obciążające	58,5	41,4	19,5	8,0	0,8	1,0	3,4	4,5	1,0	6,0	31,5	47,6	18,6
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	2,9	5,7	5,7	29,5	58,2	67,5	64,2	62,9	59,0	26,9	7,3	2,9	32,7
	hartujące	7,7	13,5	13,5	31,3	29,0	29,7	31,9	31,1	32,3	31,0	17,0	8,4	23,0
	obciążające	89,4	80,9	80,9	39,2	12,7	2,8	3,9	6,0	8,7	42,1	75,7	88,7	44,2
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	36,0	49,4	63,1	59,3	36,9	24,3	22,1	26,0	33,7	64,5	59,5	46,0	43,4
	hartujące	29,7	28,0	29,5	37,7	62,7	75,2	75,5	71,5	65,5	33,4	26,5	28,5	47,0
	obciążające	34,4	22,7	7,4	3,0	0,3	0,5	2,4	2,6	0,8	2,1	14,0	25,5	9,6

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Długopolu charakteryzują się około 57% frekwencją warunków cieplnych neutralnych, określonych poprzez wskaźnik *HSI*, oznaczonych w tabeli 3.6.3 jako „brak obciążenia cieplnego". W październiku stanowią one prawie 90% wszystkich dni, a w maju i we wrześniu ponad 60%. Drugim co do częstości stanem obciążenia termicznego człowieka jest „łagodny i umiarkowany stres ciepła" (37%) z maksimum w lipcu i sierpniu (50–53% dni). Znaczniejsze obciążenie cieplne człowieka („silny stres ciepła") może wystąpić w uzdrowisku latem tylko przez 9–14% dni. W pozostałych miesiącach półrocza ciepłego ich częstość wynosi 2–6%. Sporadycznie (od maja do września) występują w Długopolu warunki biotermiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła" (1–2% dni w miesiącu) oraz „maksymalnie tolerowany stres ciepła" i „niebezpieczeństwo przegrzania" (mniej niż 1% dni w miesiącu).

Oceniając warunki biotermiczne Długopola z punktu widzenia termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) stwierdzić należy, że warunki termiczne panujące w uzdrowisku w okresie od listopada do marca wymagają noszenia podczas spacerów co najmniej odzieży sezonów przejściowych (przez ponad 40% dni) lub zwykłej odzieży zimowej (20–35%). W miesiącach zimowych stosunkowo często należy używać ciężkiej odzieży zimowej, o termoizolacyjności co najmniej 4 clo (12–20% dni w miesiącu). W okresie od kwietnia do października warunki termiczne w Długopolu sprawiają, że przez ponad 40% dni w miesiącu konieczne jest noszenie grubszej odzieży letniej. Latem przez 27–31% dni można używać zwykłą odzież letnią. Warunki odpowiednie do noszenia lekkiej odzieży letniej są bardzo rzadkie, z kulminacją w lipcu i sierpniu wynoszącą około 12% dni. Należy także zwrócić uwagę na niewielką częstość (osiągającą jedynie 3–4% dni w okresie od maja do września) tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła", kiedy na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży (tab. 3.6.3).

Omówione wyżej charakterystyki odczuć cieplnych i obciążeń cieplnych człowieka wskazują, że Długopole odznacza się dość surowymi warunkami biotermicznymi, zarówno w półroczu chłodnym, jak i w ciepłym.

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ

termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.6.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio zaledwie przez około 2% dni w roku i to głównie w miesiącach letnich; notuje się je przez 5–7% dni w miesiącu. Przez 3–4% dni w miesiącu warunki o charakterze oszczędzającym obserwuje się w maju i wrześniu. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych dni takie pojawiają się sporadycznie.

Hartujące warunki biotermiczne, pozwalające na korzystanie z helioterapii osobom o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym, występują w Długopolu w lipcu i sierpniu (11–12% dni w miesiącu), a także w maju i czerwcu oraz we wrześniu (4–7%% dni w miesiącu). Sytuacje takie pojawiają się sporadycznie także w marcu i listopadzie.

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do stosowania helioterapii występują średnio przez prawie 96% dni w roku. Minimum ich częstości przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich udział przekracza 80%.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 7% dni w roku. Najczęściej oszczędzające w aeroterapii warunki biotermiczne występują w lipcu (19% dni) oraz w sierpniu (17% dni). Nieco rzadziej dni takie notuje się w czerwcu (13%) oraz we wrześniu i maju (po 11%). Jesienią oraz wiosną oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się sporadycznie (1–5% dni w miesiącu). Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 16% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na lato i wynosi 35–38%. Późną wiosną i wczesną jesienią pojawiają się one przez nieco ponad 1/4 dni miesięcznie. Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się także zimą, przez 1–2% dni w styczniu i w lutym. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez około 3/4 dni w roku. Ich kulminacja (ponad 98%) przypada w miesiącach zimowych, a minimum (44–51%) – latem.

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu można korzystać z ograniczeniami z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej tylko w lipcu i sierpniu.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez ponad 1/3 dni w roku. Od maja do września warunki oszczędzające pojawiają się przez ponad połowę dni w miesiącu (58–70%). Stosunkowo częste są także w kwietniu i październiku (27–31%). Zimą notuje się je sporadycznie. Najkorzystniejsze warunki do aeroterapii o cechach hartujących obserwuje się wiosną i jesienią, gdy występują one przez 34–48% dni w miesiącu. Latem warunki hartujące są rzadsze (23–27% dni). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii, najczęściej występują zimą (71–83% dni), a najrzadziej w czerwcu (3,3%) oraz wrześniu (5%).

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z aeroterapii przez ponad połowę dni w miesiącu, bez ograniczeń, w okresie od maja do września, a z ograniczeniami także w marcu, kwietniu i październiku.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą w Długopolu korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 1/5 roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (43–51% dni w miesiącu), a najrzadziej (mniej niż 2%) – zimą. Częstość sytuacji hartujących zmienia się od około 0,5% w grudniu i styczniu do 51% w lipcu. Warunki obciążające dla człowieka pojawiają się podczas łagodnej kinezyterapii średnio przez około 58% dni w roku. Występuje przy tym wyraźny cykl roczny, z minimum latem (około 13–17%) i maksimum w miesiącach zimowych (93–97%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od maja do września, można korzystać z pewnymi ograniczeniami z łagodnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają najkorzystniejsze warunki (oszczędzające) do łagodnej kinezyterapii przez nieco ponad połowę dni w roku. W przebiegu rocznym obserwuje się ich maksimum letnie (73–82% dni od maja do września) oraz minimum zimowe (15–26%). Sytuacje pogodowe o cechach hartujących wymagają sprawnego układu termoregulacyjnego. Ogólnie biorąc występują one przez około 1/4 dni w roku z kulminacją zimą (27–35% dni) i minimum w czerwcu i we wrześniu (około 17% dni). Niekorzystne do terapii ruchowej jest 41–58% dni zimą oraz 1–5% dni latem.

Przez ponad połowę dni w miesiącu można korzystać bez ograniczeń z łagodnej kinezyterapii w odzieży sezonów przejściowych, w okresie od kwietnia do października.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają w Długopolu warunki oszczędzające przez średnio 33% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na miesiące letnie (63–68%). Zimą warunki oszczędzające pojawiają się zaledwie przez 3–6% dni w miesiącu. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 23% dni w roku, a ich częstość zmienia się od około 8% w grudniu i styczniu do około 30% w okresie od kwietnia do października. Warunki obciążające, nieodpowiednie do stosowania intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez prawie 44% dni rocznie. Obserwuje się duże zróżnicowanie sezonowe warunków obciążających: latem dni takich jest 3–6%, w miesiącach zimowych zaś ich częstość wzrasta do prawie 90%.

Ogólnie biorąc, w zwykłej odzieży letniej można korzystać bez ograniczeń z intensywnej kinezyterapii przez ponad połowę dni w miesiącu w okresie od maja do września.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne tylko przez około 10% dni w roku. Zimą jest ich jednak aż 23–34%. Latem natomiast odnotowywane są sporadycznie (1–3%). Warunki oszczędzające zdecydowanie częściej notuje się wiosną i jesienią (59–65% dni) niż latem (22–26%). Sytuacje hartujące, wymagające dużej sprawności układu termoregulacyjnego, obserwuje się przez prawie połowę dni w roku. Latem ich częstość wzrasta do ponad 70% dni w miesiącu, a zimą wynosi niespełna 30%.

Korzystanie przez kuracjuszy z intensywnej kinezyterapii w odzieży sezonów przejściowych może się odbywać przez ponad połowę dni w miesiącu, bez ograniczeń, w marcu i kwietniu oraz w październiku i listopadzie. W pozostałych miesiącach warunki biotermiczne stwarzają pewne ograniczenia przy korzystaniu z tej formy klimatoterapii.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

W Długopolu nie były prowadzone badania terenowe bioklimatu. Opierając się na opracowaniu S. Tyczki i T. Góry (1978), w obrębie uzdrowiska można wyróżnić następujące strefy bioklimatyczne:

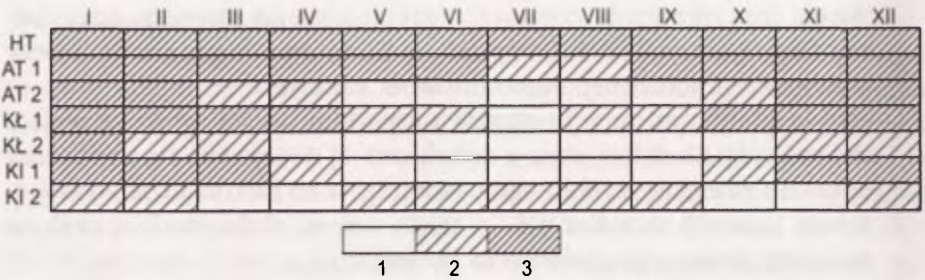
- Strefa korzystna obejmuje zalesione zbocza Gór Bystrzyckich o ekspozycji południowej i południowo-wschodniej, położone na zachód od doliny Nysy Kłodzkiej. Na wschodnim brzegu rzeki w zasięg tej strefy wchodzą zalesione zbocza wzgórza o wysokości 456 m n.p.m., należącego do pasma Krowiarek.

- Strefa umiarkowanie korzystna rozciąga się na niższe pasma zboczy Gór Bystrzyckich i Krowiarek, a także na wyższe partie zboczy o ekspozycji północnej, słabo nasłonecznionych.
- Strefa niekorzystna – to przede wszystkim wąska, głęboko wcięta dolina Nysy Kłodzkiej wraz z dolinkami jej dopływów. Są to obszary spływu i zalegania chłodnego powietrza, a co za tym idzie występowania inwersji termicznych, a także tereny słabo nasłonecznione wskutek znacznego zasłonięcia horyzontu.

Uwagi końcowe

Cechy charakterystyczne Długopola to przede wszystkim stosunkowo duże prędkości wiatru wiejącego wzdłuż osi doliny Nysy Kłodzkiej, przy przeważających kierunkach z południa i północy. Ponadto występuje tutaj często dni z silnym wiatrem oraz notowana jest stosunkowo duża liczba dni z mgłą w okresie od kwietnia do września. Wartości pozostałych elementów meteorologicznych mieszczą się w normach dla terenów uzdrowiskowych.

Warunki biotermiczne korzystne bez ograniczeń do helioterapii w żadnym z miesięcy w roku nie tworzą zwartych dłuższych okresów. Podobnie jest w przypadku aeroterapii w zwykłej odzieży letniej; natomiast okresem przydatnym z ograniczeniami do tej formy klimatoterapii są lipiec i sierpień. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych najefektywniejsze korzystanie z aeroterapii może się odbywać od maja do września, natomiast okres niekorzystny trwa od listopada do lutego. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona bez ograniczeń w zwykłej odzieży letniej w lipcu, a z ograniczeniami – w maju i czerwcu oraz w sierpniu i we wrześniu. W odzieży sezonów przejściowych można z łagodnej kinezyterapii korzystać bez ograniczeń od kwietnia do października, natomiast niekorzystne warunki biotermiczne występują w styczniu. Okres przydatny do intensywnej terapii ruchowej bez ograniczeń, w przypadku używania odzieży letniej, trwa od maja do września, a w odzieży wiosenno-jesiennej – w marcu i kwietniu oraz w październiku i listopadzie (w okresie od maja do września występują biotermiczne ograniczenia korzystania z tej formy klimatoterapii). Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego w Długopolu trwają od maja do października (ryc. 3.6.2).



Ryc. 3.6.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii. Długopole Zdrój (1971–1990)

1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Kierunki lecznicze nie budzą zastrzeżeń z punktu widzenia klimatoterapii.

Bibliografia

Falkiewicz A., Starzewska M. (red.), 1975, *Długopole*. [w:] *Uzdrowiska dolnośląskie i ich okolice*. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław, s. 125–138.

Potocki I., 1975, *Długopole Zdrój*. Problemy Uzdrowiskowe cz. II, 4 (92), s. 62–67.

Tyczka S., Góra T., 1978, *Bioklimat Długopola*. [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich*. IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 85–93.

Wysocka E., 1971, *Problemy planowania przestrzennego uzdrowisk dolnośląskich*. Problemy Uzdrowiskowe, 2 (56), s. 197–232.

3.7. DUSZNIKI ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Duszniki położone są w Sudetach Środkowych w obniżeniu Dusznickim, w wąskiej dolinie Bystrzycy Dusznickiej, rozdzielającej pasma Gór Bystrzyckich i Gór Orlickich, na wysokości około 550 m n.p.m. (mapa 3.7.1).

Mapa 3.7.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Duszniki Zdrój położone są w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim". Jest to uzdrowisko górskie zboczowe, o typie bioklimatu silnie bodźcowym, okresowo umiarkowanie bodźcowym.

Nazwa miasta pochodzi od „dusznych" (duszących wyziewami – – dwutlenkiem węgla) źródeł wód mineralnych (nazwa słowiańska Dussnik). Prawa miejskie uzyskują Duszniki w 1346 r. W XIV w. przyjmują nazwę „Reinharcz" (zapewne od nazwiska „Reinhardus"), z której wywodzą się późniejsze nazwy niemieckie „Reinertz" i „Reinerz". W XV w. znane już były lecznicze właściwości miejscowych wód mineralnych. Dokumenty mówiące o źródłach leczniczych pochodzą z XVII w. W 1625 r. kronikarz Hrabstwa Kłodzkiego Georgius Aelurius wydaje w Lipsku pracę *Glaciographia*, w której pisze „zdroje i źródła Reinerzu chętnie bywają odwiedzane". W 1748 r. wody dusznickie zostają poddane pierwszej analizie chemicznej. Rok 1769 uznany jest za początek uzdrowiska, wówczas źródło „Zimny Zdrój" zostaje urzędowo zaliczone do źródeł leczniczych monarchii pruskiej i przykryte pawilonem. Jednak prawdziwy rozwój uzdrowiska zaczyna się dopiero w początkach XIX wieku, a Duszniki (Bad Reinertz) dość szybko zyskują sobie w Polsce i w Europie renomę modnego uzdrowiska, w którym oprócz wód mineralnych w celach terapeutycznych stosuje się również żętycę, a także mleko owcze, kozie i ośle. W 1800 r. było tu 39 kuracjuszy, w 1826 r. w Dusznikach przebywało 314 rodzin (w Lądku 295, w Kudowie 193), a w 1905 r. frekwencja wyniosła już około 4,6 tysiąca kuracjuszy. W sierpniu 1826 r. bawiący tu na kuracji, wraz z matką i siostrami, szesnastoletni Fryderyk Chopin, wystąpił publicznie dwukrotnie na koncercie dobroczynnym. W 1865 r. o Dusznikach wzmiankuje Encyklopedia Larousse'a.

Surowce lecznicze Dusznik – to miejscowe wody mineralne i borowina. Wody lecznicze to szczawy wodorowęglanowo-wapniowo-sodowe żelaziste, radoczynne. Leczone są tu choroby układu trawienia, kobiece, dolnych dróg oddechowych, kardiologiczne, naczyń obwodowych, ortopedyczno-urazowe, reumatyczne i osteoporoza. Do dyspozycji chorych są dwa szpitale uzdrowiskowe, 5 sanatoriów na około 1220 miejsc oraz liczne ośrodki wczasowe i wypoczynkowe.

Obserwacje meteorologiczne prowadzone były w Dusznikach już w 1880 r. Po drugiej wojnie światowej wznowiono pomiary w 1946 r. W końcu 1974 r. posterunek przeniesiono 2 km na północ do Słoszowa. Położenie posterunku meteorologicznego wyznaczają współrzędne: φ – 50°25'N, λ – 16°23'N, *hs* – 555 m n.p.m.

Literatura dotycząca klimatu i bioklimatu Dusznik jest skromna, najwięcej informacji o tym uzdrowisku można znaleźć w pracy S. Tyczki i T. Góry (1978). Porównanie warunków bioklimatycznych wraz

z oceną bioklimatu uzdrowisk Ziemi Kłodzkiej zawarto w opracowaniu T. Kozłowskiej-Szczęsnej i A. Zawadzkiej (1980).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Wobec braku pomiarów usłonecznienia w Dusznikach z konieczności posłużono się danymi tego elementu z Kłodzka (1971–1990). Średnia suma roczna usłonecznienia wynosi tam 1547 godzin (tab. 3.7.1), wartości największe – ponad 200 godzin są w lipcu i sierpniu, a najmniejsze, poniżej 50 godzin, w grudniu. W poszczególnych latach badanego dwudziestolecia sumy roczne usłonecznienia zmieniały się od 1383 w 1974 r. do 1854 godzin w 1982 r. W położonej bliżej Dusznik – Kudowie – średnie roczne usłonecznienie (1951–1975) wynosiło 1440 godzin

Średnie zachmurzenie w godzinach okołopołudniowych wynosi 69%, największe notowane jest od listopada do lutego (74–77%), a najmniejsze w sierpniu 59%.

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Dusznikach wynosi 6,1°C, miesiąca najcieplejszego (lipiec) 15,4°C, najzimniejszego (styczeń) -3,4°C, średnia o godzinie 12 GMT 8,8°C. Absolutne maksimum temperatury osiągnęło wartość 36,0°C w lipcu 1983 r., a absolutne minimum -28,2°C w styczniu 1987 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosiła 64,2 deg, w okresie rocznym największe amplitudy miesięczne występują w lutym 40,2 deg i w marcu 43,7 deg. Średnio w roku są 52 dni z temperaturą powyżej 15°C (dni letnie), najwięcej tych dni przypada w lipcu – 16 (tab. 3.7.1). W poszczególnych latach omawianego wielolecia liczba dni letnich zmieniała się od 32 w 1978 r. do 80 w 1984 r.

Średnia liczba dni gorących wynosi 14 w roku, w miesiącu najcieplejszym (lipiec) było ich 16. W omawianym dwudziestoleciu (1971–1990) liczba dni gorących dochodziła do 37 w 1983 r. Dni upalnych jest niewiele, średnio 1 w roku, w przekroju wieloletnim najwięcej tych dni (4) było w 1983 r. Średnia liczba dni mroźnych w roku wynosi 20 z maksimum w styczniu 7 dni. W poszczególnych latach zakres zmian był duży; dni mroźne nie wystąpiły w 1974 r., a w 1987 r. ich liczba dochodziła do 54. Dni bardzo mroźnych jest średnio 3 w roku, maksymalnie było ich 19 w 1987 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza w Dusznikach (tab. 3.7.1) wynosi 71%, największa, powyżej 80% (powietrze umiarkowanie wilgotne), jest w grudniu i styczniu, a najmniejsza w ciepłej połowie roku

Tabela 3.7.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Duszniki Zdrój (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	53,7	72,4	109,6	149,3	203,8	191,5	210,1	206,8	130,1	118,4	57,3	44,4	1547,4
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	75	74	70	66	66	69	66	59	64	62	77	77	69
Temp. śr. dob. (°C)	-3,4	-2,1	1,2	4,7	10,7	13,8	15,4	14,8	11,2	6,7	1,4	-1,1	6,1
Temp. (°C) 12 GMT	-2,0	-0,3	3,7	7,9	14,2	16,9	18,8	19,0	14,9	9,9	2,8	0,0	8,8
Absolutne maksimum temp. (°C)	10,4	14,2	20,3	24,2	28,9	29,6	36,0	32,8	31,0	22,1	15,9	14,8	36,0
Data	06.01.88	21.02.90	21.03.74	21.04.83	29.05.85	04.06.82	27.07.83	01.08.83	17.09.75	06.10.81	7.11.83	05.12.85	27.07.83
Absolutne minimum temp. (°C)	-28,2	-26,0	-23,4	-9,1	-6,3	-2,1	10,1	1,0	-4,8	-8,1	-19,8	-21,1	-28,2
Data	13.01.87	13.02.85	06.03.71	19.04.81 10.04.90	15.05.80	12.06.84	01.07.73 02.07.74	3.08.76	28.09.77	31.10.88	25.11.75	18.12.81	13.01.87
Liczba dni letnich ($t_{śr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,2	4,2	11,2	16,5	14,5	5,2	0,7	·	·	52,5
Liczba dni gorących (t_{max} ≥ 25°C)	·	·	·	·	0,8	2,7	4,7	4,9	0,8	·	·	·	13,9
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	·	0,3	0,2	0,1	·	·	·	0,6
Liczba dni mroźnych (t_{min} ≤ -10°C)	7,3	4,8	2,0	·	·	·	·	·	·	·	1,1	4,7	19,9
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	2,3	0,3	0,5	·	·	·	·	·	·	·	·	0,2	3,3
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	81	77	70	63	62	65	64	64	69	71	79	82	71
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,1	0,9	1,7	1,7	0,3	·	·	·	4,7
Suma opadów (mm)	50	43	49	53	71	101	107	87	58	56	66	66	807
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	15,9	14,1	16,4	14,5	13,8	15,9	14,3	13,3	13,0	12,2	16,2	17,4	177,0
Liczba dni z burzą	0,1	0,1	·	0,4	2,8	3,6	3,7	2,5	0,6	0,3	0,1	·	14,2
Liczba dni z mgłą	2,4	4,2	3,5	2,2	1,2	0,7	0,6	0,7	2,0	3,5	3,6	2,9	27,5
Liczba dni z pokrywą śnieżną	21,0	19,3	12,5	2,4	0,1	·	·	·	·	0,1	6,2	14,9	76,5
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	2,6	2,6	3,0	3,0	2,9	2,0	3,0	2,7	2,8	2,8	2,7	2,9	2,8
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	0,8	0,8	0,6	0,3	0,5	0,7	0,8	0,5	0,6	0,9	0,7	1,1	8,3

* Kłodzko, 1971–1990

tj. od kwietnia do września – poniżej 70% (powietrze umiarkowanie suche).

Dni parne, obliczone na podstawie danych z drugiego terminu obserwacyjnego, zdarzają się od marca do września, średnio w roku jest ich 5. W badanym wieloleciu liczba dni parnych dochodziła maksymalnie do 23 w 1983 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia suma roczna opadów wynosi 807 mm, z maksimum rocznym 107 mm przypadającym w lipcu i minimum 43 mm zanotowanym w lutym. Suma opadów w półroczu ciepłym (60%) przewyższa sumę w półroczu chłodnym (40%). Na okres lata przypada 37% sumy rocznej opadów, a na zimę 20%. W wieloleciu 1971–1990 sumy roczne opadu zmieniały się od 645 mm w 1984 r. do 1104 mm w 1974 r.

Średnia liczba dni z opadem w roku wynosi 177 i jest nieco niższa od normy stosowanej dla terenów uzdrowiskowych (183 dni). Najwięcej dni z opadem przypada na styczeń, marzec, czerwiec, listopad i grudzień – od około 16 do ponad 17 dni. Liczba dni z opadem zanotowana w poszczególnych latach wynosiła od 147 w 1982 r. do 208 w 1988 r.

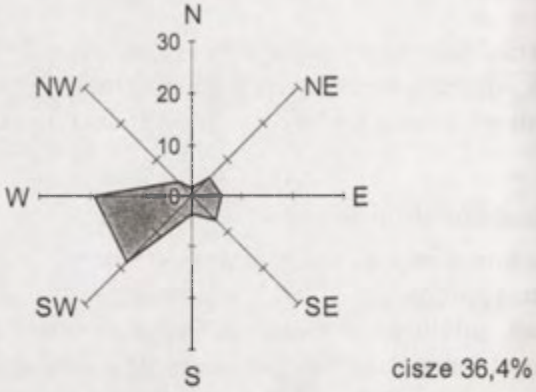
Burze najczęściej są obserwowane od maja do sierpnia, średnio w roku jest ich 14, liczba dni z burzą w poszczególnych latach zmieniała się w granicach od 1 w latach 1978 i 1987 do 30 w 1975 r.

Liczba dni z mgłą w przebiegu rocznym jest największa w lutym – – 4, średnio w roku w Dusznikach jest 28 dni z mgłą. W badanym wieloleciu zanotowano od 8 takich dni w 1990 r. do 41 w 1976 r. W stosunku do przyjętych norm dla uzdrowisk liczba dni z mgłą w roku jest niewielka. W okresie chłodnym roku, od października do marca wynosi 20 dni (norma 50), a w okresie ciepłym, od kwietnia do września, 8 dni (norma 15 dni).

Pokrywa śnieżna zalega średnio przez 76 dni w roku, najdłużej zalegała w styczniu 21 dni. W badanym wieloleciu zakres zmian liczby dni z pokrywą śnieżną był duży, bo od 38 w 1989 r. do 120 w 1976 r.

Wiatr

W Dusznikach przeważają zdecydowanie wiatry zachodnie (W) 19,2% i południowo-zachodnie (SW) 17,8%, najmniej jest wiatrów z kierunku północnego (N) 1,7%. Cisze stanowią aż 36,4% wszystkich obserwacji wiatru (ryc. 3.7.1). Średnia roczna prędkość wiatru wynosi 2,8 m s^{-1}, największe prędkości obserwowano na przełomie wiosny i lata. Średnio w roku jest 8 dni z wiatrem silnym, w badanym wieloleciu było ich od 2 w 1972 r. do 23 w 1980 r. (tab. 3.7.1).



Ryc. 3.7.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Duszniki Zdrój (1971–1990)

Zanieczyszczenie powietrza

Opad pyłu do roku 1998 przekraczał ówczesną normę przyjętą dla obszarów specjalnie chronionych, obecnie kształtuje się poniżej normy dla całego kraju (200 g m^{-2} rok^{-1}). Średniodobowe stężenia pyłu zawieszonego i dwutlenku azotu (NO_2) nie przekraczały obowiązujących norm, natomiast stężenie dwutlenku siarki (SO_2) tylko w odniesieniu do obecnej, łagodniejszej normy jest niższe (tab. 3.7.2).

Tabela 3.7.2. Zanieczyszczenie powietrza w Dusznikach Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu (g m^{-2} rok^{-1})	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego (µg m^{-3})	SO_2 (µg m^{-3})	NO_2 (µg m^{-3})
1990	78	-	-	-
1991	49	-	-	-
1992	52	-	-	-
1993	60	27	61	-
1994	46	11	31	19
1995	51	8	19	17
1996	54	12	25	16
1997	56	16	28	17
1998	48	14	13	17
1999	-	14	6	24
2000	-	8	4	24
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne oceniane za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*) – charakteryzuje się znacznie większą częstością odczuć cieplnych „chłodno" (58%) niż „komfortowo" (36%). Jedynie w kwietniu przeważają odczucia „komfortowo" (59%). W miesiącach zimowych odczucia „chłodno" stanowią nawet 63–64% (tab. 3.7.3). Najbardziej surowe warunki biotermiczne panują w styczniu, w którym poza częstymi stanami chłodu przez 12% dni tego miesiąca występują warunki odczuwane jako „zimno"; w pozostałych miesiącach zimowych sytuacje takie pojawiają się przez 8–9% dni.

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Dusznikach charakteryzują się aż 56% częstością sytuacji neutralnych, określonych przy użyciu wskaźnika *HSI*, oznaczonych w tabeli 3.7.3 jako „brak obciążenia cieplnego". W październiku stanowią one nawet ponad 79% wszystkich dni, a w maju i we wrześniu 60–63%. Znacznie rzadziej występują (31%) stany obciążenia termicznego człowieka odczuwane jaki „łagodny i umiarkowany stres ciepła". Ich maksimum przypada w sierpniu (45%), a minimum w październiku (15% dni). „Silny stres ciepła" może wystąpić w uzdrowisku średnio przez 8% dni półrocza, przy czym latem – przez 10–12% dni w miesiącu. W okresie od maja do października mogą się także pojawiać stany biotermiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła" – średnio przez 3,4% dni z kulminacją w lipcu i sierpniu (około 6%). Nadmierne obciążenie układu termoregulacyjnego, mogące doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawia się średnio przez 0,4% dni w roku. Ich maksimum przypada na lipiec oraz sierpień (0,8–0,9%). Na wzrost obciążających warunków termiczno-wilgotnościowych w okresie letnim wpływa, poza stosunkowo wysoką temperaturą powietrza, także duża częstość cisz atmosferycznych.

Oceniając warunki biotermiczne Dusznik na podstawie termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) stwierdzić należy, że latem warunki termiczne panujące w uzdrowisku najczęściej wymagają noszenia podczas spacerów grubszej odzieży letniej (przez 49–55% dni miesięcznie) lub zwykłej odzieży letniej (24–28% dni). Warunki pozwalające na noszenie lekkiej odzieży letniej stanowią tylko 7–11% dni. Wiosną i jesienią warunki termiczne są silnie zróżnicowane. W kwietniu i maju oraz we wrześniu i w październiku najczęściej wymagane jest używanie grubszej odzieży letniej (46–59%). W okresie od listopada do marca dominują warunki (48–57%) wymagające noszenia odzieży sezonów przejściowych. Zimą odzież zimowa (zwykła i ciężka) powinna być używana przez 22–30% dni. Należy także zwrócić uwagę na

Tabela 3.7.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Duszniki Zdrój (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	0,3	0,9	·	·	·	·	·	·	·	·	0,2
komfortowo	24,6	27,0	37,0	58,9	·	·	·	·	·	·	38,8	28,5	35,8
chłodno	63,2	63,7	56,7	39,8	·	·	·	·	·	·	57,5	64,0	57,5
zimno	12,2	9,3	5,9	0,4	·	·	·	·	·	·	3,7	7,5	6,5
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	62,8	52,0	45,5	36,2	60,2	79,3	·	·	56,0
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	29,6	32,9	37,0	44,6	27,8	14,8	·	·	31,1
silny stres ciepła	·	·	·	·	5,1	11,6	9,9	11,6	7,6	4,7	·	·	8,4
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	1,9	2,5	5,5	6,1	3,5	1,1	·	·	3,4
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	0,2	0,6	1,1	0,8	0,8	·	·	·	0,6
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	0,4	0,4	0,9	0,8	·	·	·	·	0,4
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	0,2	0,4	1,3	1,4	0,8	1,3	1,0	0,8	·	·	0,6
lekka letnia	·	1,0	0,6	3,1	5,9	10,6	6,8	8,7	4,9	3,4	1,4	·	3,9
zwykła letnia	0,4	2,3	5,3	8,4	20,1	23,7	24,1	27,9	22,5	10,2	4,1	1,5	12,6
grubsza letnia	15,4	18,8	29,0	46,1	58,6	54,5	53,3	49,0	50,8	46,7	22,0	15,6	38,3
sezonów przejściowych	48,2	52,7	49,0	36,5	10,8	5,9	4,9	4,4	15,3	35,7	57,2	51,6	31,0
zwykła zimowa	30,0	21,9	12,0	4,1	0,4	·	0,2	0,2	·	1,3	12,6	28,3	9,2
ciężka zimowa	6,1	3,3	3,2	·	·	·	0,6	0,2	0,2	·	2,6	3,0	1,6
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	0,8	1,4	2,8	3,9	9,3	8,3	5,3	1,9	0,2	·	2,8

stany tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła", kiedy na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży. Sytuacje takie są w Dusznikach rzadkie – stanowią 4–9% dni letnich (tab. 3.7.3).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.7.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio zaledwie przez 3% dni w roku i koncentrują się w miesiącach letnich; notuje się je przez 6–9% dni w miesiącu. Przez 7% dni we wrześniu, a przez 4% dni w maju obserwuje się warunki oszczędzające w helioterapii. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych dni takie pojawiają się sporadycznie, a zimą nie są notowane wcale.

Hartujące warunki biotermiczne, pozwalające na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym, pojawiają się latem przez 10–12% dni w miesiącu. Stosunkowo często są one także obserwowane w maju (6%) i we wrześniu (5%). Sytuacje takie pojawiają się sporadycznie również w innych miesiącach wiosennych i jesiennych (1–4% dni).

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do helioterapii, występują średnio przez ponad 92% dni w roku. Minimum ich częstości przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich częstość przekracza 80%. Jest to wówczas związane zarówno z sytuacjami zbyt chłodnymi, jak i ze wspomnianymi wcześniej przypadkami występowania silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 8% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające podczas sto-

Tabela 3.7.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%). Duszniki Zdrój (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	-	-	0,8	2,2	4,2	5,5	7,2	8,9	6,9	2,1	-	-	3,1
	hartujące	-	1,3	0,8	2,9	5,7	11,2	11,6	10,4	4,5	4,2	1,6	-	4,5
	obciążające	100,0	98,8	98,5	94,9	90,1	83,3	81,2	80,6	88,6	93,7	98,4	100,0	92,4
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	-	1,5	1,9	5,3	10,4	16,5	18,0	20,1	11,0	6,6	2,0	-	7,8
	hartujące	1,3	2,5	7,2	10,8	24,9	30,6	28,8	30,9	26,9	12,7	5,5	2,1	15,4
	obciążające	98,7	96,0	90,9	83,9	64,7	52,9	53,1	49,0	62,2	80,6	92,5	97,9	76,9
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	6,5	9,4	19,0	28,0	55,2	68,2	66,2	62,6	52,5	35,1	14,3	7,0	35,3
	hartujące	22,2	28,8	33,4	49,0	39,3	27,5	30,2	30,9	43,5	48,6	33,8	25,0	34,3
	obciążające	71,3	61,9	47,6	22,9	5,5	4,3	3,6	6,5	3,9	16,3	51,9	67,9	30,3
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	0,8	4,0	8,2	13,1	30,6	40,6	37,8	40,8	30,0	16,9	6,9	1,9	19,3
	hartujące	9,3	10,0	13,3	23,3	40,6	39,4	44,0	41,2	36,1	26,4	11,8	10,1	25,5
	obciążające	89,9	86,0	78,6	63,5	28,8	20,0	18,2	18,0	33,9	56,7	81,3	88,0	55,3
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	26,0	33,1	45,5	67,3	81,2	77,6	77,4	71,0	81,6	72,5	42,6	27,9	58,6
	hartujące	32,4	37,7	35,9	27,8	17,8	22,0	19,9	26,2	18,0	25,0	38,1	36,1	28,1
	obciążające	41,6	29,2	18,6	4,9	0,9	0,4	2,7	2,8	0,4	2,5	19,3	36,1	13,3
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	9,3	11,7	18,8	27,8	57,3	58,4	60,2	57,5	51,6	34,7	14,9	10,6	34,4
	hartujące	11,0	12,9	19,2	33,9	32,1	36,3	34,2	38,0	34,3	30,7	17,7	11,8	26,0
	obciążające	79,7	75,4	62,0	38,2	10,6	5,3	5,7	4,6	14,1	34,5	67,4	77,6	39,6
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	48,0	56,7	60,5	64,9	38,5	27,6	22,0	26,6	40,4	58,6	60,9	52,9	46,5
	hartujące	38,5	33,5	33,4	34,9	61,3	72,4	76,3	72,1	59,2	41,2	34,2	35,9	49,4
	obciążające	13,5	9,8	6,1	0,2	0,2	-	1,7	1,3	0,4	0,2	4,9	11,2	4,1

sowania aeroterapii najczęściej występują w sierpniu (20% dni) oraz w czerwcu i lipcu (17–18% dni). Nieco rzadziej dni takie notuje się w maju i we wrześniu (10–11%). Późną jesienią oraz wczesną wiosną oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się sporadycznie (2% dni w miesiącu). Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez prawie 15% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada w miesiącach letnich i wynosi 29–31% dni w miesiącu. W maju i we wrześniu jest ich nieco mniej (25–27%). Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się także zimą, przez 1–2% dni miesięcznie. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez 77% dni w roku. Ich kulminacja przypada w miesiącach zimowych, a minimum – latem.

Ogólnie biorąc, jedynie w sierpniu można z ograniczeniami korzystać z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej przez ponad połowę dni w miesiącu.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez około 35% dni w roku. Od maja do września warunki oszczędzające pojawiają się przez 52–68% dni w miesiącu. Stosunkowo częste są one także w kwietniu i październiku (28–35%). W grudniu i styczniu notuje się je rzadko, ale i wtedy przez 7–9% dni w miesiącu wszyscy kuracjusze mogą bezpiecznie korzystać z aeroterapii. Warunki korzystne do aeroterapii o cechach hartujących obserwuje się przez 34% dni w roku. Przez ponad 40% dni miesięcznie występują one we wrześniu i październiku oraz w kwietniu. Latem oraz zimą warunki hartujące są nieco rzadsze (odpowiednio, 27–31% i 22–29%). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii najczęściej pojawiają się zimą (62–71% dni), a najrzadziej w lipcu (3,6%).

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z aeroterapii przez ponad połowę dni w miesiącu, bez ograniczeń, w okresie od maja do września, a z ograniczeniami także w marcu, kwietniu i październiku.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 19% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (38–41% dni w miesiącu), a najrzadziej – zimą (1–4%). Sytuacje hartujące występują średnio przez 25% dni rocznie. W okresie od maja do września ich częstość waha się od 30% do 41%. Warunki obciążające organizm człowieka pojawiają się podczas kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej średnio przez 55% dni w roku. Występuje przy tym wyraźny cykl roczny z minimum latem (18–20%) i maksimum w miesiącach zimowych (86–90%).

Kuracjusze mogą z ograniczeniami korzystać z łagodnej kinezyterapii w odzieży o termoizolacyjności 1,0 cło przez ponad połowę dni w miesiącu w okresie od maja do września.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki najkorzystniejsze przy stosowaniu łagodnej kinezyterapii przez większość dni w roku (średnio 59%). Częstość warunków oszczędzających ma przy tym wyraźne minimum w styczniu (26%) i dwa maksima, w maju i we wrześniu (81–82%). Warunki hartujące występują średnio przez 28% dni rocznie. Obserwuje się niewielkie zmiany częstości ich pojawiania się w poszczególnych miesiącach, od 18% w maju i we wrześniu do 38% w lutym i listopadzie. Niekorzystne do terapii ruchowej jest 29–42% dni zimą oraz 1–3% dni latem.

Warunki biotermiczne Dusznik pozwalają na korzystanie z łagodnej terapii ruchowej w odzieży sezonów przejściowych przez większość dni w roku, przy czym okresem przydatnym bez ograniczeń są miesiące od kwietnia do października.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią podczas intensywnej terapii ruchowej spotkają oszczędzające warunki biotermiczne przez średnio 34% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na okres maj–wrzesień i wynosi 52–60%. Zimą warunki oszczędzające pojawiają się przez 9–12% dni w miesiącu. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 1/4 dni w roku, a ich częstość zmienia się od 11% w styczniu do 38% w sierpniu. Warunki obciążające, niekorzystne do intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez prawie 40% dni rocznie. Obserwuje się ich duże zróżnicowanie sezonowe: latem dni takich jest jedynie 5–6% podczas gdy w miesiącach zimowych ich częstość przekracza nawet 75%.

Kuracjusze ubrani w zwykłą odzież letnią mogą korzystać z intensywnej terapii ruchowej przez ponad połowę dni w miesiącu, bez ograniczeń, w okresie od maja do września.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają podczas intensywnej kinezyterapii warunki niekorzystne jedynie przez 10–13% dni zimą oraz przez 1–2% dni w lipcu i sierpniu. Wiosną sytuacje takie należą do wyjątkowych (0,5–0,7%). Warunki oszczędzające zdecydowanie częściej notuje się w półroczu chłodnym (48–65% dni) niż w półroczu ciepłym (22–40%; wyjątkiem jest październik, gdy warunki oszczędzające stanowią blisko 59% dni). W okresie ciepłym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, którego źródłem jest wysiłek fizyczny. Sytuacje te wymagają dużej sprawno-

ści układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do ponad 70% dni w miesiącu.

Ogólnie biorąc, osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z intensywnej kinezyterapii przez prawie wszystkie dni w roku, przy czym od października do kwietnia – bez ograniczeń.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Opierając się na opracowaniu S. Tyczki i T. Góry (1978), na obszarze Dusznik można wyróżnić 3 podstawowe strefy bioklimatyczne.

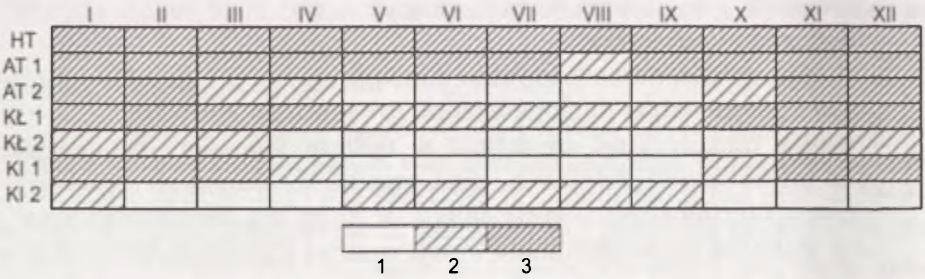
- Strefa korzystna obejmuje południowe i południowo-zachodnie zbocza Kuźnieckiej Góry, południowo-wschodnie zbocza Kruczej Góry oraz południowo-wschodnie zbocza górskie leżące na zachód od uzdrowiska. Tereny te znajdują się powyżej zasięgu inwersji termicznych i są dobrze nasłonecznione, oraz mają dobre warunki higieniczne powietrza.
- Strefa umiarkowanie korzystna rozciąga się na niższe partie zboczy oraz zbocza słabiej nasłonecznione niż w strefie pierwszej.
- Strefa niekorzystna występuje w dolinie Bystrzycy Dusznickiej i w jej bocznych dolinkach. Jest ona narażona na występowanie inwersji termicznych, częste zaleganie mgły, ma zdecydowanie gorsze warunki nasłonecznienia w porównaniu z pozostałymi strefami.

Uwagi końcowe

Wartości poszczególnych elementów meteorologicznych w tym uzdrowisku mieszczą się w granicach norm przyjętych dla terenów uzdrowiskowych. W porównaniu z innymi uzdrowiskami Ziemi Kłodzkiej Duszniki cechują się niższą średnią roczną temperaturą powietrza, mniejszą liczbą dni gorących, a większą dni mroźnych i bardzo mroźnych w roku, co wynika z położenia uzdrowiska na znacznej wysokości n.p.m. Natomiast wilgotność względna powietrza w Dusznikach jest większa, więcej jest tutaj dni z pokrywą śnieżną, a mniej dni z silnym wiatrem w godzinach okołopołudniowych. Na podkreślenie zasługuje stosunkowo duża liczba cisz, co wynika z położenia dzielnicy uzdrowiskowej w rozległym Parku Zdrojowym. Nie bez znaczenia dla kuracjuszy są także dobre warunki higieniczne powietrza. W uzdrowisku można korzystać ze wszystkich form klimatoterapii.

Warunki biotermiczne korzystne do helioterapii w żadnym z miesięcy nie tworzą zwartych, dłuższych okresów. W sposób ograniczony można korzystać z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej jedynie w sierpniu. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać bez ograniczeń od maja do września; nie-

korzystny jest natomiast okres od listopada do lutego. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona w odzieży letniej z ograniczeniami od maja do września. Łagodna kinezyterapia w odzieży sezonów przejściowych może być przez kuracjuszy stosowana bez ograniczeń od kwietnia do października, a z ograniczeniami – przez pozostałą część roku. W przypadku intensywnej terapii ruchowej okres do niej przydatny bez ograniczeń trwa – w odzieży letniej – od kwietnia do października, a okres niekorzystny – od listopada do marca. Najlepsze warunki biotermiczne podczas intensywnej kinezyterapii w odzieży wiosenno-jesiennej występują od lutego do kwietnia oraz od października do listopada; w pozostałych miesiącach można z tej formy klimatoterapii korzystać z pewnymi ograniczeniami. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają od maja do września (ryc. 3.7.2).



Ryc. 3.7.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Duszniki Zdrój (1971–1990)
1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Z punktu widzenia bioklimatologii profil leczniczy ogólnie biorąc nie budzi zastrzeżeń. Z uwagi na położenie uzdrowiska powyżej 500 m n.p.m. i silną bodźcowość klimatu, należałoby wprowadzić pewne ograniczenia dla osób starszych. Można prowadzić leczenie osób starszych bądź to zaadoptowanych do klimatu górskiego, bądź też o sprawnym układzie termoregulacyjnym i łatwej aklimatyzacji, ograniczając ich pobyt do ciepłej połowy roku.

Bibliografia

Błażejczyk K., 1977, *Próba zastosowania taksonomii numerycznej do oceny warunków termiczno-wilgotnościowych uzdrowisk Ziemi Kłodzkiej*. Dokumentacja Geograficzna, 4, s. 13–25.

Błażejewska-Jastrzębska B., 1979, *Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego uzdrowisk Kotliny Kłodzkiej*. Problemy Uzdrowiskowe, 2 (136), s. 119–211.

Gądzikiewicz W., 1959, *Ruch powietrza (wiatr) i temperatura efektywna w uzdrowiskach i ośrodkach wczasowych w Polsce*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, 1/2, s. 85–92.

Kordzik M., 1954, *Klimat Dusznik-Zdroju i jego działanie*. Balneologia Polska, 5, s. 138–152.

Kozłowska-Szczęsna T., Zawadzka A., 1980, *Z badań bioklimatu uzdrowisk sudeckich*. Acta Universitatis Lodziensis, Zeszyty Naukowe UŁ, S. II, 28, s. 73–94.

Michalski L., 1975, *Duszniki Zdrój*. Problemy Uzdrowiskowe, 4(92), cz. II, s. 63–80.

Papis J., Komornicki T., 1996, *Miasto Duszniki Zdrój jako gmina przygraniczna*. Zeszyty IGiPZ PAN, 38, s. 41–50.

Tyczka S., Góra T., 1978, *Bioklimat Dusznik*. [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich*. IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 94–107.

Wojtowicz W., 1959, *Klimat Ziemi Kłodzkiej*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, 1/2, s. 40–46.

3.8. GOCZAŁKOWICE ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Uzdrowisko położone jest w makroregionie Kotlina Oświęcimska, na pograniczu Równiny Pszczyńskiej i Doliny Górnej Wisły, w dolinie Wisły, na wysokości 250–260 m n.p.m. W pobliżu uzdrowiska znajduje się zbudowany w 1958 r. zaporowy zbiornik wodny (Jezioro Goczałkowickie) oraz stawy i starorzecza (mapa 3.8.1).

Mapa 3.8.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek opadowy, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Uzdrowisko Goczałkowice znajduje się w zachodniej części regionu bioklimatycznego V „południowo-wschodniego", najcieplejszego w Polsce, w podregionie o zwiększonej bodźcowości termicznej. Jest to uzdrowisko nizinne, przyjeziorne, występuje tu typ bioklimatu łagodnie bodźcowy, okresowo umiarkowanie bodźcowy, modyfikowany przez zbiornik wodny i wysoki poziom wód gruntowych.

Tradycje lecznicze Goczałkowic sięgają drugiej połowy XIX w. W 1856 r. podczas poszukiwania złóż węgla i soli odkryto wartościowe złoża solanki. Początkowo powstał tu zakład leczniczo-kąpielowy, potem zaczęto budować pawilony sanatoryjne. W 1938 r. leczyło się w Goczałkowicach 1546 chorych. Druga wojna światowa poczyniła znaczne szkody w infrastrukturze uzdrowiska i dopiero w 1963 r. reaktywowano jego działalność.

Solanki goczałkowickie zalicza się do wód chlorkowo-sodowych bromkowych jodkowych, żelazistych, borowych. W uzdrowisku stosuje się również borowinę. Profil leczniczy obejmuje choroby narządów ruchu i choroby reumatyczne, choroby układu oddechowego, choroby neurologiczne (u dorosłych) oraz choroby reumatyczne, ortopedyczno-urazowe, a także neurologiczne (u dzieci). Do dyspozycji kuracjuszy jest szpital uzdrowiskowy i 2 sanatoria na około 660 miejsc.

Posterunek opadowy w Goczałkowicach Zdroju działa od 1954 r. (φ – 49°56'N, λ – 18°58'E, *hs* – 250 m n.p.m.). Od końca 1956 r. do 1964 r. wykonywano obserwacje meteorologiczne przy zbiorniku wodnym (Goczałkowice-Zbiornik φ – 49°57'N, λ – 18°55'E, *hs* – 260 m n.p.m.).

W niniejszym opracowaniu charakterystykę klimatu i bioklimatu oparto na danych z posterunku meteorologicznego w Pszczynie (φ – 50°00' N, λ – 18°55' E, *hs* – 270 m n.p.m.), pochodzących z okresu 1971–1990. Tylko warunki opadowe uzdrowiska omówiono na podstawie wyników pomiarów opadów, z tego samego okresu, z Goczałkowic Zdroju.

Brak wieloletnich danych meteorologicznych sprawia, że uzdrowisko Goczałkowice nie posiada monograficznego opracowania klimatu. Na stosunkowo krótkim okresie obserwacyjnym oparte są artykuły S. Zycha i H. Bonieckiej-Żółcik (1961,1962) dotyczące klimatu uzdrowiska. Natomiast w opracowaniu T. Kozłowskiej-Szczęsnej i innych (1983) charakteryzując klimat Goczałkowic posłużono się danymi meteorologicznymi (1961–1970) z położonej 5 km na północ Pszczyny.

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Przy charakterystyce warunków solarnych posłużono się pomiarami usłonecznienia z Zaborza (1971–1990), odległego o około 20 km na

Tabela 3.8.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Pszczyna (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	54,1	74,5	103,8	134,0	191,8	174,2	197,5	192,1	125,2	113,8	59,6	45,7	1466,3
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	69	66	64	64	60	64	58	54	60	56	70	73	63
Temp. śr. dob. (°C)	-2,1	-0,9	3,3	7,5	13,4	15,8	17,5	17,1	13,2	8,6	3,2	0,2	8,1
Temp. (°C) 12 GMT	-0,3	1,5	6,6	11,0	17,1	19,1	21,0	21,0	17,0	12,2	5,3	1,6	11,1
Absolutne maksimum temp. (°C)	13,9	17,5	22,6	28,1	30,7	30,6	33,5	33,0	30,6	26,1	17,6	17,0	33,5
Data	31.01.71	25.02.90	21.03.74	30.04.77	16.05.83	29.06.88	24.07.88	16.08.89	06.09.73	01.10.75	07.11.84	19.12.89	24.07.88
Absolutne minimum temp. (°C)	-27,0	-24,7	-19,5	-6,7	-2,4	2,2	5,8	4,2	-1,2	-6,8	-17,5	-20,0	-27,0
Data	08.01.85	12.02.85	05.03.71	03.04.89	04.05.80	01.06.77	21.07.71	28.08.84	28.09.77	25.10.73 23.10.90	26.11.75	19.12.75	08.01.85
Liczba dni letnich ($t_{śr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	0,1	1,5	11,6	17,4	23,5	22,4	9,5	2,3	·	·	88,3
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,2	3,1	5,9	9,3	10,2	2,8	0,2	·	·	31,7
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	0,1	0,2	0,8	1,3	0,1	·	·	·	2,5
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	6,5	4,0	1,3	·	·	·	·	·	·	·	0,5	3,1	15,4
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	1,1	0,2	0,1	·	·	·	·		·	·	·	0,1	1,5
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT**	81	75	67	61	59	63	62	61	67	69	79	84	69
Liczba dni parnych 12 GMT**	·	·	·	·	0,2	2,4	3,6	3,8	1,2	·	·	·	11,2
Suma opadów (mm)**	40	39	43	63	84	101	96	98	69	50	48	50	781
Liczba dni z opadem > 0,1 mm***	15,4	13,3	14,4	14,4	14,2	16,8	14,4	13,5	13,4	12,6	14,8	17,2	174,4
Liczba dni z burzą***	·	·	0,4	1,1	5,2	5,8	4,6	4,8	1,1	0,2	0,2	·	23,4
Liczba dni z mgłą***	7,3	6,8	4,6	3,7	1,5	1,0	1,0	1,7	7,1	9,4	6,5	5,7	56,3
Liczba dni z pokrywą śnieżną***	17,0	13,6	4,8	0,6	·	·	·	·	·	0,2	5,0	11,4	52,6
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	2,7	2,6	3,1	2,9	2,4	2,2	2,1	1,9	2,2	2,5	2,9	2,6	2,5
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	1,8	0,8	1,3	1,5	0,4	0,6	0,3	0,3	0,4	0,9	1,1	1,2	10,6

* Zaborze-Gołysz; ** Pszczyna, 1973–1990; *** Goczałkowice

południowy zachód od Goczałkowic (tab. 3.8.1). Porównując średnią sumę roczną usłonecznienia wynoszącą 1466 godzin z normą przyjętą dla uzdrowisk (1500) stwierdzono, że jest ona nieco niższa. Największe usłonecznienie obserwuje się w okresie od maja do sierpnia; roczne maksimum występuje w lipcu (198 godz.). Najmniej usłoneczniony jest grudzień (około 46 godz.). I tu, podobnie jak w uzdrowiskach podgórskich, usłonecznienie w czerwcu jest o około 20 godzin mniejsze niż w lipcu i maju. Różnica pomiędzy maksimum i minimum sum rocznych w wieloleciu wynosi około 500 godzin. Największą sumę usłonecznienia (1682 godz.) zanotowano w 1982 r., a najmniejszą – 1192 godziny ze słońcem w 1980 r.

Pod względem zachmurzenia okolice Pszczyny należą do uprzywilejowanych. Średnie roczne zachmurzenie o godz. 12 GMT wynosi 63%. Minimum roczne zachmurzenia obserwuje się w sierpniu (54%). Dość dobre („przeciętne") warunki do helioterapii panują także we wrześniu i październiku. Największe w roku zachmurzenie występuje w grudniu (73% pokrycia nieba chmurami).

Temperatura i wilgotność powietrza

Wieloletnia średnia roczna temperatura powietrza (w Pszczynie) jest dość wysoka i wynosi 8,1°C, a temperatura o godzinie 12 GMT osiąga 11,1°C. Największa średnia dobowa temperatura powietrza występuje w lipcu 17,5°C, a najmniejsza w styczniu -2,1°C. W godzinach okołopołudniowych najwyższą temperaturę 21,0°C obserwuje się w lipcu i sierpniu. Absolutne maksimum temperatury wystąpiło w lipcu 1988 r. i wynosiło 33,5°C, a absolutne minimum -27,0°C w styczniu 1985 r. (tab. 3.8.1). Absolutna amplituda temperatury powietrza (1971–1990) osiąga 60,5 deg. Liczba dni letnich jest znaczna, 88 w roku, w omawianym okresie liczba ta zmieniała się od 50 w 1978 r. do 115 w 1983 r. Dni gorących jest około 32 w roku; najczęściej zdarzają się one w sierpniu. Dni mroźnych jest nieco ponad 15 w roku, z maksimum przypadającym na styczeń. W poszczególnych latach liczba dni gorących wynosiła od 7 w 1980 r. do 60 w 1983 r., liczba dni mroźnych osiągnęła maksymalnie wartość 47 w 1987 r. Nie w każdym roku wystąpiły dni upalne i bardzo mroźne. Przeciętnie jest ich po około 2 w roku. Dni upalnych było najwięcej (9) w 1971 r., a dni bardzo mroźnych (7) w 1987 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza wynosi w Pszczynie 69% (1973–1990). W przebiegu rocznym najmniejsze jej wartości notuje się w kwietniu i sierpniu (61%). Wartości występujące w okresie od marca do października oznaczają „powietrze umiarkowanie suche". Największą wilgotność obserwuje się w grudniu (84%), co oznacza „powietrze umiarkowanie wilgotne". Dni parnych jest niewiele (około 11 w roku),

a ich liczba zmieniała się od 2 w 1976 i 1983 r. do 28 w 1975 r. Należy się jednak spodziewać, że na skutek dolinnego położenia uzdrowiska, sąsiedztwa Jeziora Goczałkowickiego oraz obecności stawów i starorzeczy, zarówno wilgotność względna powietrza, jak i liczba dni parnych będą większe w Goczałkowicach niż w Pszczynie.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów w Goczałkowicach wynosi 781 mm i jest o około 200 mm mniejsza niż w Beskidzie Śląskim. Struktura opadów jest podobna do obserwowanej w uzdrowiskach podgórskich, gdyż przeważają opady półrocza ciepłego (64%) nad opadami półrocza chłodnego (36%). Na okres trzech miesięcy lata przypada 38% sumy rocznej opadów, podczas gdy na zimę tylko 16%. Wiosną opady są bardziej obfite niż jesienią, a różnica ich sum w tych dwóch okresach roku wynosi około 30 mm. Roczne minimum opadów występuje w lutym (39 mm), a maksimum w czerwcu (101 mm).

Liczba dni z opadem (174) jest nieco mniejsza niż przewidziana normą dla uzdrowisk (183). Najwięcej dni z opadem obserwuje się w grudniu i w czerwcu (17), a najmniej w październiku, lutym, sierpniu i we wrześniu (13). Zarówno sumy roczne opadów jak i liczby dni z opadem zmieniają się w poszczególnych latach. Minimalną sumę roczną (585 mm) zanotowano w Goczałkowicach w 1982 r., a maksymalną (979 mm) w 1974 r. Przykładem zmienności warunków opadowych jest także liczba dni z opadem, która wynosiła od 138 w 1982 r. do 193 w 1980 r.

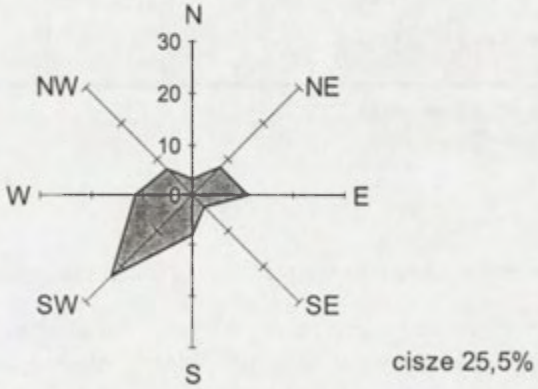
Burze w Goczałkowicach są obserwowane średnio w ciągu 23 dni w roku. Występują w okresie od marca do listopada i najczęściej pojawiają się w czerwcu (6 dni). Liczba dni z burzą w poszczególnych latach była dość różna i zmieniała się od 14 w 1987 r. do 40 w 1978 r.

Średnia liczba dni z mgłą wynosi w Goczałkowicach 56 w roku. Odnosząc częstość pojawiania się mgły do normy dla uzdrowisk trzeba stwierdzić, że tylko w okresie od kwietnia do września jest ona nieznacznie przekroczona (16 dni z mgłą na 15 dopuszczonych normą), w pozostałym okresie roku notuje się 40 dni z mgłą (na 50 dopuszczonych normą). Mgły w uzdrowisku najczęściej obserwowane są jesienią i zimą. Roczne maksimum liczby dni z mgłą notuje się w październiku (około 9). Najrzadziej mgła pojawia się w okresie od maja do sierpnia (około 2 dni miesięcznie). Mgła w Goczałkowicach jest zjawiskiem pogodowym o dużej zmienności. Jej występowanie zależy zarówno od czynników cyrkulacyjnych (mgła adwekcyjna), jak i lokalnych (dolinne położenie, wysoki poziom wód gruntowych, wpływ Jeziora Goczałkowickiego). W badanym dwudziestoleciu, liczba dni z mgłą wynosiła od 9 w 1983 i 1990 r. do 154 w 1986 r.

W Goczałkowicach brak jest korzystnych warunków do uprawiania sportów zimowych, gdyż obserwuje się tu tylko około 53 dni z pokrywą śnieżną w roku, z maksimum występowania w styczniu – 17 dni. Tworzy się ona sporadycznie już w październiku i zdarza się jeszcze w kwietniu. Na skutek zmiennych warunków pogodowych panujących zimą, liczba dni z pokrywą śnieżną wynosiła od 6 (1990) do 84 (1985).

Wiatr

W rozkładzie kierunków wiatru na Równinie Pszczyńskiej (ryc. 3.8.1) uwidocznia się dominacja wiatru południowo-zachodniego (SW) 22,7%, co jest związane z orientacją geograficzną tego odcinka doliny górnej Wisły. Prawie taką samą częstość osiąga wiatr: zachodni (W) 11,5% i wschodni (E) 10,9% (ryc. 3.8.1). Najrzadziej pojawia się wiatr północny (N) 3,2%. W godzinach okołopołudniowych dominują tu wiatry słabe o średniej prędkości 2,5 m s^{-1}. W przebiegu rocznym, największy ruch powietrza obserwowany jest w kwietniu i w listopadzie (2,9 m s^{-1}). Cisze stanowią około 26% wszystkich obserwacji anemometrycznych. Wiatr silny występuje tu raczej rzadko (około 11 przypadków zanotowanych o 12 GMT średnio w roku) i najczęściej pojawia się on w styczniu. W wieloleciu liczba dni z wiatrem silnym, notowanym podczas obserwacji południowej wynosiła nawet do 30 w 1974 r.



Ryc. 3.8.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Pszczyna (1971–1990)

Zanieczyszczenie powietrza

Ocena stanu higienicznego powietrza w Goczałkowicach dokonana tylko na podstawie wysokości opadu pyłu (gruboziarnistego) jest niepełna. Pomiary stężenia innych zanieczyszczeń prowadzone były fragmentarycznie (tab. 3.8.2). Na podstawie dziesięcioletniej serii pomiarów można stwierdzić, że zapylenie w Goczałkowicach ulega systematyczne-

mu zmniejszaniu i w ostatnich latach nie przekracza ono normy dla obszarów ochrony uzdrowiskowej. Małemu zapyleniu powietrza sprzyjają kompleksy leśne w okolicy Pszczyny, pochłaniające zanieczyszczenia napływające znad Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, a także ograniczenie produkcji przemysłowej w Czechowicach-Dziedzicach i Bielsku-Białej.

Tabela 3.8.2. Zanieczyszczenie powietrza w Goczałkowicach Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	56	12	24	17
1991	59	14	24	-
1992	43	-	-	-
1993	37	-	-	-
1994	40	-	-	-
1995	26	-	-	-
1996	34	-	-	-
1997	39	-	-	-
1998	37	-	-	-
1999	38	-	-	-
2000	39	-	-	-
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Na pewne niekorzystne cechy klimatu lokalnego uzdrowiska, wynikające z jego położenia w dolinie Wisły, bliskiego sąsiedztwa Jeziora Goczałkowickiego oraz obecności stawów i starorzeczy, zwracają uwagę S. Zych i H. Boniecka-Żółcik (1961). W latach 80. wykonano przeglądową mapę oceny terenu południowego obrzeża Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego na potrzeby lecznictwa i wypoczynku (T. Kozłowska-Szczęsna i in. 1983). Wynika z niej, że klimat lokalny Goczałkowic-Zdroju nie jest zbyt korzystny, gdyż dolinne położenie tego uzdrowiska, a także znaczna wilgotność podłoża, sprzyjają występowaniu inwersji temperatury i utrzymywaniu się dużej wilgotności w przyziemnej warstwie powietrza.

W związku z powyższym cały teren uzdrowiska należy zaliczyć do strefy umiarkowanie korzystnej dla lecznictwa uzdrowiskowego.

Uwagi końcowe

Analiza danych meteorologicznych z najbliższego posterunku meteorologicznego (w Pszczynie) oraz miejscowe dane opadowe wskazują, że Goczałkowice spełniają warunki (solarne, termiczne, opadowe) stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Trzeba natomiast zwrócić uwagę na niekorzystne cechy lokalnych warunków bioklimatycznych. Chodzi tu szczególnie o słabe przewietrzanie doliny Wisły, a także znaczną wilgotność podłoża. Można przypuszczać, że oba te czynniki mogą przyczyniać się do występowania latem stanów parności, co może być czynnikiem ograniczającym leczenie chorób reumatycznych i chorób układu oddechowego. Do leczenia pozostałych chorób wchodzących w zakres profilu leczniczego Goczałkowic brak jest przeciwwskazań z bioklimatycznego punktu widzenia.

Bibliografia

Kozłowska-Szczęsna T., Krawczyk B., Błażejczyk K., 1983, *Warunki bioklimatyczne południowego obrzeża Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego.* Prace Naukowe UŚ, 631, Geografia, 7, s. 7–67.

Zych S., Boniecka-Żółcik H., 1961, *Klimat Goczałkowic-Zdroju.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 6, 1/2, s. 90–93.

– 1962, *W sprawie klimatu Goczałkowic-Zdroju.* Biuletyn Służby Sanitarno-Epidemiologicznej., Katowice, 1/2 (27–28), s. 43–65.

3.9. GOŁDAP

Uwagi wstępne

Uzdrowisko położone jest na wysokości około 150 m n.p.m., w obrębie mezoregionu Puszcza Romincka (makroregion Pojezierze Litewskie). Puszcza Romincka stanowi zwarty, naturalny kompleks leśny z drzewostanem sosnowo-świerkowym i zróżnicowanymi siedliskami roślinnymi. W 1998 r. utworzono na terenie puszczy park krajobrazowy. Dzielnicę uzdrowiskową zaprojektowano w odległości około 2,5 km na północ od miasta, na zachodnim brzegu rynnowego jeziora Gołdap (mapa 3.9.1). Zarówno rzeka Gołdapa, przepływająca przez północne obrzeża miasta, jak i jezioro charakteryzują się znacznym stopniem czystości wód (I i II klasa). Atrakcją turystyczną Gołdapi jest wyciąg krzesełkowy na Gołdapską Górę, zwaną także Piękną Górą (271 m n.p.m.), zagospodarowaną również na potrzeby turystyki narciarskiej (wyciągi orczykowe) (Krzywicki 2000).

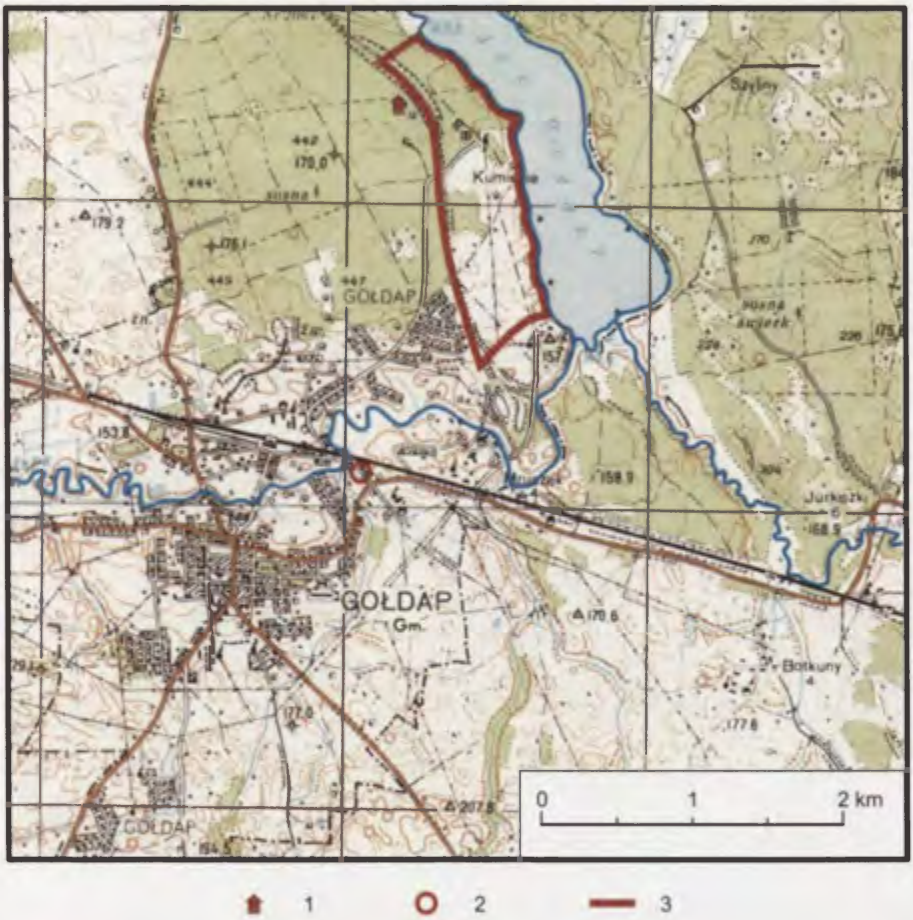
Uzdrowisko Gołdap położone jest w obrębie regionu bioklimatycznego III „północno-wschodniego", najchłodniejszego w Polsce (poza górami). Jest to uzdrowisko nizinne śródleśne, przyjeziorne. Występuje tu typ bioklimatu łagodnie i umiarkowanie bodźcowy.

Urozmaicone warunki przyrodnicze środowiska oraz jego zasoby naturalne sprawiają, że od wielu lat Gołdap znajdował się na liście miejscowości potencjalnie uzdrowiskowych. Od 1997 r. trwały energiczne starania o status uzdrowiska, który uzyskano na mocy rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 31 sierpnia 2000 r. Pierwszym obiektem leczniczym w uzdrowisku jest sanatorium „Witał" (200 miejsc), w którym leczy się schorzenia układu oddechowego, narządów ruchu i reumatyczne, a także choroby kobiece. W pobliskiej wsi Niedrzwica znajdują się zasoby wysokiej jakości borowiny. Istnieje także możliwość pozyskania wód chlorkowo-sodowych. Szacuje się, że uzdrowisko Gołdap może przyjąć w niedalekiej przyszłości nawet 700 kuracjuszy w zaadaptowanych na cele uzdrowiskowe ośrodkach wypoczynkowych i pensjonatach.

Od 1949 roku działa tu posterunek meteorologiczny (φ – 54°19'N, λ – 22°19'N, *hs* – 155 m n.p.m.), usytuowany na północno-wschodnich peryferiach miasta, na niewielkim wzniesieniu.

Gołdap do tej pory nie ma opracowania warunków klimatycznych i bioklimatycznych. Dane dotyczące klimatu tego terenu (z okresu 1951–1965) można znaleźć w opracowaniach omawiających główne elementy środowiska fizycznogeograficznego Polski północno-wschodniej

(Stopa-Boryczka i in. 1985, 1986) oraz w studiach fizjograficznych, zawierających analizę i ocenę warunków środowiska naturalnego, oraz infrastruktury Gołdapi. W artykule J. Papierkowskiego (1976) przedstawiono wytyczne balneologiczne dotyczące prowadzenia lecznictwa uzdrowiskowego w byłym województwie białostockim.



Mapa 3.9.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

W Gołdapi nie prowadzi się pomiarów heliograficznych. Dlatego do scharakteryzowania warunków solarnych tego terenu posłużono się da-

Tabela 3.9.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Gołdap (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	36,6	66,5	113,8	157,8	240,0	230,3	228,3	222,0	134,8	91,8	34,0	25,4	1581,2
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	80	74	68	66	62	69	73	63	70	68	84	85	72
Temp. śr. dob. (°C)	-3,8	-3,3	0,4	5,6	12,3	15,1	16,5	15,9	11,5	7,0	2,1	-1,3	6,5
Temp. (°C) 12 GMT	-2,7	-1,4	3,2	9,2	16,4	18,6	19,9	20,1	15,1	9,8	3,2	-0,5	9,2
Absolutne maksimum temp. (°C)	9,0	15,0	19,2	27,3	31,3	31,6	32,5	32,2	28,7	23,9	13,8	9,7	32,5
Data	07.01.83	21.02.90	27.03.73 21.03.74	30.04.77	31.05.79	02.06.79	31.07.71	16.08.89	18.09.75	05.10.85	01.11.84	24.12.77	31.07.71
Absolutne minimum temp. (°C)	-31,0	-28,6	-27,5	-10,5	-3,9	-0,9	2,4	1,3	-3,9	-9,1	-21,5	-27,3	-31,0
Data	03.01.79 08.01.87	12.02.85 23.02.85	03.03.87	23.04.81	02.05.71 03.05.71	01.06.77	07.07.84	27.08.84	28.09.77	24.10.73	29.11.89	09.12.89	03.01.79 08.01.87
Liczba dni letnich ($t_{śr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,6	8,5	14,9	20,2	19,2	4,4	0,4	·	·	68,2
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,1	3,2	5,0	6,6	6,0	0,9	·	·	·	21,8
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	0,1	0,3	0,7	0,6	·	·	·	·	1,7
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	7,9	7,5	3,4	0,1	·	·	·	·	·	·	1,0	4,3	24,2
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	2,7	0,9	0,3	·	·	·	·	·	·	·	·	0,4	4,3
Suma opadów (mm)	42	23	32	36	50	83	90	78	62	53	49	48	646
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	15,4	11,5	12,5	10,2	11,2	14,4	15,2	12,4	14,4	12,8	13,9	16,5	160,4
Liczba dni z burzą	·	·	·	0,6	1,4	2,7	2,1	1,6	0,3	·	·	·	8,7
Liczba dni z mgłą	5,7	7,5	6,3	4,5	2,9	2,0	1,9	3,7	6,0	8,2	9,6	9,1	67,4
Liczba dni z pokrywą śnieżną	22,4	20,1	12,2	1,3	·	·	·	·	·	0,2	4,2	15,0	75,4
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	4,4	4,0	4,4	4,8	3,8	3,6	3,4	3,3	4,0	4,6	5,9	4,2	4,2
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	4,2	3,0	3,7	4,8	2,0	1,6	1,6	1,4	2,9	4,6	4,5	4,0	38,3

* Suwałki, 1971–1990

nymi dotyczącymi usłonecznienia rzeczywistego mierzonego na stacji meteorologicznej w Suwałkach (tab. 3.9.1). Pojezierza Wschodniobałtyckie należą do obszarów Polski o dużym usłonecznieniu w półroczu ciepłym i małym w półroczu chłodnym. Porównując średnią sumę roczną usłonecznienia w Suwałkach wynoszącą 1581 godzin z normą stosowaną dla uzdrowisk trzeba podkreślić, że przekracza ona o około 80 godzin rocznie tę normę, a w badanym dwudziestoleciu tylko w 8 latach zanotowano usłonecznienie mniejsze niż 1500 godzin. Największe usłonecznienie rzeczywiste obserwuje się w okresie od maja do sierpnia, roczne maksimum występuje w maju i wynosi 240 godz., zaś najmniej usłoneczniony jest grudzień (około 25 godz.). Cechą charakterystyczną warunków solarnych Polski północno-wschodniej jest znaczna różnica pomiędzy najwyższą i najniższą sumą roczną usłonecznienia w badanym okresie. W Suwałkach wynosi ona 573 godziny; największą sumę usłonecznienia zanotowano w 1976 r. (1777 godz.), a najmniejszą w 1980 r. (1204 godz.).

Pod względem zachmurzenia Gołdap nie należy do uzdrowisk uprzywilejowanych. Średnie roczne zachmurzenie o godz. 12 GMT wynosi 72%. Minimum roczne zachmurzenia w Gołdapi obserwuje się w maju (62%) i w sierpniu (63%), co znajduje odzwierciedlenie w dużym usłonecznieniu w tych miesiącach. Największe w roku zachmurzenie występuje w grudniu i listopadzie (>80% pokrycia nieba chmurami).

Temperatura powietrza

Polska północno-wschodnia należy (poza górami) do najchłodniejszych regionów kraju. Średnia roczna temperatura powietrza w Gołdapi wynosi 6,5°C. Najwyższa temperatura w Gołdapi występuje w lipcu (16,5°C), a najniższa w styczniu (-3,8°C); natomiast w godzinach okołopołudniowych maksimum roczne przypada na sierpień (20,1°C). W Gołdapi notuje się duże absolutne amplitudy temperatury powietrza. Najwyższą temperaturę 32,5°C zanotowano w lipcu 1971 r., a najniższą - 31,0°C w styczniu 1979 r. i 1987 r. Warto zauważyć, że tylko w lipcu i sierpniu absolutne minimum temperatury w omawianym okresie jest dodatnie, a w pozostałych miesiącach półrocza ciepłego – ujemne. Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosi 63,5 deg (1971–1990). Największa miesięczna amplituda temperatur skrajnych obserwowana jest w marcu (46,7 deg), co świadczy o dużej zmienności warunków pogodowych na początku wiosny. Najmniejsza amplituda temperatur skrajnych występuje w lipcu – 30,1 deg.

W Gołdapi liczba dni letnich wynosi 68 średnio w roku i jest nieco mniejsza niż w Polsce środkowej. Liczba dni gorących jest niewielka (około 22 w roku). Najczęściej występują one w lipcu i w sierpniu (po około 6). Bardzo rzadko pojawiają się dni upalne (2 dni w roku). Dni mroźnych,

które notuje się już w listopadzie, a które mogą wystąpić jeszcze w kwietniu jest średnio 24 w roku, z maksimum w styczniu (8). Dni bardzo mroźne występują najczęściej w styczniu (około 3). Cechą charakterystyczną bioklimatu Gołdapi są często występujące silne bodźce termiczne. W poszczególnych latach omawianego wielolecia liczba dni gorących zmieniała od 6 w 1987 r. do 39 w 1971 r., a dni mroźnych od 3 w 1990 r. do 46 w latach 1985 i 1987.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów w Gołdapi wynosi 646 mm i jest większa niż w uzdrowiskach nizinnych (np. Augustów i Inowrocław 509 mm, Nałęczów 540 mm). Przeważają opady półrocza ciepłego (64%) nad opadami półrocza chłodnego (36%). Na trzy miesiące lata przypada 39% sumy rocznej opadów, podczas gdy na zimę tylko 17%. Wiosną opady są mniej obfite niż jesienią, a różnice sięgają około 50 mm na korzyść opadów jesiennych. Minimum opadów występuje w lutym (23 mm), a maksimum w lipcu (90 mm).

Biorąc pod uwagę średnią liczbę dni z opadem (160) stwierdzić należy, że jest ona o około 20 dni mniejsza niż przewidziana normą dla uzdrowisk (183). Najwięcej dni z opadem obserwuje się w grudniu (16), a najmniej w kwietniu (10) i w maju (11). Cechą charakterystyczną warunków opadowych jest duża zmienność w poszczególnych latach zarówno sum rocznych jak i liczby dni z opadem. Najniższą w badanym okresie sumę roczną opadu (436 mm) zanotowano w Gołdapi w 1971 r., a najwyższą (778 mm) w 1990 r.; liczba dni z opadem wynosiła od 121 w 1982 r. do 190 w 1981 r.

Burze w Gołdapi są obserwowane raczej rzadko (średnio 9 dni w roku). Występują one w okresie od kwietnia do września. Najczęściej pojawiają się w czerwcu i lipcu, średnio po 2 dni w każdym z tych miesięcy. Liczba dni z burzą w poszczególnych latach zmieniała się od 4 w 1971 r. do 16 w 1972 r.

Średnia roczna liczba dni z mgłą wynosi 67. Tylko w okresie od kwietnia do września liczba dni z mgłą (21) przekracza normę dla uzdrowisk (15). Mgły w uzdrowisku najczęściej obserwowane są późną jesienią i zimą. Maksimum liczby dni z mgłą notowano w listopadzie (około 10). Najrzadziej mgła pojawia się w okresie od maja do sierpnia (około 2–4 dni miesięcznie). Mgła jest zjawiskiem pogodowym o dużej zmienności, zależnej zarówno od czynników cyrkulacyjnych (mgła adwekcyjna), jak i lokalnych (wpływ zbiornika wodnego). W badanym dwudziestoleciu, liczba dni z mgłą zmieniała się od 24 w latach 1985 i 1986 do 92 w 1977 r. Trzeba dodać, że mgły obserwowane na początku jesieni mogą być spowodowane różnicą między temperaturą powietrza i wody jeziora Gołdap. W tym

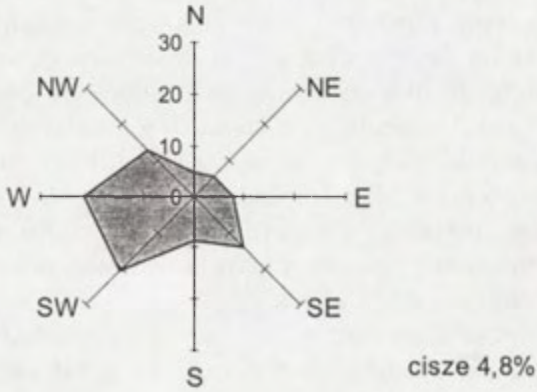
czasie, temperatura wody jest wyższa niż temperatura powietrza, a wskutek zwiększonego parowania z jeziora oraz kondensacji pary wodnej, nad zbiornikiem i w strefie brzegowej tworzy się w godzinach nocnych i porannych warstwa mgły.

W Gołdapi zimą panują dość korzystne warunki do uprawiania sportów zimowych, gdyż obserwuje się tu około 75 dni z pokrywą śnieżną w roku, z maksimum jej występowania w styczniu (22 dni). Pokrywa śnieżna zaczyna się tworzyć już w październiku i zdarza się jeszcze w kwietniu. Na skutek zmiennych warunków pogodowych liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się od około 23 w 1990 r. do 109 w 1976 r.

Wiatr

Charakterystyczna dla Polski nizinnej dominacja wiatrów zachodnich znajduje także swoje odzwierciedlenie w rozkładzie kierunków wiatru w Gołdapi. Największą częstość w roku ma wiatr zachodni (W) 21,4% i południowo-zachodni (SW) 20,5% (ryc. 3.9.1). Wiatry z sektora wschodniego (NE, E, SE), stanowiące 27% wszystkich notowanych kierunków wiatru, występują na ogół w porze późnej wiosny oraz wczesnej jesieni i związane są z pogodą antycyklonalną kształtowaną przez wyż wschodnioeuropejski i azjatycki (Stopa-Boryczka, Martyn 1985). Najrzadziej pojawia się wiatr północny (N) 4,8%.

Nizinne położenie uzdrowiska sprawia, że w Gołdapi dominują wiatry o umiarkowanej prędkości. Średnia roczna prędkość wiatru w godzinach okołopołudniowych wynosi 4,2 m s^{-1}. W ciągu roku, najsilniejszy ruch powietrza obserwowany jest w okresie od października do kwietnia, z maksimum jego prędkości przypadającym na listopad: średnio 5,9 m s^{-1} (wiatr umiarkowany). Dość często występuje w godzinach okołopołudniowych wiatr silny. Średnio w roku notuje się 38 dni z tym z wiatrem. Najczęściej występuje on w okresie jesienno-zimowym, co należy wiązać ze



Ryc. 3.9.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Gołdap (1971–1990)

znaczną frekwencją cyklonalnych sytuacji pogodowych obserwowanych w tym okresie roku w Polsce północno-wschodniej. Liczba dni z silnym wiatrem w wieloleciu wynosiła od 17 w 1985 r. do 72 w 1973 r. Cisze stanowią tylko 4,8% wszystkich obserwacji wiatru. Trzeba dodać, że ze względu na znaczny stopień zalesienia, na obszarze dzielnicy uzdrowiskowej prędkość wiatru może być mniejsza niż w okolicy posterunku meteorologicznego.

Zanieczyszczenie powietrza

Kilkuletnie (od 1995 r.) pomiary zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza wskazują, że stan higieniczny powietrza w Gołdapi jest bardzo dobry, gdyż koncentracja dwutlenku siarki (SO_2), azotu (NO_2) oraz pyłu zawieszonego w powietrzu nie przekracza normy dla obszarów ochrony uzdrowiskowej (tab. 3.9.2).

Tabela 3.9.2. Zanieczyszczenie powietrza w Gołdapi (wartości średnie roczne)

Rok	Średniodobowe stężenie		
	pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1995	24	11	10
1996	27	10	12
1997	15	6	11
1998	13	4	11
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1] 40[2]	11[1] 30[2]	30[1] 25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Przeprowadzone wyrywkowo (od marca do czerwca 1995 r.) badania zanieczyszczenia powietrza w trzech punktach Gołdapi, tzn. w centrum miasta oraz na terenie dzielnicy uzdrowiskowej wskazują, że wysokość opadu pyłu (gruboziarnistego) utrzymuje się na bardzo niskim poziomie (15,0 g m^{-2} rok^{-1} w centrum miasta, 3–4 g m^{-2} rok^{-1} na terenie uzdrowiska). Późniejsze badania stężeń (30-mintowych) pyłu zawieszonego i takich zanieczyszczeń gazowych jak: dwutlenku siarki, tlenków azotu, tlenku węgla, metanu, wykonane w październiku 1999 roku, także wykazały bardzo dobry stan sanitarny powietrza, zarówno w mieście jak i na terenie dzielnicy uzdrowiskowej.

Na korzystny stan sanitarno-higieniczny powietrza w Gołdapi wpływa brak większych źródeł zanieczyszczenia powietrza na terenie miasta i w jego najbliższej okolicy. Zanieczyszczenia emitowane ze źródeł odle-

głych oraz miejscowych są w istotnym stopniu pochłaniane przez kompleksy leśne.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Ze względu na brak danych dotyczących wilgotności powietrza, w ocenie odczucia i obciążenia cieplnego wykorzystano wielkość ochładzającą powietrza, wyznaczoną dla godziny 12 GMT za pomocą wzorów L. Hilla. Wskaźnik ten charakteryzuje obciążenie cieplne człowieka ubranego stosownie do pory roku i uprawiającego wypoczynek czynny (tab. 3.9.3). Najczęściej w roku występują „oszczędzające" warunki termiczne (35%), osiągając maksimum w czerwcu (61%) i w maju (60%). Okres zimowy charakteryzuje się warunkami lekko i silnie „pobudzającymi" (w około 70% przypadków). Warunki cieplne „sprzyjające przechłodzeniu" osiągają w zimie 17–26% częstości; wówczas człowiek musi bronić się przed nadmierną utratą ciepła reakcjami o charakterze termoregulacyjnym lub odpowiednią odzieżą. Trzeba zauważyć, że w lipcu i sierpniu obserwuje się w Gołdapi sytuacje pogodowe „sprzyjające przegrzaniu" organizmu (w 21–30% przypadków), silnie obciążające układ termoregulacyjny człowieka koniecznością odprowadzania dużych ilości ciepła z powierzchni jego ciała.

Przebieg roczny przedziałów wartości wskaźnika przewidywanej izolacyjności odzieży (*Iclp*), odpowiadających różnym rodzajom odzieży pokazuje (tab. 3.9.4), że w Gołdapi od listopada do marca niezbędna do zachowania komfortu termicznego człowieka stojącego jest w większości przypadków (52–69%) zwykła odzież zimowa, a w styczniu (w 46%) i w lutym (37%) nawet ciężka (arktyczna). Występują wówczas uciążliwe dla człowieka warunki biotermiczne. Zwykła odzież zimowa powinna być noszona także w kwietniu i październiku, z częstością 18–30% dni. W tych miesiącach najczęściej powinno się nosić odzież sezonów przejściowych o izolacji 2–3 clo (53–66%).

W pozostałym okresie do zapewnienia komfortu termicznego potrzebna jest przeważnie grubsza odzież letnia o termoizolacyjności 1,2–2,0 clo (w 38–50% przypadków). Znacznie rzadziej, bo tylko w 16–22% przypadków, niezbędna jest w tym czasie zwykła odzież letnia. Lekką odzież letnią można nosić głównie w czerwcu i w lipcu (w ciągu 15–17% dni). Najrzadziej w roku może być noszona bardzo lekka odzież letnia (0,5% przypadków).

Analizując przeciętny stan obciążenia cieplnego człowieka za pomocą wielkości ochładzającej powietrza i przewidywanej izolacyjności odzieży trzeba zauważyć, że dotyczy on terenów niezalesionych (dane

Tabela 3.9.3. Obciążenie cieplne człowieka na podstawie wielkości ochładzającej powietrza (%), Gołdap 1971–1990 (12 GMT)

Obciążenia cieplne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Warunki sprzyjające przegrzaniu	·	·	·	0,7	11,1	21,2	28,5	29,8	6,5	1,0	·	·	8,2
Warunki oszczędzające (komfort)	6,9	10,4	14,7	32,3	60,0	61,2	58,2	58,5	57,2	34,3	15,9	10,8	35,0
Warunki lekko pobudzające	32,9	37,0	39,5	41,3	24,2	15,8	12,4	11,5	29,8	43,5	40,5	39,5	30,7
Warunki silnie pobudzające	34,0	31,0	32,6	16,7	3,5	0,8	0,8	0,2	5,8	14,9	29,7	32,3	16,9
Warunki sprzyjające przechłodzeniu	26,1	21,6	13,2	9,0	1,1	1,0	·	·	0,7	6,3	13,9	17,4	9,2

Tabela 3.9.4. Przewidywalna izolacyjność odzieży (*Iclp*), częstość wartości (%), Gołdap 1971–1990, (12 GMT)

Izolacyjność odzieży (clo)	Rodzaj odzieży	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
< 0,30	bardzo lekka letnia	·	·	·	·	0,6	1,5	4,2	·	·	·	·	·	0,5
0,31–0,80	lekka letnia	·	·	·	0,5	8,4	14,7	16,6	3,2	3,2	0,2	·	·	3,9
0,81–1,20	zwykła letnia	·	·	·	1,2	16,3	19,7	22,3	7,5	7,5	1,0	·	·	6,3
1,21–2,00	grubsza letnia	·	·	2,6	15,2	37,7	46,8	50,3	46,7	46,7	14,7	0,2	·	21,7
2,01–3,00	sezonów przejściowych	2,3	3,7	22,9	53,0	33,9	17,2	6,6	42,2	42,2	65,8	26,1	3,1	26,6
3,01–4,00	zwykła zimowa	51,8	59,5	64,0	29,7	3,1	0,2	·	0,5	0,5	18,3	64,7	69,0	30,1
> 4,00	ciężka zimowa	46,0	36,8	10,5	0,5	·	·	·	·	·	·	9,0	27,9	10,9

z posterunku meteorologicznego). Na obszarze dzielnicy uzdrowiskowej charakteryzującej się znacznym stopniem zadrzewienia, warunki „sprzyjające przechłodzeniu" będą zdarzać się rzadziej niż w terenie otwartym, a noszona odzież może mieć mniejszą izolacyjność.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Na terenie Gołdapi nigdy nie prowadzono badań topoklimatycznych. Na podstawie informacji zawartych w niepublikowanych opracowaniach fizjograficznych oraz wizji lokalnej terenu, autorzy wydzielili na badanym obszarze 2 strefy o mało zróżnicowanych właściwościach bioklimatycznych: korzystną i umiarkowanie korzystną.

- Strefa korzystna – to obszar leżący na terenie wyniesionym, w bezpośrednim sąsiedztwie jeziora Gołdap. Obejmuje ona las sosnowo-świerkowy (w części północnej) oraz grunty orne. Do korzystnych bioklimatycznie zaliczono także pozostałe (północne) tereny zalesione oraz południowe, wyniesione, o urozmaiconej rzeźbie. Strefa korzystna charakteryzuje się bardzo małym zanieczyszczeniem atmosfery i sprzyjającymi lecznictwu uzdrowiskowemu warunkami biotermicznymi. Tylko okresowo (styczeń, luty) mogą pojawiać się warunki pogodowe stwarzające niebezpieczeństwo przechłodzenia organizmu człowieka.
- Strefa umiarkowanie korzystna, to tereny zabudowy miejskiej oraz dno doliny rzeki Gołdapy.

Uwagi końcowe

Wieloletnie dane z miejscowego posterunku meteorologicznego wskazują, że klimat Gołdapi spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Obserwuje się tu dobre warunki solarne, termiczne, opadowe i małe zanieczyszczenie powietrza. Warunki biotermiczne są w Gołdapi dość korzystne. W większości przypadków obciążenia cieplne organizmu człowieka nie są duże; w około 40% przypadków notuje się „warunki oszczędzające". Znaczne obciążenia cieplne występują tylko w 8–9% dni w roku.

Za niekorzystną cechę klimatu miejscowego można uznać znaczną częstość silnych wiatrów (w okresie jesienno-zimowym). Ich ujemny wpływ na odczucia cieplne człowieka jest na obszarze uzdrowiska łagodzony przez obszary leśne, które oprócz korzystnego oddziaływania na stan higieniczny powietrza (pochłanianie zanieczyszczeń) przyczyniają się w znacznym stopniu do zmniejszenia wielkości ochładzającej powietrza oraz zmniejszenia amplitudy dobowej temperatury powietrza.

W strefie brzegowej jeziora Gołdap mogą występować, częściej niż na terenach leśnych, mgły - szczególnie w okresie jesiennym.

Do ważnych walorów przyrodniczych uzdrowiska zaliczyć należy także czystość powietrza i wód jeziora Gołdap, różnorodność i malowniczość form krajobrazu oraz kompleksy leśne z rezerwatami przyrody.

Z punktu widzenia bioklimatologii profil leczniczy nie budzi zastrzeżeń.

Bibliografia

Krzywicki T., 2000, *Puszcza Romincka*. [w:] Stapik M. (red.), *Szlakami Mazur Garbatych - przewodnik po ziemi gołdapskiej*. Fundacja Rozwoju Regionu Gołdap, Gołdap, s. 57-134.

Papierkowski J., 1976, *Wytyczne balneologiczne do rozwoju lecznictwa uzdrowiskowego w potencjalnych uzdrowiskach byłego województwa białostockiego*. Problemy Uzdrowiskowe, 1/2 (99/100), s. 47-68.

Stopa-Boryczka M., Martyn D., 1985, *Klimat*. [w:] Stasiak A. (red.), *Województwo suwalskie*. Studia i Materiały 1. Ośrodek Badań Naukowych, Białystok, IGiPZ PAN, Warszawa.

Stopa-Boryczka M. i inni, 1986, *Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce. IV: Klimat północno-wschodniej Polski*. Wyd. UW, Warszawa.

3.10. HORYNIEC ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Uzdrowisko Horyniec usytuowane jest na pograniczu Roztocza Wschodniego i Płaskowyżu Tarnogrodzkiego, w niewielkiej (około 5 km) odległości od granicy z Ukrainą. Uzdrowisko leży na wysokości 260 m n.p.m., w dolinie potoku Papiernia i jest otoczone łagodnymi wzniesieniami (mapa 3.10.1).

Mapa 3.10.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Horyniec położony jest w regionie bioklimatycznym V „południowo-wschodnim", najcieplejszym w kraju. Jest to uzdrowisko nizinne równinne, o typie bioklimatu słabo i łagodnie bodźcowym.

Horyniec stanowił niegdyś część dóbr rodziny Sobieskich (znajdował się tu zameczek myśliwski króla Jana III Sobieskiego). W okresie zaborów Horyniec znalazł się pod panowaniem austriackim, a miejscowość przeszła na własność rodziny Ponińskich, którzy wybudowali małe łazienki wykorzystując źródło wody siarkowodorowej i stwarzając podstawę istnienia uzdrowiska. W czasie I wojny światowej ten niewielki zakład kąpielowy został zniszczony, a Horyniec przeszedł na własność rodziny Karłowskich. W okresie międzywojennym powstają nowe łazienki i pensjonaty, kryty deptak, park zdrojowy, korty tenisowe. Niestety podczas II wojny światowej uzdrowisko ulega zniszczeniu. Nowy okres w historii uzdrowiska zaczyna się od roku 1957, kiedy zostaje ono odbudowane najpierw przez Spółdzielnię Zdrowia, następnie przez CRS „Samopomoc Chłopska", a obecnie przez „Uzdrowisko Horyniec" SA wraz z Kasą Rolniczych Ubezpieczeń Społecznych. Odbudowano Pałac Ponińskich, który został zaadaptowany na sanatorium, zabytkowy Teatr Dworski z 1843 r. i zespół klasztorny o.o. Franciszkanów z 1759 r.

Podstawą działalności leczniczej Horyńca są wydajne źródła wód mineralnych (wody siarczkowe z dużą ilością pierwiastków śladowych) oraz borowina ze złoża Podemszczyzna. Profil leczniczy obejmuje przede wszystkim choroby reumatyczne, a także choroby skóry i kobiece. Uzdrowisko dysponuje 4 sanatoriami. Największe – Centrum Rehabilitacji Rolników – posiada ponad 200 miejsc. Sanatorium „Metalowiec" ze 120 miejscami znajduje się w pałacu Ponińskich.

Posterunek meteorologiczny w Horyńcu (φ – 50°11'N, λ – 23°21'E, *hs* – 240 m n.p.m.) funkcjonował z przerwami w latach 1951–1970. Za podstawę oceny klimatu i bioklimatu uzdrowiska przyjęto z konieczności dane z okresu 1961–1970, w którym nie mierzono jednak wilgotności powietrza, co uniemożliwiło wyznaczenie wskaźników biometeorologicznych opartych na bilansie cieplnym człowieka.

Dotychczas brak jest jakichkolwiek opracowań dotyczących klimatu i bioklimatu Horyńca. Informacje dotyczące temperatury i opadów można znaleźć w studium klimatu Lubelszczyzny (Kaszewski i in. 1995).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Zachmurzenie

W Horyńcu nie prowadzono pomiarów usłonecznienia, dlatego ograniczono się do scharakteryzowania wielkości zachmurzenia obserwowanego w godzinach okołopołudniowych (tab. 3.10.1). Najmniejsze w roku

zachmurzenie o tej porze dnia występuje na początku jesieni (wrzesień – 58% , październik – 59% pokrycia nieba przez chmury), co oznacza „przeciętne" warunki do helioterapii. Również we wrześniu liczba dni z zachmurzeniem poniżej 50% w godzinach okołopoludniowych (sprzyjających helioterapii) jest w ciągu roku największa (13). Wśród miesięcy letnich korzystnie wyróżnia się czerwiec (63%). Wśród miesięcy zimowych najkorzystniejsze warunki zachmurzenia ma styczeń (73%). Największe zachmurzenie (84%) i największa liczba dni bezsłonecznych obserwowana jest w grudniu. Oceniając warunki helioterapii tylko za pomocą średniego zachmurzenia w godzinach okołopoludniowych trzeba stwierdzić, że w Horyńcu w ciągu całego roku panują „przeciętne" warunki do tej formy klimatoterapii.

Temperatura powietrza

Dziesięcioletnia średnia roczna temperatura powietrza w Horyńcu wynosi 7,0°C i nie odbiega od wartości notowanej w południowo-wschodniej części Lubelszczyzny (Kaszewski i in. 1995). W przebiegu rocznym najwyższa temperatura występuje w lipcu (17,0°C), a najniższa w styczniu (-6,0°C). W okresie 1961–1970 absolutne maksimum temperatury 33,3°C zanotowano w sierpniu 1961 r., a minimum -34,3°C w lutym 1963 roku. Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosi 67,6 deg. Tylko w lipcu i w sierpniu absolutne minimum temperatury jest w Horyńcu dodatnie. Największą miesięczną amplitudę temperatur skrajnych obserwowano na przełomie zimy i wiosny (marzec 51,6 deg), a najmniejszą w lipcu – 30,5 deg.

Częstość występowania silnych bodźców termicznych określono na podstawie średniej liczby dni o charakterystycznych wartościach progowych temperatury. Dni gorące (35 w roku) występują w uzdrowisku w okresie od kwietnia do października (z maksimum w lipcu), a dni upalne pojawiają się tylko w ciągu trzech miesięcy. Dni mroźne (38 w roku) notuje się od listopada do marca (z maksimum w styczniu), a dni bardzo mroźne w grudniu, styczniu i lutym. Zaznacza się również duża rozpiętość w występowaniu liczby dni o charakterystycznych wartościach progowych temperatury w badanym okresie. Liczba dni gorących w Horyńcu zmieniała się w granicach od 23 w 1970 r. do 52 w 1963 r., a mroźnych od 22 w 1966 r. do 64 w 1963 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów (674 mm) nie odbiega od sumy notowanej w tej części Lubelszczyzny. W Horyńcu przeważają opady półrocza ciepłego 58% nad opadami półrocza chłodnego 42%, lecz przewaga ta nie jest tak wyraźna jak w uzdrowiskach karpackich. Na miesiące letnie przy-

Tabela 3.10.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Horyniec (1961–1970)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	73	78	76	62	70	63	67	64	58	59	78	84	69
Liczba dni z zachmurzeniem ≤ 50%	10,6	6,2	7,3	11,9	9,7	12,4	10,1	11,5	13,1	11,3	6,7	4,9	115,7
= 100%	14,9	16,7	13,2	8,7	8,2	6,9	6,2	5,7	5,8	10,8	16,0	20,2	133,3
Temp. śr. dob. (°C)	-6,0	-3,0	0,7	8,3	12,6	16,3	17,0	16,3	13,5	8,1	3,8	-3,4	7,0
Temp. (°C) 12 GMT	-3,5	-1,0	3,5	12,5	16,9	20,7	21,7	21,1	18,0	13,2	6,0	-1,8	10,6
Absolutne maksimum temp. (°C)	10,1	16,8	21,8	27,5	29,3	32,3	33,1	33,3	29,0	26,4	19,9	16,5	33,3
Data	30.01.65	22.02.66	30.03.68	24.04.68	15.05.69	28.06.63	26.07.63	11.08.61	18.09.61	06.10.66	06.11.63	05.12.61	11.08.61
Absolutne minimum temp. (°C)	-30,9	-34,3	-29,8	-8,4	-4,6	-1,0	2,6	2,3	-1,7	-6,1	-19,8	-24,5	-34,3
Data	19.01.63	28.02.63	01.03.63	04.04.63	04.05.65	03.06.63	08.07.64	30.08.66	29.09.69	16.10.62	18.11.65	26.12.61	28.02.63
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,8	2,7	9,2	10,1	8,6	3,6	0,4	·	·	35,4
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	1,2	1,1	1,3	·	·	·	·	3,6
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	14,0	9,0	5,1	·	·	·	·	·	·	·	0,3	9,2	37,6
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	3,2	0,5	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,8	4,5
Suma opadów (mm)	37	56	44	37	62	85	90	70	44	39	58	52	674
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	14,1	15,4	14,9	10,8	15,0	13,1	13,0	11,9	9,7	9,7	13,8	16,1	157,5
Liczba dni z burzą	·	·	0,1	0,5	1,0	1,2	1,7	1,4	0,3	·	·	·	6,2
Liczba dni z mgłą	2,8	4,1	3,0	1,1	1,4	0,7	1,1	2,1	3,6	5,4	3,6	4,3	33,2
Liczba dni z pokrywą śnieżną	30,1	26,1	18,7	1,7	·	·	·	·	·	·	2,7	22,2	101,5
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	2,2	2,6	3,2	2,6	2,2	2,0	2,1	2,1	2,4	2,3	2,4	1,9	2,3
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	1,6	2,7	1,2	1,0	0,9	·	·	0,1	0,3	0,4	1,3	0,4	9,9

pada 36% rocznej sumy opadów, a na zimę 22%. Roczne minimum opadów występuje w styczniu i w kwietniu (37 mm), a maksimum w lipcu (90 mm).

Biorąc pod uwagę średnią roczną liczbę dni z opadem (158) stwierdzić należy, że Horyniec spełnia pod tym względem warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Liczba dni z opadem jest w ciągu roku dość zróżnicowana. Najwięcej dni z opadem obserwuje się w grudniu (16), a następnie w lutym, marcu i maju (po 15). Najmniej dni z opadem notuje się we wrześniu i w październiku (po około 10). Najwięcej opadów w badanym dziesięcioleciu było w roku 1966 (879 mm), a najmniej w 1969 r., kiedy zanotowano tylko 475 mm. Liczba dni z opadem zmieniała się od 121 w 1969 r. do 182 w 1965 r.

Burze w Horyńcu są obserwowane raczej rzadko (średnio około 6 dni w roku) i występują w okresie od marca do września. Najczęściej pojawiają się w lipcu. W poszczególnych latach zakres zmian liczby dni z burzą był dość duży – notowano je tylko w 1 dniu w 1970 r. i aż w 22 dniach w 1961 r.

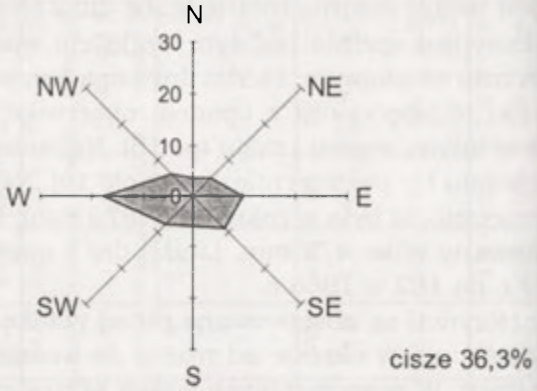
Odnosząc częstość pojawiania się mgły w Horyńcu (33 dni w roku) do normy przyjętej dla uzdrowisk trzeba stwierdzić, że nie jest ona przekraczana. Mgły w uzdrowisku najczęściej obserwowane są na początku jesieni. Roczne maksimum liczby dni z mgłą notuje się w październiku (5 dni). Najrzadziej mgła pojawia się w czerwcu (1 dzień). Taki rozkład roczny liczby dni z mgłą w Horyńcu wskazuje, że w większości przypadków są to mgły radiacyjne. Mgła jest zjawiskiem pogodowym o dużej zmienności, zależnej zarówno od czynników cyrkulacyjnych (mgła adwekcyjna), jak i lokalnych (mgła radiacyjna). W badanym okresie liczba dni z mgłą zmieniała się od 17 w 1967 r. do 44 w 1961 r.

Warunki do uprawiania sportów zimowych i terapii ruchowej zimą są w Horyńcu dość dobre, gdyż występują tu 102 dni z pokrywą śnieżną, z maksimum w styczniu – 30 dni. Pojawia się ona w listopadzie i trwa do kwietnia. Na skutek zmiennych warunków pogodowych w zimie w poszczególnych latach okresu 1961–1970, liczba dni z pokrywą śnieżną też się zmieniała od 73 w 1961 r. do 128 w 1974 r.

Wiatr

Ze względu na małe urozmaicenie rzeźby terenu, a przez to mały wpływ czynników lokalnych, rozkład kierunków i prędkości wiatru w Horyńcu uwarunkowany jest przede wszystkim ogólną cyrkulacją atmosfery. Charakterystyczną cechą stosunków wietrznych Horyńca jest przewaga wiatrów zachodnich (W) 17,4%. Drugim co do częstości występowania jest wiatr z kierunku wschodniego (E) 9,8% i południowo-wschodniego (SE) 8,7%. Dominacja wiatrów wschodnich zaznacza się na przełomie zimy

i wiosny. Pozostałe kierunki wiatru odznaczają się bardzo małą częstością występowania, np. (N) 3,4%, (NE) 5,1%, (NW) 5,8%. Udział cisz w ogólnej liczbie obserwacji wiatru wynosił 36% (ryc. 3.10.1).



Ryc. 3.10.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Horyniec (1961–1970)

Horyniec jest dość dobrze przewietrzany. Średnia roczna prędkość wiatru w godzinach okołopołudniowych wynosi 2,3 m s^{-1}, przy małym jej zróżnicowaniu w poszczególnych miesiącach. Najsilniejsze wiatry o prędkości 3,2 m s^{-1} wieją w marcu. Notuje się tu także około 10 dni w roku z wiatrem silnym.

Tabela 3.10.2. Zanieczyszczenie powietrza w Horyńcu Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	80	14	17	11
1991	85	15	15	14
1992	83	17	14	15
1993	84	19	13	14
1994	67	11	9	14
1995	62	14	5	9
1996	55	18	8	14
1997	57	20	6	11
1998	86	12	3	8
1999	-	-	-	-
2000	65	9	1	12
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Zanieczyszczenie powietrza

Pomiary zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza wskazują, że stan higieniczny powietrza w Horyńcu nie budzi w ostatnich latach zastrzeżeń (tab. 3.10.2). Zarówno stężenie pyłu zawieszonego jak i zawartość w powietrzu dwutlenku siarki (SO_2) i dwutlenku azotu (NO_2) są niższe od normy przyjętej dla obszarów ochrony uzdrowiskowej. Przekroczenie normy notowano tylko w odniesieniu do opadu pyłu (gruboziarnistego), pochodzącego z zanieczyszczeń komunikacyjnych (z nawierzchni dróg) lub pochodzenia komunalnego (opalanie budynków).

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

W Horyńcu nigdy nie prowadzono badań topoklimatycznych. Ogólna ocena lokalnych warunków bioklimatycznych opiera się tylko na materiałach kartograficznych i wizji lokalnej. Na tej podstawie wyróżniono dwie strefy bioklimatyczne.

- Strefa umiarkowanie korzystna obejmuje cały obszar uzdrowiska. Najkorzystniejsze tereny do lokalizacji obiektów uzdrowiskowych znajdują się na południowych zboczach pobliskich wzniesień, za rzeką Papiernią.
- Strefa niekorzystna rozciąga się na dolinę rzeki Papierni, przepływającej przez teren miasta, może tu występować w okresie jesienno-zimowym większa niż dopuszczana normą koncentracja zanieczyszczeń powietrza.

Uwagi końcowe

Analiza wieloletnich danych z miejscowego posterunku meteorologicznego pozwala stwierdzić, że pod względem bioklimatycznym Horyniec spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Korzystne są warunki termiczne, opadowe i wietrzne. Z bioklimatycznego punktu widzenia profil leczniczy nie budzi zastrzeżeń. Uzdrowisko ma także dobre warunki do uprawiania sportów zimowych, ze względu na dość długie zaleganie pokrywy śnieżnej.

Bibliografia

Kaszewski B.M., Mrugała S., Warakomski W., 1995, *Klimat. t. I Temperatura powietrza i opady atmosferyczne na obszarze Lubelszczyzny (1951–1990).* [w:] *Środowisko przyrodnicze Lubelszczyzny*, LTN, Lublin, s. 67.

Potocki I., 1975, *Horyniec Zdrój.* Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. II, s. 81–84.

3.11. INOWROCŁAW

Uwagi wstępne

Inowrocław położony jest w zachodniej części Równiny Inowrocławskiej, w makroregionie Pojezierze Wielkopolsko-Kujawskie, na wysokości 90–100 m n.p.m., 4 km na północ od rzeki Noteci. Uzdrowisko, wraz z parkiem zdrojowym zwanym Solankowym, stanowi odrębną dzielnicę położoną w zachodniej części miasta, oddaloną około 1 km od jego centrum (mapa 3.11.1).

Mapa 3.11.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Uzdrowisko Inowrocław znajduje się w regionie bioklimatycznym IV „środkowym". Jest to uzdrowisko nizinne równinne, charakteryzuje się typem bioklimatu słabo bodźcowym.

Historia inowrocławskiego uzdrowiska sięga XV w. W 1450 r. król Kazimierz Jagiellończyk nadał przywilej przyznający miastu prawo wykorzystywania na własne cele dochodów ze słonych kąpieli. Od 1835 r. poszukiwano na terenie Inowrocławia złóż soli i solanki, lecz dopiero w 1871 r. udało się dotrzeć do bogatych pokładów soli i 12% solanki. Energiczne działania Towarzystwa Akcyjnego „Solanki Inowrocławskie", zawiązanego w maju 1875 r. pod przewodnictwem dr. praw Z. Wilkońskiego, doprowadziły do zbudowania w ciągu roku pierwszego budynku zakładu kąpieli mineralnych z 14 kabinami zabiegowymi. Do roku 1890 wybudowano trzy następne zakłady leczniczo-kąpielowe. Uzdrowisko, które początkowo stanowiło spółkę akcyjną, od 1881 stało się własnością miasta Inowrocławia. W 1905 roku frekwencja kuracjuszy wyniosła 275 osób, a miasto nosiło w tym czasie niemiecką nazwę Hohensalza. W okresie międzywojennym następował dalszy rozwój uzdrowiska: powstały największe zakłady lecznicze, pensjonaty, Zakład Ubezpieczeń Społecznych oraz ukształtowała się nowoczesna dzielnica uzdrowiskowa. Uzdrowisko w 1938 r. odwiedziło już 7 200 osób. Podczas drugiej wojny światowej uzdrowisko wraz z parkiem było niedostępne dla polskiej ludności. W maju 1945 r. uzdrowisko zostało ponownie otwarte i udzielono pierwszych kąpieli. W 1956 r. z inicjatywy dr. B. Snarskiego, naczelnego lekarza uzdrowiska, powstało – jako jedyne w kraju – sanatorium geriatryczne nastawione na leczenie chorób ludzi podeszłego wieku, które funkcjonowało przez wiele lat. Organizowano tutaj zjazdy pod nazwą „Dzień Geriatryczny". Od kilku lat w uzdrowisku stosuje się nową inhalatoryjną formę leczenia opartą na tężni solankowej. Jest to trzeci w Polsce, po Ciechocinku i Konstancinie, obiekt leczniczy tego rodzaju. W okresie powojennym liczba kuracjuszy ciągle wzrasta; w 1951 r. przebywały w sanatoriach inowrocławskich 3572 osoby, a w 1995 r. 25 000. W roku 2000 przypada 125 rocznica działalności lecznictwa uzdrowiskowego w Inowrocławiu (Gawlak 1999).

Bogactwem Inowrocławia są solanki gorzkie (chlorkowo-magnezowo-sodowe jodkowe, żelaziste) – jedne z najsilniejszych w Europie. W celach terapeutycznych stosuje się tu również borowinę ze złoża w miejscowości Złotowo. Kierunki lecznicze Inowrocławia obejmują choroby reumatyczne, ortopedyczno-urazowe, kardiologiczne, naczyń obwodowych oraz układu trawienia i nadciśnienie. Inowrocław posiada około 1500 miejsc dla kuracjuszy w 3 szpitalach uzdrowiskowych i 9 sanatoriach, z których największe – „Kombatant" – ma ponad 400 łóżek.

Tabela 3.11.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Inowrocław (1971–1989)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	38	56	124	155	213	233	229	217	171	96	39	38	1599
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	78	71	72	68	58	62	64	63	65	65	77	80	69
Temp. śr. dob. (°C)	-2,2	-2,1	2,6	7,4	13,8	16,6	18,0	17,4	13,6	8,7	3,3	0,0	8,1
Temp. (°C) 12 GMT	-0,9	0,0	5,4	11,1	17,8	20,3	21,9	21,6	16,6	11,9	5,1	1,0	11,0
Absolutne maksimum temp. (°C)	12,0	14,5	21,2	26,0	32,8	32,2	35,4	34,8	32,8	27,0	14,6	12,6	35,4
Data	27.01.83	25.02.89	28.03.86	25.04.86	16.05.83	28.06.76 01.06.79	04.07.86	16.08.89	18.09.75	04.10.85	11.11.77 02.11.82	06.12.79	04.07.86
Absolutne minimum temp. (°C)	-28,6	-24,9	-18,9	-5,6	-1,3	1,9	5,9	5,9	0,7	-6,2	-12,6	-19,3	-28,6
Data	30.01.87	11.02.85 12.02.85	01.03.86	03.04.89	05.05.80	01.06.77	18.07.78	13.08.87	25.09.77 28.09.77	31.10.88	26.11.89	31.12.78	30.01.87
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	1,0	13,1	19,0	24,8	23,7	9,0	1,1	·	·	91,7
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,1	3,6	7,6	11,0	9,7	2,0	0,2	·	·	34,2
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	0,3	0,9	2,0	1,5	0,2	·	·	·	4,9
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	6,3	4,6	1,0	·	·	·	·	·	·	·	0,5	2,4	14,8
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} ≤ -10°C)	1,5	0,4	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,2	2,1
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	85	78	69	56	54	58	59	59	66	73	83	87	69
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,5	2,9	4,7	3,7	0,9	·	·	·	12,7
Suma opadów (mm)	33	24	28	24	46	64	81	61	42	34	35	37	509
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	15,2	11,1	11,8	9,3	10,0	12,6	14,0	12,1	12,3	12,4	13,6	15,8	150,2
Liczba dni z burzą	·	·	0,2	0,3	2,1	2,8	3,3	2,4	0,8	0,3	0,1	0,1	12,4
Liczba dni z mgłą	5,3	4,7	5,1	2,3	0,3	0,3	0,4	1,2	2,6	5,9	7,5	4,9	40,5
Liczba dni z pokrywą śnieżną	19,5	14,4	6,2	0,3	·	·	·	·	·	·	2,5	10,1	53,0
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	3,7	3,2	3,4	3,6	2,9	2,7	2,6	2,5	3,0	3,3	3,5	3,5	3,2
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	3,0	1,0	1,5	1,7	0,5	0,3	0,4	0,1	1,5	1,3	1,9	1,4	14,6

* Więcławice, 1951–1975

Specyficzny mikroklimat panujący w kopalni soli w Inowrocławiu wykorzystywany był do celów leczniczych w toterapii dróg oddechowych (Liman 1959).

Posterunek meteorologiczny założony w Inowrocławiu w końcu 1928 r. działał do końca 1989 r., z przerwą w latach 1939–1947 oraz 1972–1973. Był on położony w dzielnicy uzdrowiskowej na terenie Parku Zdrojowego (φ – 52°48'N, λ – 18°14'E, *hs* – 89 m n.p.m.).

Dotychczas ukazało się kilkanaście opracowań odnoszących się do klimatu i bioklimatu Inowrocławia. Charakter monografii mają prace S. Tyczki (1959, 1967, 1975), S. Tyczki i T. Góry (1978). Spośród nowszych studiów należy wymienić próbę określenia zmian zachodzących w klimacie Inowrocławia, pracę zawierającą analizę stosunków opadowych z punktu widzenia klimatoterapii oraz opracowanie wpływu warunków meteorologicznych na wielkość średniodobowych stężeń SO_2 w uzdrowisku (Sziwa 1994, 1995, 1998).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

W Inowrocławiu nie prowadzono obserwacji usłonecznienia, wobec czego wykorzystano dane z okresu 1951–1975 (tab. 3.11.1), z posterunku meteorologicznego Więcławice, oddalonego około 5 km od uzdrowiska. Średnia suma roczna usłonecznienia wynosi 1599 godzin (średnio 4,4 godz. dziennie) i jest większa od normy przyjętej dla uzdrowisk (1500 godz.). Największe wartości miesięczne (213–229 godz.) notuje się, tak jak w całej Polsce, od maja do sierpnia. Okres najkorzystniejszy do helioterapii trwa od kwietnia do września, w tych miesiącach średnie dzienne wartości usłonecznienia kształtują się od powyżej 4 do blisko 8 godzin ze słońcem.

Średnie roczne zachmurzenie (1971–1989), odnoszące się do południowego terminu obserwacyjnego, wynosi 69%. Najpogodniejszy jest okres od kwietnia do października, a najpochmurniejsze miesiące to grudzień i styczeń.

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza wynosi w Inowrocławiu 8,1°C, miesiąca najcieplejszego (lipiec) 18,0°C, najzimniejszego (styczeń) -2,2°C. Średnia roczna temperatura mierzona w południowym terminie obserwacyjnym wynosi 11,0°C. Absolutne maksimum zanotowane w lipcu 1986 r. wynosiło 35,4°C, absolutne minimum -28,6°C i było notowane w styczniu 1987 r. Absolutna amplituda (1971–1989) temperatury powietrza wyno-

si 64,0 deg, w ciągu roku amplitudy miesięczne były największe od stycznia do marca (tab. 3.11.1).

Średnia roczna liczba dni z temperaturą powyżej 15°C (dni letnie) wynosi 92, występują one od maja do września, zdarzają się także w kwietniu i październiku. W badanym wieloleciu ich liczba zmieniała się od 35 w 1971 r. do 110 w 1983 r. Dni gorących notowano średnio w roku 34, z maksimum ich występowania w lipcu (11 dni). W poszczególnych latach liczba tych dni była różna i zmieniała się od 9 w 1980 r. do 65 w 1983 r. Dni upalne zdarzają się od maja do września, średnio w roku jest ich 5, w 1983 r. ich liczba dochodziła maksymalnie do 18. Dni mroźnych średnio w roku jest 15 z maksimum notowanym w styczniu (6 dni), w badanym wieloleciu ich liczba zmieniała się od 1 w 1975 r. do 38 w latach 1985 i 1987. Dni bardzo mroźne zdarzają się od grudnia do lutego, średnio w roku jest ich 2, ale w 1985 r. ich liczba była największa i wynosiła 12.

Wilgotność względna powietrza liczona z danych z obserwacji południowej wynosi 69% (tab. 3.11.1). W miesiącach od listopada do stycznia wilgotność powietrza jest największa; w styczniu wynosi 87% (powietrze bardzo wilgotne). Średnia liczba dni parnych, w godzinach okołopołudniowych, dochodzi do 13 w roku. Występują one w okresie od maja do września, z maksimum notowanym w lipcu i sierpniu (4–5 dni). W poszczególnych latach liczba dni parnych w godzinach okołopołudniowych wynosiła od 1 w 1971 r. do 26 w 1981 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia suma roczna opadów atmosferycznych, wobec licznych braków w materiałach posterunku meteorologicznego, została obliczona na podstawie pomiarów posterunku opadowego i wynosi w Inowrocławiu 509 mm. W wieloleciu 1971–1989 sumy roczne opadów zmieniały się od 386 mm w 1983 r. do 695 mm w 1982 r. W trzydziestoleciu 1951–1980 średnia roczna suma opadów w Inowrocławiu wynosiła 525 mm (Woś 1994). Największą miesięczną sumą opadów w przebiegu rocznym odznacza się lipiec (81 mm). Należy podkreślić wyraźną przewagę opadów półrocza ciepłego (64%) nad opadami półrocza chłodnego (36%). Na okres lata przypada 49% sumy rocznej opadów, a na zimę tylko 18% (tab. 3.11.1).

Średnia miesięczna liczba dni z opadem największa jest w grudniu, styczniu oraz w lipcu i wynosi od 14 do 16 dni. Średnio w roku zanotowano 150 dni z opadem, wartość ta jest mniejsza od normy przyjętej dla uzdrowisk (183 dni). Największa liczba dni z opadem w wieloleciu 1971–1989 wynosiła 177 i była notowana w 1978 r., a najmniejsza 102 dni w 1982 r.

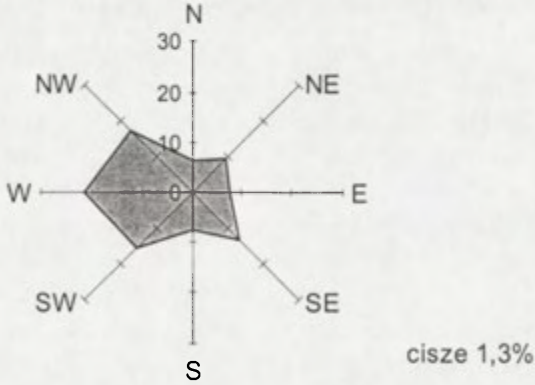
Burze występują najczęściej od maja do sierpnia, średnio w roku jest 12 dni z burzą. W poszczególnych latach ich liczba wynosiła od 6 w 1983 r. do 21 w 1988 r.

W okresie rocznym mgła występuje najczęściej w miesiącach od października do marca. Średnio w roku zanotowano 40 dni z mgłą. Liczba dni z mgłą, zarówno w okresie od października do marca jak i od kwietnia do września, nie przekracza przyjętych norm dla terenów uzdrowiskowych. W badanym wieloleciu dni z mgłą było od 24 w 1985 r. do 56 w 1978 r.

Pokrywa śnieżna zalega w Inowrocławiu od grudnia do marca, sporadycznie dni z pokrywą śnieżną są obserwowane w kwietniu i w listopadzie. Średnio w roku notuje się 53 dni z pokrywą śnieżną. W wieloleciu liczba tych dni zmieniała się od 19 w 1989 r. do 85 w 1979 r.

Wiatr

W Inowrocławiu (1975–1989), podobnie jak na całej Nizinie Wielkopolskiej, przeważają wiatry z sektora zachodniego: północno-zachodnie (NW) 17,5%, zachodnie (W) 21,5% i południowo-zachodnie (SW) 15,4%. Udział cisz w ogólnej liczbie obserwacji wiatru jest wyjątkowo mały, bo zaledwie 1,3% (ryc. 3.11.1). Średnia roczna prędkość wiatru wynosi 3,2 m s^{-1}. Największe prędkości wiatru, w tym także najwięcej przypadków z wiatrem silnym, występują w chłodnym okresie roku. Średnio w roku notowano 15 dni z wiatrem silnym w godzinach okołopołudniowych (tab. 3.11.1). W poszczególnych latach zanotowano od 2 dni w 1988 r. do 30 dni w 1983 r. z wiatrem silnym.



Ryc. 3.11.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Inowrocław (1975–1989)

Zanieczyszczenie powietrza

W okresie 1990–2000 opad pyłu w Inowrocławiu przekraczał normę obowiązującą do 1998 r. Średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego od

1993 r. kształtuje się poniżej obowiązujących norm. Także dwutlenek siarki (SO_2) i dwutlenek azotu (NO_2) od 1991 r. nie przekraczały norm dla obszarów ochrony uzdrowiskowej (tab. 3.11.2).

Tabela 3.11.2. Zanieczyszczenie powietrza w Inowrocławiu (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	143	154	19	30
1991	135	124	11	25
1992	108	65	5	13
1993	115	25	3	17
1994	95	19	9	20
1995	86	9	7	16
1996	73	10	8	20
1997	65	13	4	16
1998	57	25	1	17
1999	83	17	1	19
2000	97	17	1	14
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne, oceniane za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*), charakteryzuje się przewagą występowania odczuć cieplnych „chłodno" (64%) nad „komfortowo" (31%). W poszczególnych miesiącach częstość odczuć „chłodno" waha się od 29% w kwietniu do 80% w grudniu (tab. 3.11.3). Najwięcej stanów komfortu cieplnego obserwuje się w kwietniu (68%), a najmniej w styczniu (12%). Odczucia „zimno" pojawiają się rzadko, od 2% w marcu do 13% w styczniu.

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Inowrocławiu, określone wskaźnikiem *HSI*, charakteryzują się 45% frekwencją warunków neutralnych, oznaczonych w tabeli 3.11.3 jako „brak obciążenia cieplnego". W październiku stanowią one ponad 89% wszystkich dni, a we wrześniu – 56% dni. Latem brak obciążeń cieplnych notuje się przez 23–35% dni w miesiącu. „Łagodny i umiarkowany stres ciepła" występuje średnio przez 37% dni w półroczu. Jego maksymalna częstość przypada w sierpniu (49%), a minimalna w październiku (zaledwie 9%). „Silny stres ciepła" występuje w uzdrowisku średnio przez 16% dni półrocza, z kul-

Tabela 3.11.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Inowrocław (1971–1989)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	·	2,3	·	·	·	·	·	·	·	·	0,4
komfortowo	11,9	14,4	36,5	68,1	·	·	·	·	·	·	39,2	14,3	30,7
chłodno	75,0	77,9	61,7	29,4	·	·	·	·	·	·	58,5	79,8	63,7
zimno	13,1	7,7	1,8	0,2	·	·	·	·	·	·	2,3	5,8	5,2
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	45,8	34,9	23,6	22,8	55,6	89,1	·	·	45,3
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	40,9	41,4	46,0	48,6	34,0	9,1	·	·	36,6
silny stres ciepła	·	·	·	·	12,5	19,8	25,8	24,2	9,2	1,8	·	·	15,5
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	0,4	3,9	4,0	3,2	0,8	·	·	·	2,1
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	0,4	·	0,4	0,8	0,2	·	·	·	0,3
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	·	·	0,2	0,4	0,2	·	·	·	0,1
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	0,2	·	3,0	2,7	3,0	3,6	1,5	·	·	·	1,2
lekka letnia	·	·	0,2	2,3	10,9	10,6	11,5	16,9	6,7	1,4	·	·	5,0
zwykła letnia	·	·	1,6	10,6	14,9	15,7	16,5	14,7	15,0	4,2	1,0	·	7,9
grubsza letnia	3,8	8,5	29,6	52,5	26,8	28,4	25,0	23,4	35,0	22,6	10,9	0,4	22,2
sezonów przejściowych	56,3	67,0	60,3	31,9	21,4	12,7	7,7	6,5	23,3	48,2	48,9	29,6	34,5
zwykła zimowa	30,8	20,8	7,7	2,3	4,2	1,6	0,2	0,4	5,2	16,9	28,2	44,6	13,6
ciężka zimowa	9,1	3,8	0,4	0,2	0,4	·	·	·	1,0	5,2	11,1	25,2	4,7
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	·	0,2	18,3	28,2	36,1	34,5	12,3	1,4	·	0,2	10,9

Tabela 3.11.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Inowrocław (1971–1989)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	·	·	·	0,4	4,6	6,1	5,6	6,7	1,5	·	·	·	2,1
	hartujące	·	·	0,4	2,3	7,5	9,0	13,5	10,9	7,5	1,6	·	·	4,4
	obciążające	100,0	100,0	99,6	97,3	87,9	84,9	80,8	82,5	91,0	98,4	100,0	100,0	93,5
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	oszczędzające	·	·	0,6	2,9	11,5	14,5	18,8	17,5	9,8	1,8	·	·	6,5
	hartujące	·	·	2,2	15,0	30,6	37,3	41,9	38,1	29,4	8,9	1,0	·	17,0
	obciążające	100,0	100,0	97,2	82,1	57,9	48,2	39,3	44,4	60,8	89,3	99,0	100,0	76,5
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	oszczędzające	0,2	3,3	11,9	36,0	61,3	69,6	69,2	67,1	63,1	32,3	6,1	0,2	35,0
	hartujące	19,8	25,7	44,4	43,1	33,5	22,5	20,8	19,8	31,3	54,8	44,1	23,6	31,9
	obciążające	80,0	71,0	43,8	20,8	5,2	7,8	10,1	13,1	5,6	12,9	49,9	76,2	33,0
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	oszczędzające	·	·	2,8	17,1	40,1	48,4	58,1	51,4	37,1	10,1	1,0	·	22,2
	hartujące	0,4	3,3	11,9	27,3	34,9	35,7	27,2	31,5	35,6	29,6	7,5	0,6	20,5
	obciążające	99,6	96,7	85,3	55,6	25,0	15,9	14,7	17,1	27,3	60,3	91,4	99,4	57,4
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	oszczędzające	15,7	24,1	50,4	72,7	82,7	76,3	73,2	70,6	83,1	81,9	44,5	17,9	57,7
	hartujące	42,3	46,0	37,9	23,8	15,3	19,4	22,0	21,4	15,2	15,1	40,5	51,0	29,2
	obciążające	41,9	30,0	11,7	3,5	2,0	4,3	4,8	8,1	1,7	3,0	15,0	31,0	13,1
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	oszczędzające	0,4	3,3	13,5	40,4	61,7	65,3	63,5	61,3	61,3	36,3	7,3	0,4	34,6
	hartujące	7,7	10,4	19,8	26,7	30,0	29,6	31,9	31,9	29,8	33,5	22,8	7,3	23,4
	obciążające	91,9	86,3	66,7	32,9	8,3	5,1	4,6	6,9	9,0	30,2	69,9	92,3	42,0
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	oszczędzające	51,4	62,3	71,8	58,3	34,9	23,5	22,0	21,8	30,6	60,3	74,3	63,3	47,9
	hartujące	32,1	28,3	26,8	41,3	63,7	72,4	74,0	71,6	69,0	39,3	21,5	28,0	47,3
	obciążające	16,5	9,4	1,4	0,4	1,4	4,1	4,0	6,7	0,4	0,4	4,2	8,7	4,8

minacją w lipcu (26%) i w sierpniu (24%), a z minimum w październiku (2%). Rzadko występują warunki biotermiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła". Średnio w półroczu ciepłym notuje się je jedynie przez 2% dni, a najczęściej w lipcu (4%). Nadmierne obciążenie układu termoregulacyjnego, mogące doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawia się sporadycznie w okresie od lipca do września.

Oceniając warunki biotermiczne z punktu widzenia termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) można stwierdzić, że sytuacje pozwalające na korzystanie podczas spacerów z odzieży letniej, bardzo lekkiej i lekkiej pojawiają się od kwietnia do października, przez 1–14% dni jesienią i 14–21% dni latem. Zwykłej odziezy letniej można używać przez 1–15% dni wiosennych i jesiennych oraz 15–17% dni letnich. Wiosną i jesienią najczęściej należy używać grubszej odzieży letniej (odpowiednio przez 27–52% oraz 11–35%) lub odzieży sezonów przejściowych. Odzież taka może być z powodzeniem stosowana również przez 30–67% dni w miesiącach zimowych. Konieczność używania odzieży zimowej (zwykłej i ciężkiej) koncentruje się w okresie od listopada do marca osiągając kulminację częstości w grudniu, wynoszącą aż 70%. Należy także zwrócić uwagę na znaczną częstość (osiągającą 36% dni w lipcu i 34% dni w sierpniu) występowania tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła", kiedy na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana głównie przez intensywne pocenie się i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży (tab. 3.11.3).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.11.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio tylko przez 2,1% dni w roku i koncentrują się w miesiącach letnich, choć i wtedy ich częstość nie przekracza 7%; notuje się je przez 6,7% dni w sierpniu oraz

przez około 6% dni w czerwcu i lipcu. Przez 4,6% dni w miesiącu warunki oszczędzające w przypadku stosowania helioterapii obserwuje się w maju. W kwietniu i we wrześniu dni takie pojawiają się sporadycznie.

Hartujące warunki biotermiczne, pozwalające na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym, pojawiają się średnio przez około 4% dni w roku. W miesiącach letnich dni takie stanowią 9–14%, a w maju i we wrześniu – 7%. Sytuacje hartujące organizm podczas helioterapii zdarzają się także w kwietniu i w październiku, przez około 2% dni, a sporadycznie nawet w marcu.

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne dla helioterapii, występują średnio przez 94% dni w roku. Minimum ich częstości przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich częstość nie spada poniżej 80%. Jest to związane zarówno z pogodą wietrzną o niskiej temperaturze powietrza, jak i z występowaniem silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio jedynie przez 6,5% dni w roku. Oszczędzające w aeroterapii warunki biotermiczne występują najczęściej latem (14–19% dni w miesiącu). Nieco rzadziej dni takie notuje się w maju (12%) oraz we wrześniu (10%). W kwietniu i w październiku obserwuje się je przez 2–3% dni w miesiącu. Warunki hartujące, przydatne do stosowania aeroterapii w przypadku osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 17% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na okres od maja do września i wynosi 29–42% dni w miesiącu. W kwietniu warunki hartujące obserwuje się przez 15%, a w październiku – przez 10% dni. Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii panują także w marcu i listopadzie, przez 1–2% dni. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez około 76% dni w roku. Ich kulminacja przypada w miesiącach zimowych, a minimum – latem.

Ogólnie biorąc, kuracjusze mogą korzystać, z ograniczeniami, z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej przez ponad połowę dni w miesiącu w okresie od czerwca do sierpnia.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez 35% dni w roku. Od maja do września oszczędzające warunki biotermiczne pojawiają się przez 61–70% dni w miesiącu. Częste są także w kwietniu i październiku (32–36%). Zimą notuje się je sporadycznie. Najkorzystniejsze dla aeroterapii warunki biotermiczne o cechach hartujących obserwuje się jesienią (październik i listopad) oraz wiosną (marzec i kwiecień), gdy występują one przez 43–55% dni w miesiącu. Latem i zimą warunki hartujące są znacznie rzadsze (20–24% dni). Sytuacje ob-

ciążające, niekorzystne do aeroterapii, najczęściej występują zimą (71–80% dni), a najrzadziej we wrześniu (6%).

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą przez ponad połowę dni w miesiącu korzystać z aeroterapii bez ograniczeń w okresie od maja do października. Niekorzystne do stosowania tej formy klimatoterapii są miesiące zimowe.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 cło) mogą korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 22% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (48–51% dni w miesiącu), brak ich jest natomiast zimą. Sytuacje hartujące pojawiają się w roku średnio przez 21% dni. Ich częstość zmienia się od 0,4% w styczniu do 36% w czerwcu i we wrześniu oraz 35% w maju. W lipcu i w sierpniu ich częstość zmniejsza się do 27–31%. Warunki obciążające organizm człowieka pojawiają się podczas kinezyterapii średnio przez około 57% dni w roku. W cyklu rocznym występuje wyraźne ich minimum latem (15–17%) i maksimum w miesiącach zimowych (97–99% dni w miesiącu).

Kuracjusze mogą korzystać z łagodnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej przez ponad połowę dni w miesiącu, bez ograniczeń, jedynie w lipcu i sierpniu. Natomiast w pozostałych miesiącach okresu od maja do września warunki biotermiczne wymagają znacznej sprawności układu termoregulacyjnego.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki oszczędzające podczas łagodnej kinezyterapii przez większość dni w roku (średnio 58%). W przebiegu rocznym występowania tych warunków obserwuje się dwa maksima wynoszące 82–83%, przypadające w maju oraz we wrześniu i w październiku. Niewielkie zmniejszenie się częstości tych dni latem (do 71–76%) wiąże się ze zwiększonymi obciążeniami cieplnymi spowodowanymi zarówno warunkami termicznymi, jak i dodatkową metaboliczną produkcją ciepła związaną z wysiłkiem fizycznym człowieka. Sytuacje takie mają cechy hartujące i wymagają sprawnego układu termoregulacyjnego. Ogólnie biorąc warunki hartujące występują przez około 29% dni w roku z kulminacją zimą (51% dni w styczniu), a minimum (15%) w maju, wrześniu i październiku. Niekorzystne do terapii ruchowej jest 30–42% dni zimą oraz 4–8% dni latem.

Ogólnie biorąc, osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z łagodnej terapii ruchowej przez ponad połowę dni w miesiącu przez cały rok, przy tym bez ograniczeń – w okresie od marca do października.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają w Inowrocławiu warunki biotermiczne oszczędzające przez średnio 35% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na okres od maja do września (61–65% dni w miesiącu). Zimą warunki oszczędzające pojawiają się przez mniej niż 3% dni w miesiącu. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 23% dni w roku, a ich częstość zmienia się od 7% w grudniu do 34% w październiku; w ponad 26% dni warunki hartujące występują w okresie od kwietnia do października. Warunki obciążające, niekorzystne dla intensywnej terapii ruchowej w zwykłej odzieży letniej, notuje się średnio przez 42% dni w roku. Obserwuje się ich duże zróżnicowanie sezonowe: podczas gdy latem dni takich jest zaledwie 5–7%, w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do ponad 86%.

Ogólnie biorąc, można w zwykłej odzieży letniej korzystać bez ograniczeń z intensywnej kinezyterapii przez ponad połowę dni w miesiącu w okresie od maja do września.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne jedynie przez 9–16% dni zimą, 4–7% dni latem oraz 1–4% dni wiosną i jesienią. Warunki oszczędzające najczęściej notuje się w marcu (72%) i w listopadzie (74%). Latem są one znacznie rzadsze (22–24%), w okresie ciepłym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, którego źródłem jest wysiłek fizyczny. Proces eliminacji ciepła z organizmu do otoczenia jest utrudniony przez odzież o zwiększonym stopniu izolacyjności termicznej. Takie sytuacje biotermiczne wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do 72–74% dni w miesiącu.

Przez prawie wszystkie dni w roku można w odzieży sezonów przejściowych korzystać z intensywnej terapii ruchowej. Okres do niej najbardziej przydatny trwa od października do kwietnia.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Dzielnica uzdrowiskowa w Inowrocławiu oddalona jest około 1 km od centrum miasta, które wpływa bezspornie na klimat lokalny uzdrowiska. Częściowo jest ona otoczona parkiem (około 55 ha), natomiast od zachodu i północy znajdują się tory kolejowe. Położenie uzdrowiska na niewielkim wzniesieniu sprzyja samooczyszczaniu atmosfery. Wobec braku własnych badań terenowych, przyjęto podział Inowrocławia na strefy bioklimatyczne zaproponowany przez S. Tyczkę i T. Górę (1978).

- Strefa korzystna obejmuje dzielnicę uzdrowiskową wraz z terenem Parku Solnego; charakteryzuje się ona zróżnicowaniem bodźców klimatycznych wykorzystywanych w klimatoterapii.
- Strefa umiarkowanie korzystna rozciąga się na obszar miasta o zwartej zabudowie oraz na obszary bezleśne leżące na północny zachód od dworca kolejowego i na południowy wschód od Rąbina.
- Strefa niekorzystna – to głównie teren dworca kolejowego wraz z otoczeniem oraz obniżenie terenu o charakterze inwersyjnym znajdujące się na południe od uzdrowiska.

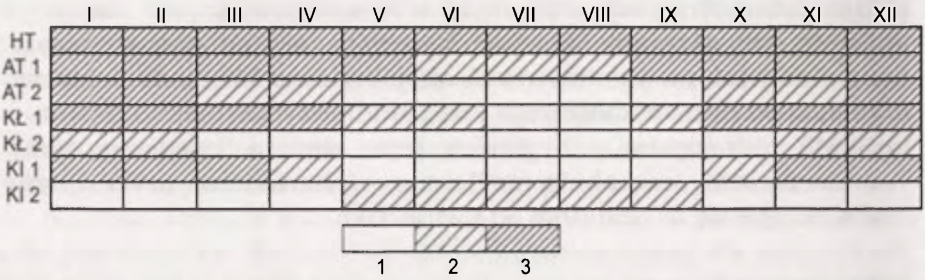
Uwagi końcowe

Uzdrowisko stanowi odrębną dzielnicę położoną na zachód od miasta, w związku z czym należy liczyć się z pogorszeniem warunków higienicznych powietrza przy wiatrach z sektora wschodniego, które mogą przenosić zanieczyszczenia pyłowe na teren uzdrowiska. Pewne zagrożenie sprawia także bliskie sąsiedztwo dworca kolejowego będącego źródłem zanieczyszczeń powietrza.

Mała lesistość Kujaw, a także niewielkie deniwelacje na terenie Inowrocławia i w jego okolicy nie przekraczające 15 m, powodują, że warunki bioklimatyczne w małym stopniu są modyfikowane przez szatę roślinną i rzeźbę terenu. Wartości poszczególnych elementów meteorologicznych kształtują się w granicach norm przyjętych dla uzdrowisk. W porównaniu z najbliżej leżącym uzdrowiskiem Ciechocinek, w Inowrocławiu mniejsze są zarówno dobowe jak i roczne amplitudy temperatury powietrza, mniej jest dni gorących, mniejsza roczna suma opadów oraz notuje się znacznie mniej cisz.

W uzdrowisku można korzystać ze wszystkich form klimatoterapii. Warunki biotermiczne przydatne w helioterapii w żadnym z miesięcy nie tworzą zwartych, dłuższych okresów. Ograniczoną przydatność do aeroterapii, w zwykłej odzieży letniej, stwierdzono w miesiącach od czerwca do sierpnia. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać bez ograniczeń od maja do września; niekorzystne warunki biotermiczne dominują natomiast w miesiącach zimowych. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona w odzieży letniej bez ograniczeń w lipcu i w sierpniu, a z pewnymi ograniczeniami – w maju, czerwcu i wrześniu. W odzieży sezonów przejściowych – łagodna kinezyterapia jest możliwa bez ograniczeń od marca do października, a z ograniczeniami przez pozostałą część roku. W przypadku intensywnej terapii ruchowej w zwykłej odzieży letniej okres do niej przydatny bez ograniczeń trwa od października do kwietnia; w okresie od maja do września korzystanie z tej formy klimatoterapii napotyka na

pewne ograniczenia. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają od maja do września (ryc. 3.11.2).



Ryc. 3.11.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Inowrocław (1971–1989)
1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Profil leczniczy z punktu widzenia bioklimatologii nie budzi zastrzeżeń.

Bibliografia

Gawlak E., 1999, *125 lat lecznictwa uzdrowiskowego w Inowrocławiu.* Balneologia Polska, 41, 3–4, s. 124–127.

Jankowiak A., 1955, *Badanie hałasu w uzdrowisku Inowrocław.* Balneologia Polska, 6, s. 13–17.

– 1967, *Badanie hałasu w uzdrowisku Inowrocław.* [w:] *Informator naukowy Uzdrowiska Inowrocław I*, B. Snarski (red.), Inowrocław, s. 122–125.

Kozłowska-Szczęsna T., 1964, *Porównanie klimatu Ciechocinka i Inowrocławia.* Przegląd Geofizyczny, 9, 3–4, s. 249–263.

Liman S., 1959, *Badania mikroklimatyczne w sztolniach i komorach kopalni soli w Inowrocławiu.* Wiadomości Uzdrowiskowe 1/2, s. 92–95.

Marciniak K., Wójcik G., 1997, *Klimat województwa włocławskiego.* [w:] *Środowisko przyrodnicze w województwie włocławskim.* S.L. Bagdziński (red.), WTN, Włocławek, s. 35–46.

Snarski B., 1976, *Dr Zygmunt Wilkoński – inicjator budowy uzdrowiska Inowrocław.* Polski Tygodnik Lekarski, 28.

Sziwa D., 1994, *Próba określenia zmian zachodzących w klimacie Inowrocławia na przykładzie wybranych elementów meteorologicznych.* Balneologia Polska, 34, 2, s. 96–106.

– 1995, *Analiza stosunków opadowych uzdrowiska Inowrocław z punktu widzenia klimatoterapii.* Balneologia Polska, 37, 1, s. 95–99.

– 1998, *Wpływ warunków meteorologicznych na wielkość średniodobowych stężeń SO_2 w uzdrowisku Inowrocław.* Acta Universitatis Lodziensis, Folia Geographia Physica, 3, s. 515–518.

Tarajkowska M., 1982, *Klimat.* [w:] *Województwo włocławskie.* T. Olszewski (red.), Uniw. Łódzki i Urząd Wojewódzki we Włocławku, Łódź-Włocławek, s. 51–57.

Tyczka S., 1959, *Klimat i bioklimat Inowrocławia.* Przegląd Geofizyczny, 4 (12), 1, s. 39–50.

– 1964, *Przebieg usłonecznienia w Inowrocławiu i Kołobrzegu.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 9, 2/3 s. 45–53.

– 1967a, *Klimat i bioklimat Inowrocławia.* [w:] *Informator naukowy Uzdrowiska Inowrocław, I,* B. Snarski (red.), Inowrocław, s. 7–16.

– 1967b, *Przebieg usłonecznienia w Inowrocławiu i Kołobrzegu. Informator naukowy Uzdrowiska Inowrocław, I,* B. Snarski (red.), Inowrocław, s. 17–24.

– 1968, *Zmienność jonizacji powietrza atmosferycznego (na podstawie obserwacji w Inowrocławiu oraz Łagowie Lubuskim i Poznaniu).* Przegląd Geofizyczny, 13 (21), 2, s. 123–141.

– 1969, *Jonizacja powietrza atmosferycznego w Inowrocławiu.* Prace Wydziału Nauk Przyrodniczych Bydgoskiego TN, S: B, 8, s. 27–69.

– 1975, *Bioklimat Inowrocławia-Zdroju.* [w:] *100 lat uzdrowiska Inowrocław 1875–1975. Zarys monograficzny,* E. Gawlak (red.), Inowrocław, s. 36–50.

– 1976, *Wyniki badań jonizacji powietrza atmosferycznego w Łagowie Lubuskim (w porównaniu z danymi dla Inowrocławia i Poznania).* [w:] *Łagów Lubuski,* Lubuskie Tow. Nauk., Zielona Góra, s. 119–175.

Tyczka S., Góra T., 1978, *Bioklimat Inowrocławia.* [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich,* IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 108–131.

Woś A., 1994, *Klimat Niziny Wielkopolskiej.* Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.

3.12. IWONICZ ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Iwonicz, jedno z najstarszych i najbardziej malowniczych uzdrowisk polskich, leży w brzeżnej strefie Beskidu Niskiego (makroregion Beskidy Środkowe), w łańcuchu Zachodnich Karpat Zewnętrznych. Dominującym elementem rzeźby są łagodne wzniesienia osiągające wysokość 500–600 m n.p.m., porośnięte lasami jodłowo-bukowymi i głęboko wcięta dolina Potoku Iwonickiego. Część uzdrowiskowa położona jest na wysokości 380–450 m n.p.m. i obejmuje dno doliny oraz dolną część jej zboczy (mapa 3.12.1).

Uzdrowisko usytuowane jest w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim". Iwonicz jest uzdrowiskiem podgórskim dolinno-zboczowym, charakteryzującym się typem bioklimatu umiarkowanie, a okresowo silnie bodźcowym.

Bogactwem Iwonicza są liczne źródła wód leczniczych. Pierwsze wzmianki o ich właściwościach znajdują się w dziele balneologicznym lekarza nadwornego króla Stefana Batorego Wojciecha Oczki pt.: *Cieplice*, wydanym w 1578 r., licząc od tego roku Iwonicz ma ponad 420 lat. W XVII wieku uzdrowisko było już znane we Francji. W XVIII stuleciu zniszczone i zapomniane, odżyło w latach trzydziestych XIX w., kiedy rodzina Załuskich, właścicieli Iwonicza aż do 1944 r., nadała mu charakter uzdrowiska znanego i cenionego również poza granicami kraju, chętnie odwiedzanego przez artystów, poetów i malarzy. Z tego czasu zachowała się do dzisiaj, w dobrym stanie, interesująca drewniana architektura pensjonatów usytuowanych w centrum uzdrowiska (Michalak 1995).

Już w roku 1839 pojawiła się literaturze pierwsza analiza chemiczna miejscowych wód leczniczych. Profesor Józef Dietl, zwany odnowicielem uzdrowisk galicyjskich, nazwał Iwonicz „księciem wód jodowych". Są to wody chlorkowo-wodorowęglanowo-sodowe jodkowe bromkowe i wody fluorkowe borowe. W uzdrowisku, w celach leczniczych, stosowana jest także borowina dowożona ze złoża Wola Chorzelowska i Czarny Dunajec.

Profil leczniczy Iwonicza jest dość szeroki i obejmuje schorzenia: narządów ruchu i reumatyczne, neurologiczne, układu trawienia, układu oddechowego oraz choroby kobiece, otyłość i osteoporozę. Uzdrowisko dysponuje około 1600 miejscami w 14 sanatoriach. Największym obiektem leczniczym jest Szpital Uzdrowiskowy „Excelsior" (270 miejsc) oddany do użytku w 1938 r. i sanatorium „Górnik" (230 miejsc), a Iwonicki Zakład Przyrodoleczniczy należy do najnowocześniejszych w Polsce.

Posterunek meteorologiczny w Iwoniczu, usytuowany w dolnej części zbocza Góry Winiarskiej (φ – 49°34'N, λ – 21°48'E, *hs* – 402 m n.p.m.), działał nieprzerwanie w latach 1947–1978. Później obserwacje przeniesiono wyżej, około 500 m na zachód (φ – 49°34'N, λ – 21°47'E, *hs* – 450 m n.p.m.). Od 1995 r. obserwacje meteorologiczne w Iwoniczu nie są prowadzone. Warto wspomnieć, że pomiary meteorologiczne w uzdrowisku datują się od 1867 r., jednak liczne przerwy w obserwacjach oraz zmiany lokalizacji stacji sprawiły, że dawniejsze dane meteo-rologiczne nie spełniają wymogów jednorodności materiałów.

Mapa 3.12.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Tabela 3.12.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Iwonicz Zdrój (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)	36,6	58,4	100,6	116,7	166,1	153,5	170,0	174,6	112,9	98,3	41,9	25,3	1254,9
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	75	72	70	77	72	75	72	67	69	66	78	80	73
Temp. śr. dob. (°C)	-3,4	-2,0	2,3	7,0	12,6	15,1	16,6	16,3	12,5	7,9	1,9	-1,3	7,1
Temp. (°C) 12 GMT	-2,1	-0,3	4,8	9,8	15,6	18,0	19,5	19,5	15,3	10,2	3,1	-0,5	9,4
Absolutne maksimum temp. (°C)	10,6	14,1	21,9	24,9	27,8	28,9	31,0	31,2	26,6	22,4	17,9	13,0	31,2
Data	19.01.75	17.02.74	21.03.74	30.04.77 25.04.86	16.05.83	28.06.79	29.07.71	16.08.74	06.09.84	09.10.77	06.11.76 07.11.76	19.12.89	16.08.74
Absolutne minimum temp. (°C)	-23,4	-24,7	-20,6	-6,1	-2,1	-0,1	5,3	3,5	-3,1	-6,2	-16,5	-17,7	-24,7
Data	08.01.87	12.02.85	03.03.87	07.04.78 12.04.86	13.05.78 04.05.80	02.06.77	01.07.71	27.08.73	28.09.77	17.10.71	26.11.75	03.12.73	12.02.85
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	0,1	1,1	9,3	15,0	20,9	19,8	7,7	1,3	·	·	75,2
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	·	1,3	3,1	5,2	5,2	0,6	·	·	·	15,4
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	·	0,2	0,1	·	·	·	·	0,3
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	6,1	4,2	1,4	·	·	·	·	·	·	·	0,4	2,6	14,7
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	1,3	0,4	0,2	·	·	·	·	·	·	·	·	0,2	2,1
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	78	74	64	59	61	64	65	65	69	70	78	81	69
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,1	1,3	3,2	3,2	0,3	·	·	·	8,1
Suma opadów (mm)	38	32	42	59	96	127	125	95	82	56	47	57	858
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	13,4	11,3	12,7	13,6	14,3	16,6	14,9	13,1	13,7	12,2	13,8	15,2	164,8
Liczba dni z burzą	0,1	0,1	0,5	0,9	3,7	5,4	4,8	3,9	1,4	0,3	0,1	0,1	21,3
Liczba dni z mgłą	5,8	5,5	7,9	6,6	6,8	6,2	6,0	6,1	8,9	8,1	7,9	5,9	81,7
Liczba dni z pokrywą śnieżną	24,8	20,5	13,5	2,0	0,1	·	·	·	·	0,7	9,6	20,7	91,9
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	3,2	2,7	2,6	2,5	2,1	1,9	1,8	1,9	2,4	2,9	3,3	3,3	2,6
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	3,6	1,7	2,0	1,3	0,6	0,3	0,3	0,4	1,6	2,2	3,2	3,8	21,0

Literatura dotycząca klimatu i bioklimatu Iwonicza jest dość bogata. Pierwsze kompleksowe opracowanie klimatu miejscowego wykonane zostało przez B. Obrębską-Starklową (Kaczorowska 1961), natomiast bioklimat Iwonicza był przedmiotem szczegółowych badań Zakładu Klimatologii IGiPZ PAN (Krawczyk 1975, 1979a, 1979b). Do oceny bioklimatu tego uzdrowiska zastosowano metodę bilansu cieplnego człowieka. Klimat i bioklimat Iwonicza został również omówiony w opracowaniu monograficznym pt. *Bioklimat uzdrowisk polskich* (Baranowska i in.1978).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Dolinno-zboczowe położenie uzdrowiska oraz duże zasłonięcie od strony południowo-zachodniej części horyzontu przez zalesione zbocza Góry Przedziwnej sprawiają, że w centrum Iwonicza obserwuje się niedobór energii słonecznej dopływającej do powierzchni ziemi. Średnia roczna suma usłonecznienia rzeczywistego wynosząca 1255 godzin jest o około 250 godzin mniejsza od normy (1500 godz.) przyjętej dla miejscowości uzdrowiskowych (tab. 3.12.1). W poszczególnych latach badanego okresu suma roczna usłonecznienia zmieniała się od 849 godzin w 1985 r. do 1553 godzin w 1982 r. i tylko w tym roku norma dla uzdrowisk została przekroczona. Korzystne warunki solarne panują w okresie od maja do sierpnia z maksimum rocznym usłonecznienia przypadającym w sierpniu, 175 godzin, zaś najmniej korzystne, 25 godzin ze słońcem, notowane są w grudniu.

Maksimum roczne (80%) zachmurzenia przypada na grudzień, miesiąc o najmniejszym usłonecznieniu, natomiast maksimum roczne usłonecznienia obserwuje się w sierpniu, gdy średnie zachmurzenie o godzinie 12 GMT należy do najniższych w roku. Charakterystyczną cechą warunków solarnych Iwonicza jest mniejsze usłonecznienie w czerwcu niż w maju, co wiąże się z większym o około 3% zachmurzeniem (przeważnie typu konwekcyjnego), obserwowanym w czerwcu.

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Iwoniczu wynosi 7,1°C i nie odbiega od wartości charakteryzujących „umiarkowanie ciepłe" piętro klimatyczne Karpat. Najwyższa średnia dobowa temperatura występuje w lipcu 16,6°C, a najniższa w styczniu -3,4°C. Chociaż średnia dobowa temperatura powietrza przekracza granicę komfortu termicznego tylko w okresie letnim (czerwiec–sierpień), niemniej dni letnie sporadycznie notowane są już w marcu. Maksimum częstości tych dni notuje się w lipcu – 21, średnio w roku jest ich 75. Najwyższa w roku temperatura powie-

trza w godzinach okołopołudniowych jest, podobnie jak w całej Polsce, notowana w lipcu i sierpniu. Absolutne maksimum temperatury w badanym dwudziestoleciu wynoszące 31,2°C zostało zanotowane w sierpniu 1974 r., a minimum -24,7°C w lutym 1985 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosi w Iwoniczu 55,9 deg, największą amplitudę miesięczną temperatur skrajnych zanotowano w marcu – 42,5 deg, a najmniejszą – 25,7 deg, w lipcu.

W Iwoniczu dni gorących jest niewiele, średnio 15 w roku; występują one w okresie od maja do września, najczęściej zdarzają się w lipcu i sierpniu (po 5 dni). Także w tych miesiącach pojawiają się sporadycznie dni upalne. Notuje się również mało dni mroźnych (15 w roku) i bardzo mroźnych (2 dni w roku). Występują one w okresie od listopada do marca, a maksimum częstości osiągają w styczniu. Dolinne położenie uzdrowiska sprzyja zmienności występowania dni o skrajnych warunkach termicznych w poszczególnych latach. Zakres zmian występowania dni gorących wynosił od 3 w 1978 r. do 29 w 1972 r., a dni mroźnych od 2 w 1974 r. do 40 w 1987 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza w godzinach okołopołudniowych wynosi w Iwoniczu 69%. W przebiegu rocznym najmniejsze jej wartości obserwuje się od kwietnia do września (59–69%). Wartości te, według przyjętej skali odczucia wilgotności, oznaczają „powietrze umiarkowanie suche". Pomimo dolinnego położenia uzdrowiska nie obserwuje się tu często stanów parności. W badanym okresie zanotowano średnio 8 takich przypadków w roku, z maksimum (3) w lipcu i sierpniu. W poszczególnych latach było ich od 1 w 1978 r. do 18 w 1972 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów w Iwoniczu wynosi 856 mm i w ciągu badanego dwudziestolecia zmieniała się od 617 mm w 1986 r. do 1313 mm w 1974 r. W przebiegu rocznym największa suma opadów w Iwoniczu jest mierzona w czerwcu i lipcu (po około 125 mm), a najmniejsza w lutym (32 mm). W półroczu ciepłym spada 68% opadu, a w półroczu chłodnym 32% opadu. Opady zimowe stanowią 15% sumy rocznej, a letnie – 40%.

Średnia liczba dni z opadem (165 w roku), nie przekracza normy dla miejscowości uzdrowiskowej (183). Podobnie jak w przypadku sumy rocznej, liczba dni z opadem ulega w poszczególnych latach znacznym zmianom – w 1980 r. zanotowano 195 takich dni, podczas gdy w 1986 roku było ich 127. Najwięcej dni z opadem (około 50% dni w miesiącu) obserwuje się w grudniu i czerwcu, najmniej w lutym i październiku (40% dni w każdym z tych miesięcy).

Burze, którym często towarzyszą wyładowania elektryczne i opady o dużym natężeniu, występują najczęściej w okresie od maja do sierpnia,

w pozostałych miesiącach zdarzają się sporadycznie. Średnio w roku notuje się 21 dni z burzą, w poszczególnych latach omawianego wielolecia ich liczba wynosiła od 9 w 1972 r. do 29 w 1975 r.

Mgły występują w Iwoniczu dość często (średnio w ciągu 82 dni w roku), przewyższając normę przyjętą dla uzdrowisk. W przebiegu rocznym wyraźne przekroczenie normy uwidocznia się w okresie od kwietnia do października; wówczas w Iwoniczu notuje się około 41 dni z mgłą (przy 15 dopuszczalnych normą). W poszczególnych latach badanego dwudziestolecia liczba dni z mgłą wynosiła od 47 w 1990 r. do 131 w 1979 r. Mgła notowana jest w uzdrowisku w ciągu całego roku (średnio 6–8 dni w miesiącu), najczęściej jesienią. W Iwoniczu przeważają mgły radiacyjne, tworzące się w godzinach wieczornych i zanikające po wschodzie Słońca. Częstemu tworzeniu się tego typu mgieł sprzyja położenie uzdrowiska w dość głębokiej dolinie Potoku Iwonickiego, w której gromadzi się chłodne i wilgotne powietrze, spływające grawitacyjnie z otaczających zboczy, w czasie pogody bezwietrznej i bezchmurnej.

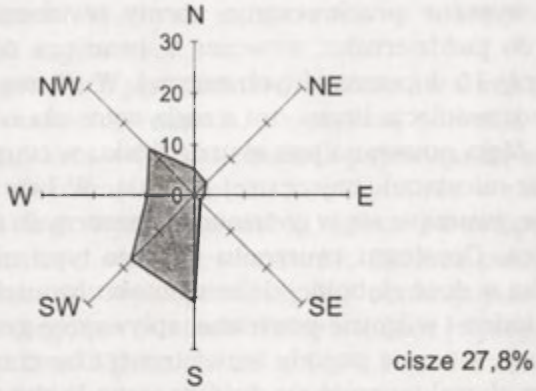
Iwonicz charakteryzuje się dość znaczną liczbą dni z pokrywą śnieżną (średnio 92 w roku). Pojawia się ona w październiku i występuje jeszcze w kwietniu. Najwięcej dni z pokrywą śnieżną obserwuje się w styczniu, grudniu i lutym. Najlepsze warunki do uprawiania sportów zimowych panowały w 1985 r. (116 dni z pokrywą śnieżną), a najgorsze w 1972 r., kiedy pokrywa śnieżna zalegała tylko 29 dni.

Wiatr

Na rozkład kierunków wiatru w Iwoniczu wpływają przede wszystkim warunki orograficzne uzdrowiska. Przeważające kierunki wiatru: południowy (S) – 20,8% i południowo-zachodni (SW) – 17,5% są zgodne z przebiegiem osi doliny Potoku Iwonickiego (ryc. 3.12.1). Następnymi co do częstości są kierunki: północno-zachodni (NW) – 12,8% i zachodni (W) – 9,3%. Wymienione kierunki wiatru, związane z napływem mas powietrza w układach cyklonalnych, najczęściej obserwuje się w okresie letnim. Najmniejszą frekwencją (około 2%) charakteryzują się wiatry z kierunku południowo-wschodniego i wschodniego (SE, E).

W uzdrowisku przeważają wiatry słabe, o średniej prędkości 2–3 m s^{-1}. Największa średnia prędkość wiatru (o godz. 12 GMT) przypada na miesiące zimowe. Wtedy też najczęściej obserwuje się przypadki wiatru silnego, średnio 3–4 przypadki w listopadzie, grudniu i styczniu. Średnio w roku występuje 21 dni z wiatrem silnym; w poszczególnych łatach było ich od 9 w 1989 r. do 31 w 1983 r. Silne wiatry mają przeważnie charakter wiatrów fenowych i noszą w tej części Beskidu Niskiego nazwę „wiatry dukielskie". Wieją one na ogół z kierunku S i SW, przynosząc w okresie zimowym ocieplenie i zanik pokrywy śnieżnej.

Wiatrom tego typu towarzyszą szybkie zmiany ciśnienia, temperatury i wilgotności powietrza, a ich wpływ na samopoczucie człowieka jest negatywny. Charakterystyczną cechą warunków wietrznych Iwonicza jest również dość duży udział cisz, 27,8%, najczęstszych w okresie letnim.



Ryc. 3.12.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Iwonicz Zdrój (1971–1990)

Zanieczyszczenie powietrza

Zanieczyszczenie powietrza pyłem zawieszonym, dwutlenkiem siarki (SO_2) i azotu (NO_2) jest obecnie w Iwoniczu Zdroju znacznie niższe od norm dla obszarów ochrony uzdrowiskowej (tab. 3.12.2). Jeszcze na początku lat 90. zanieczyszczenie powietrza opadem pyłu oraz dwutlenkiem siarki kształtowało się powyżej obowiązujących wówczas norm. Na aktualnie dobry stan sanitarny powietrza w uzdrowisku wpływa opalanie budynków gazem, ograniczony ruch samochodowy, a także obecność dużych powierzchni leśnych, pochłaniających zanieczyszczenia pyłowe i gazowe.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność cieplna i obciążenia cieplne człowieka

Odczucia cieplne człowieka w półroczu chłodnym badano za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem – *WCI* (tab. 3.12.3). W analizowanym okresie dominują w Iwoniczu warunki biotermiczne odczuwane przez człowieka jako „chłodno" (48% przypadków) oraz „komfortowo" (43%). Istnieje jednak wyraźna różnica w pojawianiu się tych odczuć pomiędzy środkiem półrocza chłodnego, a jego początkiem i końcem. Od grudnia do lutego częstość występowania stanu termicznego „chłodno" sięga prawie

Tabela 3.12.2. Zanieczyszczenie powietrza w Iwoniczu Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	50	13	27	15
1991	50	11	18	12
1992	45	5	15	10
1993	43	5	21	10
1994	-	6	16	12
1995	-	4	7	7
1996	-	2	8	8
1997	-	2	2	7
1998	-	1	2	4
1999	-	1	4	5
2000	-	-	5	4
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

60%. Odczucia cieplne „komfortowo" przeważają natomiast w marcu i kwietniu. W tych miesiącach występują także sporadycznie warunki odczuwane nawet jako „zbyt ciepło". We wszystkich miesiącach półrocza chłodnego występują również (w godzinach okołopołudniowych) warunki odczuwalne określane jako „zimno", lecz ich częstość jest znacznie mniejsza niż „chłodno" i „komfortowo": w styczniu 17% i grudniu 15%.

Do oceny warunków biotermicznych półrocza ciepłego zastosowano wskaźnik stresu cieplnego – *HSI* (tab. 3.12.3), który pozwala nie tylko na stwierdzenie samego faktu wystąpienia stresu ciepła, ale także określenie jego natężenia. W całym półroczu ciepłym przeważają w Iwoniczu warunki termoneutralne określane jako „brak obciążenia cieplnego" (39%) oraz „łagodny i umiarkowany stres ciepła" (37%). Maksimum częstości tego rodzaju obciążeń cieplnych przypada na październik (około 97%); tylko sporadycznie notuje się wtedy silny lub bardzo silny stres ciepła. „Łagodny lub umiarkowany stres ciepła", nie powodujący większego obciążenia układu termoregulacyjnego człowieka, występuje od maja do września z częstością 36–44%. Dolinne położenie uzdrowiska sprawia, że stosunkowo często obserwuje się tu również „silny stres ciepła" (średnio 19% w całym półroczu ciepłym). W miesiącach letnich (czerwiec–sierpień) stany takie, mogące powodować zakłócenia w gospodarce cieplnej organizmu, osiągają frekwencję bliską 30%. Duże natężenie stresu ciepła, wskazujące na występowanie warunków meteorologicznych mogących

Tabela 3.12.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Iwonicz Zdrój (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	0,3	2,2	·	·	·	·	·	·	·	·	0,4
komfortowo	24,0	33,8	53,9	78,2	·	·	·	·	·	·	40,3	28,5	43,1
chłodno	58,9	56,8	42,9	19,5	·	·	·	·	·	·	51,8	56,5	47,7
zimno	17,1	9,4	2,9	0,2	·	·	·	·	·	·	7,8	15,0	8,7
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	39,7	29,5	19,2	21,5	46,8	79,1	·	·	39,3
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	43,1	39,0	43,9	40,2	36,2	18,1	·	·	36,7
silny stres ciepła	·	·	·	·	14,4	27,5	26,9	29,5	13,6	2,3	·	·	19,0
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	2,3	2,2	6,9	5,0	2,4	0,5	·	·	3,2
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	0,5	1,3	1,0	1,0	0,5	·	·	·	0,7
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	0,2	0,5	2,1	2,9	0,5	·	·	·	1,0
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	0,3	0,7	2,1	1,8	5,5	3,1	2,0	0,2	0,2	·	1,3
lekka letnia	·	0,2	2,6	8,7	14,4	12,5	14,4	18,7	10,2	2,1	0,8	·	7,0
zwykła letnia	0,2	1,2	4,8	12,2	14,4	18,8	19,5	17,3	14,8	4,9	0,8	0,2	9,1
grubsza letnia	3,4	9,7	23,5	35,0	33,7	27,0	26,6	24,4	33,7	25,2	14,8	4,8	21,8
sezonów przejściowych	31,8	37,0	41,1	31,3	21,8	14,8	5,5	7,4	26,5	43,2	40,3	33,4	27,8
zwykła zimowa	32,7	33,1	16,6	6,8	2,3	0,5	0,2	0,5	3,7	18,1	25,5	32,6	14,4
ciężka zimowa	31,1	18,6	8,7	0,5	0,3	·	·	·	0,3	5,7	17,2	28,5	9,2
niezbilansowana wymiana ciepła	0,8	0,2	2,3	4,8	11,1	24,5	28,4	28,7	8,7	0,6	0,3	0,5	9,2

prowadzić do przegrzania organizmu, pojawia się w Iwoniczu sporadycznie, osiągając maksimum w lipcu (około 2%) oraz w sierpniu (3%).

Przedstawione wyżej prawidłowości w pojawianiu się w miesiącach zimowych i letnich stanów wskazujących na uciążliwość warunków biotermicznych znajdują swe potwierdzenie w analizie rozkładu rocznego wskaźnika *ECI* (efektywna izolacyjność odzieży) (tab. 3.12.3). Wskazuje on, że od listopada do lutego warunki termiczne środowiska wymagają noszenia przez znaczną część tego okresu odzieży zimowej, zwykłej i ciężkiej (od około 43% dni w listopadzie do 64% dni w styczniu). W 30–40% dni w tych miesiącach niezbędna jest także odzież sezonów przejściowych. Warunki termiczne w Iwoniczu sprawiają, że kuracjusze powinni mieć ze sobą grubszą odzież letnią i odzież sezonów przejściowych, ponieważ nawet latem dość często pojawiają się sytuacje pogodowe zmuszające do jej używania (od około 32% dni w lipcu i sierpniu do ponad 42% w czerwcu). Korzystanie z lekkiej lub bardzo lekkiej odzieży letniej jest praktycznie ograniczone do miesięcy od maja (około 16% dni) do sierpnia (około 22% dni). Na podkreślenie zasługuje fakt, że w okresie od czerwca do sierpnia często (24–29% dni w miesiącu) notuje się w Iwoniczu sytuacje pogodowe, w których zmiana rodzaju odzieży nie wystarczy do zapewnienia człowiekowi komfortu termicznego. Wynika to z małych prędkości wiatru (<1 m s^{-1}) i wysokiej temperatury powietrza (ponad 22°C), obserwowanych w tych miesiącach w godzinach okołopołudniowych. W takich przypadkach, równowaga cieplna ustroju może być osiągnięta przez zwiększenie pocenia. Podobne stany atmosfery notuje się także w innych miesiącach półrocza ciepłego, a nawet sporadycznie w półroczu zimowym. Lecz wówczas niezbilansowanie wymiany ciepła (pomimo zmiany odzieży) wiąże się najczęściej z silnym wiatrem i niską temperaturą powietrza. Równowaga zysków i strat ciepła jest wtedy możliwa tylko dzięki nasileniu aktywności fizycznej, co powoduje zwiększenie strumienia ciepła metabolicznego.

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi w każdym dniu badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.12.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności

Tabela 3.12.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%). Iwonicz Zdrój (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	·	·	0.8	1.5	7.1	14.7	19.2	16.1	6.1	0.8	·	·	5.5
	hartujące	·	0.7	2.4	5.8	16.6	22.0	21.9	22.9	12.9	2.9	0.3	·	9.0
	obciążające	100.0	99.3	96.8	92.7	76.3	63.3	58.9	61.0	81.0	96.3	99.7	100.0	85.4
Aeroterapia	oszczędzające	·	0.9	3.9	9.2	25.6	38.2	41.1	39.2	21.6	4.2	0.3	·	15.3
(w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	hartujące	1.3	5.1	10.3	19.8	35.2	33.8	36.6	36.6	31.6	16.3	4.2	1.8	19.4
	obciążające	98.7	94.0	85.8	71.0	39.2	28.0	22.3	24.2	46.8	79.4	95.5	98.2	65.3
Aeroterapia	oszczędzające	7.3	14.3	30.2	48.5	82.1	86.3	87.3	86.8	75.0	42.7	14.3	6.0	48.4
(w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	hartujące	30.2	34.2	39.5	40.0	16.3	13.3	11.1	11.0	22.3	41.6	39.0	31.0	27.4
	obciążające	62.6	51.5	30.3	11.5	1.6	0.3	1.6	2.3	2.7	15.7	46.7	63.1	24.2
Kinezyterapia	oszczędzające	1.0	5.5	12.3	26.8	54.4	62.3	65.2	65.8	47.3	19.7	3.8	1.3	30.4
łagodna	hartujące	9.4	15.2	22.6	28.0	35.8	29.0	31.3	29.7	35.0	29.8	15.5	9.2	24.2
(w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	obciążające	89.7	79.3	65.2	45.2	9.8	8.7	3.5	4.5	17.7	50.5	80.7	89.5	45.4
Kinezyterapia	oszczędzające	32.9	43.2	62.1	75.7	69.4	61.3	53.9	56.9	70.1	76.5	46.5	33.5	56.8
łagodna	hartujące	34.4	34.5	28.1	23.7	30.5	38.7	45.6	41.8	29.6	20.7	32.2	33.9	32.8
(w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	obciążające	32.7	22.3	9.8	0.7	0.2	·	0.5	1.3	0.3	2.8	21.3	32.6	10.4
Kinezyterapia	oszczędzające	9.0	18.2	29.8	42.5	61.1	49.7	50.5	51.8	57.3	43.0	16.8	8.1	36.5
intensywna	hartujące	15.5	17.0	27.4	35.5	35.8	49.7	49.2	46.9	37.2	32.4	20.0	18.1	32.1
(w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	obciążające	75.5	64.8	42.7	22.0	3.1	0.7	0.3	1.3	5.4	24.6	63.2	73.9	31.5
Kinezyterapia	oszczędzające	55.6	59.5	58.1	48.0	14.2	10.3	8.1	9.0	20.4	51.5	60.5	56.0	37.6
intensywna	hartujące	25.8	31.0	38.5	51.5	85.8	89.7	91.5	89.8	79.4	47.9	28.5	28.2	57.3
(w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	obciążające	18.5	9.6	3.4	0.5	·	·	0.5	1.1	0.2	0.6	11.0	15.8	5.1

1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające organizm człowieka podczas korzystania z helioterapii występują praktycznie tylko w ciągu półrocza ciepłego. Ich częstość zmienia się od około 1% dni w październiku do około 19% dni w lipcu (w innych miesiącach letnich dni takich jest 15–16%). Są to warunki pozwalające na lecznicze korzystanie z kąpieli słonecznych przez wszystkie grupy kuracjuszy.

Osoby o sprawnym układzie termoregulacyjnym mogą korzystać z helioterapii także wtedy, gdy warunki biotermiczne mają charakter hartujący. Sytuacje takie pojawiają się w Iwoniczu od lutego do listopada, z maksimum częstości w miesiącach letnich, wynoszącym 22–23% dni. Wczesną wiosną (marzec) i późną jesienią (listopad) z hartującej helioterapii można korzystać jedynie sporadycznie.

Warunki biotermiczne niekorzystne do helioterapii, obciążające organizm człowieka, są w uzdrowisku dosyć częste. W półroczu chłodnym wiążą się one z omówionymi wyżej stanami termicznymi odczuwanymi jako „zimno", a w półroczu ciepłym – ze stosunkowo częstym silnym i bardzo silnym stresem ciepła.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez ograniczeń (warunki oszczędzające) średnio przez około 15% dni w roku. W poszczególnych miesiącach sytuacje takie pojawiają się z różną częstotliwością, od 0,3% w listopadzie do 38–41% latem, zaś w grudniu i styczniu nie występują one wcale. Warunki biotermiczne hartujące, przydatne w aeroterapii jedynie niektórych grup kuracjuszy, występują średnio w roku przez około 19% dni. Również w tym przypadku ich zmienność sezonowa jest znaczna. Liczba dni z pogodą o cechach hartujących podczas aeroterapii zmienia się od 1–2% w grudniu i styczniu do 34–35% w maju i czerwcu oraz do około 37% w lipcu i sierpniu.

Ogólnie można powiedzieć, że kuracjusze mogą korzystać z ograniczeniami z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od maja do września. Natomiast do listopada do marca dni z takimi możliwościami należą do rzadkości.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych o termoizolacyjności 2,1 clo, napotkają w Iwoniczu warunki oszczędzające prawie przez połowę dni roku. Największa częstość takich warunków przypada na okres od maja do września (74–87% dni w miesiącu), natomiast rzadko (6–7%) notuje się je w grudniu i styczniu. Z kolei warunki biotermiczne dogodne do

hartowania kuracjuszy występują przez 30–40% dni miesięcy półrocza chłodnego. Znacznie rzadziej obserwuje się je latem (11–13% dni w miesiącu) niż zimą (30–34%). Obciążające warunki biotermiczne w czasie aeroterapii występują głównie zimą, przez ponad 50% dni w lutym i przez około 63% dni w grudniu i styczniu. Od maja do września są one bardzo nieliczne (poniżej 3% dni w miesiącu).

Ogólnie biorąc, kuracjusze ubrani w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z aeroterapii, bez ograniczeń, przez ponad połowę dni w miesiącu w okresie od maja do września.

Kinezyterapia łagodna

Osoby używające zwykłej odzieży letniej (o termoizolacyjności 1,0 clo) napotkają w Iwoniczu, przez prawie 30% dni w roku, oszczędzające warunki podczas stosowania łagodnej kinezyterapii, od około 1% dni w grudniu i w styczniu do ponad 46 % dni w okresie od maja do września. Latem notuje się je nawet przez ponad 60% dni w miesiącu. Warunki hartujące występują podczas około 24% dni w roku. Zaznacza się wyraźne zimowe minimum ich częstości (około 9%). W okresie od kwietnia do października hartujące warunki podczas prowadzenia łagodnej klimatoterapii notuje się przez 28–36% dni w miesiącu. Warunki obciążające, zagrażające wychłodzeniem organizmu, pojawiają się głównie w półroczu chłodnym (ponad 80% dni miesięcznie w okresie od listopada do lutego); latem jest ich niewiele (3–9% dni w miesiącu).

Z łagodnej kinezyterapii kuracjusze w zwykłej odzieży letniej mogą bez ograniczeń korzystać przez co najmniej połowę dni w miesiącu w okresie od maja do sierpnia.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych o termoizolacyjności 2,1 clo napotkają podczas korzystania z łagodnej kinezyterapii warunki oszczędzające średnio przez około 36% dni w roku. Wyraźne ich maksimum występuje w maju (61%) oraz we wrześniu (56%). Od listopada do lutego obserwuje się je nie częściej niż przez 18% dni w miesiącu. Warunki hartujące podczas kinezyterapii łagodnej obserwuje się średnio przez około 32% dni w roku. Zwiększoną ich częstość notuje się latem (ponad 47% dni w miesiącu). Obciążające, niekorzystne do kinezyterapii łagodnej, warunki biotermiczne występują przez 31% dni w roku. Latem są one sporadyczne (0,3–1,3%), natomiast zdecydowanie dominują zimą (65–76% dni w miesiącu).

Ogólnie biorąc, łagodna kinezyterapia w odzieży sezonów przejściowych może być prowadzona przez ponad połowę dni w każdym z miesięcy, przy czym od listopada do lutego – z pewnymi ograniczeniami.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią napotkają oszczędzające warunki przy prowadzeniu intensywnej kinezyterapii przez prawie 57% dni w roku. Zróżnicowanie sezonowe ich częstości jest znaczne; zmienia się ona od około 33% dni w grudniu i styczniu do około 76% dni w kwietniu i październiku. Warunki hartujące obejmują blisko 1/3 dni w roku, od 21% dni w październiku do 46% dni w lipcu; stosunkowo często występują także zimą (około 34% dni miesięcznie). Obciążające sytuacje biotermiczne są tylko sporadycznie notowane w półroczu ciepłym, natomiast dość często (nawet przez 1/3 dni w miesiącu) można je spotkać pomiędzy listopadem a lutym.

Kuracjusze ubrani w zwykłą odzież letnią mogą korzystać z intensywnej kinezyterapii, bez ograniczeń bądź z ograniczeniami, przez ponad połowę dni w miesiącu w okresie od marca do października.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają w Iwoniczu warunki oszczędzające średnio przez prawie 38% dni w roku. Najczęściej występują one w półroczu chłodnym, przez ponad połowę dni tego okresu. Znacznie rzadziej, bo przez mniej niż 10% dni, notowane są one latem. Całkowicie odmienny jest przebieg roczny częstości dni z warunkami hartującymi. Latem obserwuje się je przez około 90% dni, a zimą – przez 26–31% dni. Obciążające warunki biotermiczne występują jedynie przez około 5% dni w roku. Późną wiosną i latem nie pojawiają się wcale lub są sporadyczne. Niewielki wzrost ich częstości notuje się późną jesienią i zimą (10–18% dni w okresie od listopada do lutego).

Intensywna kinezyterapia w odzieży sezonów przejściowych może się odbywać przez większość dni we wszystkich miesiącach, przy czym od października do marca – bez ograniczeń.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Szczegółowe badania topoklimatyczne przeprowadzone w uzdrowisku w latach 1971–1973 dowiodły, że klimat miejscowy Iwonicza kształtowany jest w znacznej mierze przez urozmaiconą rzeźbę terenu, ekspozycję stoków, zróżnicowaną szatę roślinną i rodzaj podłoża. Najwyraźniej czynniki te wpływają na warunki radiacyjne, termiczne i wilgotnościowe (Krawczyk 1975).

Jak wykazały badania, zróżnicowanie przestrzenne warunków radiacyjnych na obszarze uzdrowiska jest znaczne. W zależności do typu pogody sumy promieniowania słonecznego zmierzone w wyższych partiach zboczy są od 15% do 35% większe niż w centrum uzdrowiska. Obserwuje się również duże zróżnicowanie termiczne obszaru uzdrowiska. Dolina Potoku Iwonickiego ma charakter inwersyjny, a zanotowane

w czasie pogody bezchmurnej (w sierpniu) różnice temperatury pomiędzy dnem doliny a wyższymi partiami zboczy Góry Winiarskiej sięgały nawet 5–6 deg i utrzymywały się od godzin popołudniowych do porannych. Różnice wilgotności względnej wynosiły w tym samym czasie nawet 40%.

Mapa 3.12.2. Mapa bonitacyjna Iwonicza
1 – strefa korzystna, 2 – strefa umiarkowanie korzystna, 3 – strefa niekorzystna

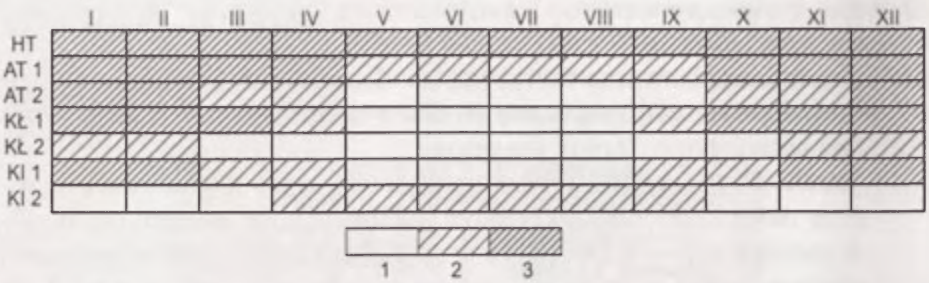
Za podstawę bioklimatycznej oceny terenu uzdrowiska na potrzeby klimatoterapii i zagospodarowania przestrzennego przyjęto zróżnicowanie lokalnych warunków solarnych, termicznych, klimatu odczuwalnego oraz warunki higieniczne powietrza. Na tej podstawie na obszarze uzdrowiska wydzielono 3 strefy bioklimatyczne (mapa 3.12.2).

– Strefa korzystna charakteryzuje się bardzo dobrymi warunkami solarnymi i termicznymi, lecz także znaczną bodźcowością klimatu odczuwalnego. Wybitnie korzystne warunki bioklimatyczne występują na wschodnich zboczach Góry Winiarskiej, które są szczegół-

nie predysponowane do lokalizacji obiektów uzdrowiskowych oraz rekreacyjnych.
- Strefa umiarkowanie korzystna ma dobre warunki solarne i higieniczne powietrza, przydatne do celów uzdrowiskowych (budownictwo sanatoryjne, tereny spacerowe).
- Strefa niekorzystna wyróżniona została z uwagi na ograniczony czas usłonecznienia (szczególnie w okresie jesienno-zimowym oraz w godzinach popołudniowych w ciepłej porze roku), duże kontrasty dobowe odczuwalnych warunków termicznych oraz stosunkowo częste występowanie stanów parności. Obejmuje ona dno doliny Potoku Iwonickiego oraz zbocza o ekspozycji północnej.

Uwagi końcowe

Z wyjątkiem mniejszego, niż wymagane normą, usłonecznienia i znacznej częstości występowania mgieł (w centrum uzdrowiska), bioklimat Iwonicza spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Trzeba jednak zwrócić uwagę na możliwość pojawiania się sporadycznie wiatru o dużych prędkościach (w okresie zimowym), a także stanów parności (latem). Warunki biotermiczne korzystne dla helioterapii nie tworzą w ciągu roku zwartych, dłuższych okresów (ryc. 3.12.2). Do prowadzenia – z niewielkimi ograniczeniami – aeroterapii w zwykłej odzieży letniej, przydatne są miesiące od maja do września. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać bez ograniczeń także od maja od września, natomiast okresem niekorzystnym dla tej formy klimatoterapii są miesiące zimowe. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona w odzieży letniej, bez ograniczeń, od maja do sierpnia, a z pewnymi ograniczeniami także w kwietniu i we wrześniu. W odzieży sezonów przejściowych można korzystać z łagodnej kinezyterapii, bez ograniczeń, w okresie od marca do października, a z niewielkimi ograniczeniami – także w pozostałych miesiącach. W przypadku intensywnej terapii ruchowej w odzieży letniej, okres przydatny bez ograniczeń trwa od maja do sierpnia, a z ograniczeniami – także w marcu i kwietniu oraz we wrześniu i październiku. W odzieży sezonów przejściowych można z tej formy klimatoterapii korzystać bez ograniczeń od października do marca; w pozostałej części roku występują biotermiczne ograniczenia do stosowania intensywnej kinezyterapii. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego (w szczególności w odniesieniu do chorób neurologicznych i reumatycznych) trwają od maja do października.



Ryc. 3.12.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Iwonicz Zdrój (1971–1990) 1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Z uwagi na poprawę stanu higienicznego powietrza w uzdrowisku, leczenie chorób układu oddechowego nie budzi zastrzeżeń. Trzeba jednak podkreślić, że przebywanie osób ze schorzeniami reumatycznymi w najniżej położonych częściach uzdrowiska nie jest wskazane (szczególnie w godzinach popołudniowych i wieczornych) ze względu na ograniczenie dopływu promieniowania słonecznego do dna doliny Potoku Iwonickiego oraz duże dobowe różnice wilgotności i temperatury powietrza pomiędzy dnem doliny i okolicznymi wniesieniami. W odniesieniu do możliwości prowadzenia aeroterapii i kinezyterapii szczególnie pozytywnie wyróżniają się wrzesień i październik. Na podkreślenie zasługuje fakt, że przez większą część roku, podczas intensywnej klimatoterapii kuracjusze noszący odzież sezonów przejściowych napotykają warunki biotermiczne oszczędzające lub hartujące.

Bibliografia

Baranowska M., Gurba A., Boniecka-Żółcik H., 1978, *Bioklimat Iwonicza*. [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich*, IMGW-Inst. Balneoklim. WKiŁ, Warszawa, s. 132–152.

Gurba A., 1961, *O ochładzaniu katatermometrycznym w miejscowościach uzdrowiskowych Sudetów i Karpat*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 6, 1/2, s. 107–110.

Kaczorowska Z., 1961, *Klimat lokalny uzdrowisk Iwonicz, Żegiestów, Szczawnica na podstawie badań mikroklimatycznych*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 6, 1/2, s. 81–89.

Krawczyk B., 1975, *Bioklimat uzdrowiska Iwonicz*. Dokumentacja Geograficzna, 3–4, s. 9–48.

– 1979a, *Bilans cieplny ciała czlowieka jako podstawa podziału bioklimatycznego obszaru Iwonicza*. Prace Geograficzne, IG PAN, 131.

– 1979b, *Próba zastosowania metody bilansu cieplnego ciała człowieka do oceny bioklimatu uzdrowiska*. Problemy Uzdrowiskowe, 9/10 (143/144), s. 275–279.

– 1983, *Topoclimatic investigations of health resorts*. Geographia Polonica, 45, s. 47–58.

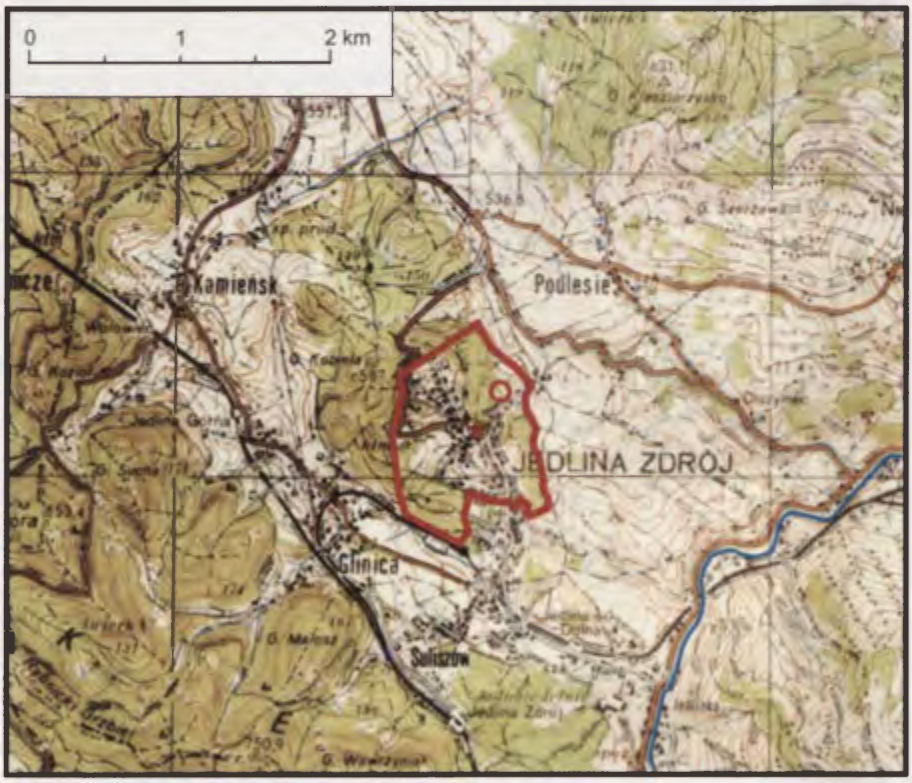
Michalak J., 1995, *Iwonicz Zdrój i okolice. Nie tylko przewodnik*. Wyd. „Roksana", Krosno.

Papierkowski J., 1980, *400-letni Iwonicz-Zdrój od czasów Wojciecha Oczki aż do czasów obecnych – w świetle badań naukowych*. Problemy Uzdrowiskowe, 7 (153), s. 21–31.

3.13. JEDLINA ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Jedlina położona jest na pograniczu Gór Wałbrzyskich i Gór Sowich (Sudety Środkowe), w kotlinie na wysokości około 540 m n.p.m. (mapa 3.13.1). Leży 6 km na południowy wschód od Wałbrzycha i oddzielona jest od niego grzbietem Gór Czarnych, o wysokościach względnych 200–300 m, a od zachodu Grzbietem Rybnickim wznoszącym się około 300 m nad uzdrowisko. Otoczają ją zalesione wzniesienia sięgające 730–811 m n.p.m.



1 2 3

Mapa 3.13.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek opadowy, 3 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Jedlina Zdrój leży w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim". Jest to uzdrowisko górskie dolinne, charakteryzujące się typem bioklimatu umiarkowanie i silnie bodźcowym.

Historia lecznictwa uzdrowiskowego w Jedlinie jest stosunkowo krótka. Źródła wód mineralnych znane były w okolicach Jedliny od XVII wieku. Rozwój uzdrowiska (dawniej Charlottenbrunn) rozpoczyna się od 1723 r., wówczas jego właściciel M. Thoss buduje nad źródłem altanę, a później łazienki i gospodę. Znaczniejszy napływ kuracjuszy rozpoczyna się od 1813 r., w tym czasie w uzdrowisku stosowano z powodzeniem kurację mleczną. W 1846 r. powstaje Dom Zdrojowy, uzdrowisko ma charakter sezonowy. W latach czterdziestych XX w. na skutek szkód górniczych utraciło wody mineralne i jako takie przestało istnieć. Po drugiej wojnie światowej Jedlina była ośrodkiem wczasowym. W 1962 r. odbudowano część obiektów sanatoryjnych i do Jedliny zaczęli przybywać kuracjusze. Miejscowość weszła w skład PP Uzdrowisko Szczawno-Jedlina, w 1967 r. uzyskała status uzdrowiska.

Wody mineralne Jedliny należą do szczaw wodorowęglanowo-wapniowo-sodowych żelazistych z zawartością fluoru. W tym niewielkim uzdrowisku leczy się choroby układu oddechowego i układu trawienia, a także nerwice i choroby dróg moczowych oraz choroby reumatyczne i ortopedyczno-urazowe. W 2 szpitalach uzdrowiskowych i 2 sanatoriach znajduje się około 170 miejsc dla kuracjuszy.

W Jedlinie nie prowadzi się obserwacji meteorologicznych w pełnym zakresie, od 1946 r. czynny jest tylko posterunek opadowy (φ – 50°44'N, λ – 16°21'E, *hs* – 470 m n.p.m.).

W związku z brakiem danych meteorologicznych, nie opracowano dotychczas charakterystyki bioklimatu uzdrowiska. Istniejące, nieliczne prace dostarczają informacji ogólnych odnoszących się do warunków klimatycznych Jedliny (Schmuck 1948, Wójcik 1997).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Opady i zjawiska atmosferyczne

Roczna suma opadów wynosi w Jedlinie 765 mm (tab. 3.13.1), w przebiegu rocznym maksimum przypada na czerwiec i lipiec (po 108 mm), a minimum na luty i marzec (poniżej 40 mm). Na półrocze ciepłe przypada 64% sumy rocznej opadów, a na półrocze chłodne 36%. W trzech miesiącach lata spada 40%, a w zimie tylko 17% opadów. W wieloleciu (1971–1990) sumy opadów zmieniały się od 583 mm w 1982 r. do 1023 mm w 1977 r. Liczba dni z opadem w roku jest mniejsza od normy odnoszącej się do uzdrowisk (183) i wynosi 176, maksimum tych dni

Tabela 3.13.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych, Jedlina Zdrój (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Suma opadów (mm)	41	37	36	53	77	108	108	93	59	47	55	51	765
Liczba dni z opadem ≥ 0,1 mm	16,2	14,3	15,6	13,8	14,0	16,2	14,4	13,1	13,4	11,8	16,4	17,0	176,2
Liczba dni z burzą	-	0,1	0,2	0,6	3,2	3,5	4,0	3,6	0,6	0,3	0,1	-	16,2
Liczba dni z pokrywą śnieżną	19,0	16,8	10,0	2,1	-	-	-	-	-	0,2	6,5	14,2	68,8

Tabela 3.13.2. Zanieczyszczenie powietrza w Jedlinie Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	82	94	29	24
1991	70	126	53	20
1992	68	78	34	17
1993	60	20	28	10
1994	56	13	23	9
1995	51	10	26	5
1996	48	15	28	13
1997	45	11	17	12
1998	43	13	8	14
1999	-	15	13	14
2000	-	15	6	14
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

przypada na grudzień 17 (tab. 3.13.1). Z roku na rok zakres zmian liczby dni z opadem był stosunkowo duży: od 135 w 1982 r. do 202 w 1974 r.

Średnio w roku dni z burzą notowano 16, z maksimum przypadającym na lipiec (4 dni); w badanym dwudziestoleciu dni z burzą było od 9 w 1980 r. do 23 w 1975 r.

Pokrywa śnieżna zalega w Jedlinie przeciętnie od listopada do marca, sporadycznie zdarza się w kwietniu i październiku. Najwięcej dni z pokrywą śnieżną jest w styczniu i lutym. Średnio w roku pokrywa śnieżna jest obserwowana przez 69 dni. Zmiany długości zalegania pokrywy śnieżnej w latach 1971–1990 były duże – od 23 dni w 1974 r. do 107 dni w 1985 r.

Wiatr

Z opracowania J. Wójcika (1997) wynika, że w Jedlinie Zdroju w ciągu roku dominują wiatry południowo-zachodnie (SW), południowe (S) i zachodnie (W), one też charakteryzują się największymi prędkościami (średnio 3,5 m s^{-1}). Przeciętnie prędkości wiatru wynoszą 1,5–3,5 m s^{-1} (wiatr słaby).

Zanieczyszczenie powietrza

Stan higieniczny powietrza w ostatnich latach w Jedlinie uległ zdecydowanej poprawie. Średni roczny opad pyłu do 1998 r. przekraczał obowiązującą normę w obszarach ochrony uzdrowiskowej, chociaż zmniejszył się znacząco z 82 g m^{-2} rok^{-1} w 1990 r. do 43 g m^{-2} rok^{-1} w 1998 r. Podobnie średniodobowe stężenie dwutlenku siarki (SO_2) znacznie się obniżyło i od 1998 r. kształtuje się poniżej normy. Średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego i dwutlenku azotu (NO_2) w ostatnich latach jest poniżej normy (tab. 3.13.2).

Uwagi końcowe

Niewielkie oddalenie od Szczawna (14 km) i urozmaicona rzeźba terenu pozwalają przypuszczać, że warunki klimatyczne Jedliny są zbliżone do panujących w Szczawnie. Liczba dni z opadem nie przekracza normy obowiązującej w uzdrowiskach. Otaczające Jedlinę wzniesienia, a szczególnie Góry Czarne i Grzbiet Rybnicki sprawiają, że pomimo przewagi wiatrów SW, S i W, zanieczyszczenia miejskie i przemysłowe Wałbrzycha mają niewielki wpływ na uzdrowisko. Należy podkreślić, że w ostatnim dziesięcioleciu obserwuje się systematyczne zmniejszanie się zanieczyszczeń pyłowych i gazowych na obszarze Jedliny Zdroju. Jest to zapewne związane z ograniczeniem produkcji bądź likwidacją zakładów przemy-

słowych w Wałbrzychu, bądź też ze stosowaniem nowoczesnych urządzeń ograniczających emisję zanieczyszczeń.

Kierunki lecznicze nie budzą zastrzeżeń z punktu widzenia lecznictwa klimatycznego.

Bibliografia

Schmuck A., 1948, *Klimat Regionu Wałbrzyskiego*. Prace Wrocł. TN, S. B, Acta Meteorologica et Climatologica Universitatis Wratislaviensis.

Skupień E., 1975, *Jedlina Zdrój*. Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. II, s. 127–131.

Wójcik J., 1997, *Wpływ wałbrzyskiego przemysłu na stan zanieczyszczenia i zatrucia powietrza atmosferycznego w Jedlinie i Szczawnie Zdroju*. Badania Fizjograficzne nad Polską Zach. S. A, Geogr. Fiz. 48, Poznań, s. 149–157.

3.14. KAMIEŃ POMORSKI

Uwagi wstępne

Kamień Pomorski znajduje się na Równinie Gryfickiej, która jest częścią Pobrzeża Szczecińskiego. Uzdrowisko leży nad rzeką Dziwną, która w sąsiedztwie miasta tworzy nieduże rozlewisko zwane Zalewem Kamieńskim. Dzielnica sanatoryjna położona jest w północno-wschodniej części miasta, na wysokości 8–25 m n.p.m. (mapa 3.14.1). Z uwagi na położenie, warunki bioklimatyczne w Kamieniu Pomorskim kształtowane są

Mapa 3.14.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Tabela 3.14.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Kamień Pomorski (1973–1989)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usloneczniennie (godz.)*	30,3	61,9	101,4	163,7	241,4	210,6	216,6	213,2	135,1	94,0	45,2	30,0	1543,4
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	86	75	70	63	49	57	59	54	64	73	80	85	68
Temp. śr. dob. (°C)	-0,6	-0,4	2,9	6,3	12,1	15,4	17,2	17,1	13,6	8,9	4,3	1,3	8,2
Temp. (°C) 12 GMT	0,3	1,2	5,1	8,9	15,4	18,0	19,8	20,2	16,5	11,3	5,5	1,9	10,3
Absolutne maksimum temp. (°C)	12,0	12,2	22,1	25,6	31,6	33,1	32,8	33,6	29,6	23,7	15,6	13,0	33,6
Data	27.01.83	11.02.74	22.03.81	30.04.87	31.05.79	02.06.79	17.07.76	01.08.83	01.09.83	04.10.85	07.11.76	05.12.79	01.08.83
Absolutne minimum temp. (°C)	-20,0	-18,5	-18,0	-5,0	-1,2	3,3	7,4	4,9	-0,2	-5,7	-9,9	-19,2	-20,0
Data	07.01.85	09.02.86	03.03.86	13.04.86	12.05.78	01.06.75	01.07.89	26.08.73	29.09.83	24.10.83 30.10.83	21.11.88	31.12.78	07.01.85
Liczba dni letnich ($t_{śr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	·	6,5	14,8	25,1	25,2	8,1	1,1	·	·	80,8
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,2	2,6	4,1	5,4	6,5	1,3	·	·	·	20,1
Liczba dni upalnych (t_{max} ≥ 30°C)	·	·	·	·	0,3	0,7	0,8	1,1	·	·	·	·	2,9
Liczba dni mroźnych (t_{min} ≤ -10°C)	3,9	2,5	0,7	·	·	·	·	·	·	·	·	1,1	8,2
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} ≤ -10°C)	0,4	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1	0,5
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	83	77	68	65	60	66	65	62	67	72	79	84	71
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,2	2,4	3,5	2,6	1,0	·	·	·	9,7
Suma opadów (mm)	48	27	40	38	39	62	74	70	51	59	55	60	623
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	17,2	12,6	12,7	11,1	10,3	11,5	13,4	11,8	13,2	15,2	17,0	17,9	163,9
Liczba dni z burzą	·	·	0,1	0,2	1,4	1,5	1,3	1,6	0,6	0,3	·	0,2	7,2
Liczba dni z mgłą	4,9	3,9	3,9	3,1	0,9	1,4	1,4	1,1	3,4	4,1	5,8	3,8	37,7
Liczba dni z pokrywą śnieżną	14,0	10,9	4,4	0,4	·	·	·	·	·	·	1,0	7,9	38,6
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	4,7	3,5	4,4	4,5	4,2	4,2	4,5	4,2	4,6	4,6	4,3	4,2	4,3
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	4,3	1,6	3,7	3,2	1,5	2,1	3,5	3,0	3,9	4,4	3,0	3,5	37,7

* Dziwnów, 1971–1990

z jednej strony przez Bałtyk (znajdujący się około 10 km na północ), a z drugiej strony, są modyfikowane obecnością płytkiego zbiornika wodnego (Zalew Kamieński).

Kamień Pomorski leży w regionie bioklimatycznym I „nadmorskim". Jest uzdrowiskiem nizinnym, przyjeziornym, przeważa tu typ bioklimatu umiarkowanie, a okresowo także silnie bodźcowy.

Historia lecznictwa uzdrowiskowego w Kamieniu Pomorskim (dawniej Cammin) sięga końca XIX w. Źródło solanki odkryto tutaj w 1876 r. W 1905 r. leczyło się w uzdrowisku 225 kuracjuszy. W 1911 roku zbudowano pierwsze sanatorium z salą zabiegową. Podczas drugiej wojny światowej nastąpiło całkowite zniszczenie uzdrowiska i miasta, które odbudowano dopiero w roku 1959.

Głównymi surowcami leczniczymi są wody chlorkowo-sodowe bromkowe jodkowe, żelaziste oraz złoża borowiny. Profil leczniczy Kamienia Pomorskiego obejmuje choroby: ortopedyczno-urazowe, neurologiczne, reumatyczne, kardiologiczne, a także choroby dolnych dróg oddechowych. Do dyspozycji kuracjuszy znajduje się około 260 miejsc w dwóch szpitalach uzdrowiskowych oraz ośrodki sanatoryjno-wczasowe.

Obserwacje meteorologiczne prowadzone były w uzdrowisku stosunkowo krótko. Posterunek meteorologiczny (φ – 53°58'N, λ – 14°47'E, *hs* – 25 m n.p.m.) działał jedynie od końca 1972 r. do końca 1989 r.

Literatura klimatologiczna dotycząca Kamienia Pomorskiego jest bardzo skromna. Powstały jedynie trzy opracowania poświęcone klimatowi tej miejscowości. Najobszerniejsze informacje o bioklimacie regionu kamieńskiego znajdują się w pracy B. Różańskiej (1984). Analizie sytuacji meteorotropowych poświęcone jest opracowanie S. Tyczki i innych (1988), a warunki akustyczne na terenie uzdrowiska przedstawiły S. Tyczka i D. Sziwa (1990).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

W przyjętym za podstawę opracowania okresie 1971–1990 pomiary usłonecznienia prowadzone były w Dziwnowie, położonym około 10 km na północ od Kamienia Pomorskiego. Średnia wieloletnia suma usłonecznienia w tym okresie wynosiła 1543 godzin rocznie; a więc była wyższa niż wymagane normą 1500 godzin rocznie (tab. 3.14.1). Kamień Pomorski odznacza się nieco gorszymi warunkami solarnymi w porównaniu z innymi uzdrowiskami nadmorskimi; w Ustce, Kołobrzegu i Sopocie jest bowiem około 1640 godzin ze słońcem rocznie. Najwięcej godzin ze słońcem notuje się w maju (prawie 241), a następnie w lipcu (217), sierpniu (213) oraz w czerwcu (211). Odpowiada to dziennym sumom wynoszącym śred-

nio od 6,9 godziny ze słońcem w sierpniu do 7,8 – w maju. Najmniej usłonecznione są grudzień oraz styczeń (30 godz.).

W badanym okresie najbardziej słoneczny był rok 1976 (prawie 1900 godzin usłonecznienia) oraz 1975 (1864 godz.). Najuboższe w dopływ promieni słonecznych były lata 1984 i 1985 (1279 i 1256 godz.). Ponad 300 godzin ze słońcem miesięcznie obserwowano jedynie w maju 1989 i 1990 r., w czerwcu 1976 r., w lipcu 1971 r. oraz w sierpniu 1976 r. Były jednak także miesiące letnie o bardzo małej sumie godzin ze słońcem: mniej niż 150 godz. zarejestrowano w czerwcu 1984, 1985 i 1987 r., w lipcu 1974 i 1984 r., a także w sierpniu 1980 i 1987 r.

W przebiegu rocznym zachmurzenia w godzinach okołopołudniowych zaznacza się zdecydowane uprzywilejowanie okresu ciepłego, wówczas zachmurzenie wynosi 54–59%, w tej części roku najmniejsze zachmurzenie w ciągu dnia obserwowane jest w maju (49%). Wówczas panują „przeciętne" warunki do helioterapii. W miesiącach zimowych zachmurzenie jest największe i wynosi od 75 do 85%. Przebieg roczny zachmurzenia w Kamieniu Pomorskim nie odbiega od zachmurzenia obserwowanego w innych uzdrowiskach nadmorskich, a jedynym wyjątkiem w tym zakresie jest Świnoujście, w którym minimum zachmurzenia notuje się zimą. Także pod względem średniego rocznego zachmurzenia wynoszącego 68% Kamień Pomorski nie różni się od uzdrowisk nadmorskich; w Świnoujściu wynosi ono 65%, w Ustce 68%, Sopocie 71% i w Kołobrzegu 72%.

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Kamieniu Pomorskim (1973–1989) wynosi 8,2°C i jest prawie taka sama jak w Świnoujściu (8,3°C), a o około 0,3 deg wyższa niż w Ustce (tab. 3.14.1). Latem średnia dobowa temperatura powietrza przekracza 15°C, a w lipcu osiąga wartość 17,2°C. Najchłodniejszym miesiącem w roku jest styczeń (-0,6°C). Średnie wartości temperatury powietrza w godzinach okołopołudniowych wahają się od 0,3°C w styczniu do 20,2°C w sierpniu. Średnia roczna wynosi 10,3°C i jest prawie taka sama jak w Świnoujściu, a nieco wyższa niż w uzdrowiskach położonych w środkowej i wschodniej części wybrzeża (Kołobrzeg – 9,9°C, Ustka – 9,5°C, Sopot – 9,3°C).

W Kamieniu Pomorskim jest przeciętnie w roku 81 dni letnich ze średnią temperaturą dobową przekraczającą 15°C (w Ustce jest ich 69, w Kołobrzegu – 75, a w Świnoujściu 78). Liczba ta zmieniała się od 57 w roku 1987 do 103 w 1983. Absolutne maksimum temperatury w uzdrowisku wynosi 33,6°C i zostało zanotowane w sierpniu 1983 r., a absolutne minimum -20,0°C w styczniu 1985. Podobne wartości temperatur skrajnych obserwowane były także w Świnoujściu (33,3°C i -20,4°C), w Ustce

(33,9°C i -20,7°C) oraz w Kołobrzegu (33,9°C i -20,2°C). Absolutna amplituda temperatury powietrza (1973–1989) wynosi w Kamieniu Pomorskim 53,6 deg, co jest wartością znacznie mniejszą niż w uzdrowiskach Polski południowej i północno-wschodniej, gdzie przekracza ona 60 deg. Jest to efekt łagodzącego wpływu Zalewu Kamieńskiego oraz Bałtyku na warunki termiczne w strefie przybrzeżnej, który jest szczególnie odczuwany w miesiącach zimowych.

Analizując liczbę dni charakterystycznych, które są wskaźnikiem silnych bodźców termicznych zauważyć można, że w Kamieniu Pomorskim jest 20 dni gorących, a więc znacznie więcej niż w pobliskim Świnoujściu (14) oraz w innych uzdrowiskach nadmorskich. Jedynie przez 3 dni w roku notuje się w Kamieniu Pomorskim temperaturę maksymalną przekraczającą 30°C (dni upalne). Dni mroźnych jest stosunkowo dużo – ponad 8 w roku, a dni bardzo mroźnych średnio niespełna 1. W poszczególnych latach liczba dni charakterystycznych zmieniała się znacznie: tylko 8 dni gorących było w 1974 r. i aż 29 w 1975 r. Najwięcej dni upalnych (9) zanotowano w 1982 r., a dni mroźnych (26) – w 1985 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza o godzinie 12 GMT wynosi 71% i jest znacznie niższa od notowanej w innych uzdrowiskach leżących nad brzegiem Bałtyku (83–86%). Sezonowe wahania wilgotności są dosyć duże, w poszczególnych miesiącach roku jej wartości zmieniają się od 62% w sierpniu do 84% w grudniu. W skali odczucia przez człowieka oznacza to „powietrze umiarkowanie suche" w półroczu ciepłym oraz „powietrze wilgotne" w półroczu chłodnym.

Pod względem liczby uciążliwych dla człowieka stanów parności w godzinach okołopołudniowych, Kamień Pomorski ma mniej korzystne warunki odczuwalne (10 dni w roku) niż Ustka (6,7) i Kołobrzeg (6,5), a nieco korzystniejsze niż Świnoujście (12,4). Występowanie stanów parności koncentruje się w miesiącach letnich (2,5–3,5 dnia miesięcznie). Częstość stanów parności w godzinach okołopołudniowych zmieniała się w omawianym wieloleciu, począwszy od braku takich dni w 1989 r. do 22 dni w 1982 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Rozpatrując zarówno sumę roczną opadów atmosferycznych jak i ich częstość można stwierdzić, że w porównaniu z niedalekim Świnoujściem w Kamieniu Pomorskim odznaczają się one stosunkowo dużą zmiennością w poszczególnych latach. Przy średniej wieloletniej sumie opadów wynoszącej 623 mm rocznie, ich suma w poszczególnych latach zmieniała się od 407 mm w 1982 r. do 889 mm w 1989 r. Cechą charakterystyczną warunków opadowych w Polsce jest przewaga opadów półrocza ciepłego nad opadami półrocza chłodnego. W Kamieniu Pomorskim sumy

te wynoszą odpowiednio 57% i 43%, podczas gdy w Świnoujściu 53% i 47%, w Ustce 57% i 43%, a w Kołobrzegu 59% i 41%. Na okres lata przypada w Kamieniu Pomorskim 33% sumy rocznej opadu, a na zimę 22%. Roczne maksimum opadów przypada w lipcu i wynosi 74 mm, a roczne minimum w lutym (27 mm).

Pod względem liczby dni z opadem Kamień Pomorski spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym, gdyż średnia roczna liczba dni z opadem (164) jest mniejsza niż dopuszczana normą (183). W poszczególnych latach badanego okresu liczba dni z opadem zmieniała się od 129 w 1989 r. do 206 w 1981 r. Podobnie jak w uzdrowiskach nadmorskich, największa liczba dni z opadem notowana jest w grudniu (17,9), styczniu (17,2) oraz listopadzie (17,0). Pod względem częstości dni z opadem najkorzystniej w całym roku wyróżniają się maj (10 dni) oraz kwiecień (11 dni).

Burze w Kamieniu Pomorskim pojawiają się od marca do października, a ich częstość waha się od 0,1 dnia w marcu do 2 dni w sierpniu. Średnio w roku jest ich 7, zdecydowanie mniej niż w Świnoujściu (16). Ich liczba w poszczególnych latach zmieniała się od 1 w 1989 r. do 18 w 1979 r.

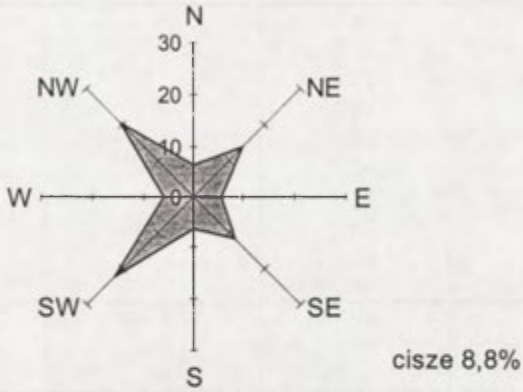
Pojawianie się mgieł jest stosunkowo rzadkie i wynosi 38 dni w roku, czemu sprzyja położenie uzdrowiska w strefie silnych wiatrów (bliskość Bałtyku i sąsiedztwo Zalewu Kamieńskiego). W poszczególnych latach ich liczba zmieniała się w szerokich granicach, bo od 12 w 1983 r. do 72 w 1981 r. Najwięcej mgieł występuje w okresie od października do marca (4–6 dni miesięcznie), z kulminacją w listopadzie 5,8 dnia. Najmniej dni z mgłą obserwuje się w maju (0,9 dnia). Liczba dni z mgłą jest w Kamieniu Pomorskim znacznie mniejsza od normy dla uzdrowisk środkowoeuropejskich.

Pokrywa śnieżna utrzymuje się średnio zaledwie przez 39 dni w roku, co jest liczbą znacznie mniejszą od notowanej w uzdrowiskach Polski południowej, gdzie zalega ona przez około 100 dni w roku. W poszczególnych latach liczba ta w Kamieniu Pomorskim zmieniała się od 4 w 1989 r. do 78 w 1979 r. Podobnie jak w innych miejscowościach w Polsce pierwsza pokrywa śnieżna pojawia się już w listopadzie, a sporadycznie obserwowana jest jeszcze w kwietniu.

Wiatr

O rozkładzie kierunków wiatru w Kamieniu Pomorskim decydują przede wszystkim czynniki ogólnocyrkulacyjne. Najczęściej występują wiatry z kierunku południowo-zachodniego (SW) 22% i północno-zachodniego (NW) 21%. Niewielka jest natomiast częstość wiatrów wschodnich (E) 6% oraz północnych (N) i południowych (S) 6% (ryc. 3.14.1). Położenie uzdrowiska w sąsiedztwie Bałtyku sprawia, że częstość cisz atmosferycz-

nych jest niewielka (8,8% obserwacji wiatru w roku). W Kamieniu Pomorskim przeważają wiatry umiarkowane i silne. Średnia prędkość wiatru o godzinie 12 GMT jest podobna we wszystkich miesiącach i wynosi 4,2–4,7 m s^{-1} (wiatr umiarkowany). Średnia roczna prędkość wiatru o tej porze dnia wynosi 4,3 m s^{-1}.



Ryc. 3.14.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Kamień Pomorski (1973–1989)

W godzinach okołopołudniowych stosunkowo dużo jest przypadków wiatru o prędkości większej niż 8 m s^{-1}, średnio w roku jest ich około 37 dni. W poszczególnych miesiącach ich liczba waha się od 1,5 dnia w maju do 4,4 dnia w październiku. W kolejnych latach liczba dni z wiatrem silnym zmieniała się od 0 w 1982 r. do 99 w 1984 r. Z uwagi na częstość dni z wiatrem silnym Kamień Pomorski jest uprzywilejowany względem Świnoujścia, gdzie dni takich notuje się 48 w roku, natomiast w zestawieniu z Ustką, gdzie wiatr silny notowany jest przez około 29 dni w roku, odznacza się trudniejszymi warunkami anemologicznymi.

Zanieczyszczenie powietrza

Systematyczne badania średniodobowych stężeń zanieczyszczeń pyłowych i gazowych rozpoczęto w Kamieniu Pomorskim w 1996 r. Z zamieszczonych w tabeli 3.14.2 danych wynika, że stężenia głównych substancji zanieczyszczających powietrze są znacznie niższe od norm sanitarnych obowiązujących dla obszarów ochrony uzdrowiskowej. Tylko opad pyłu przekracza normę, która obowiązywała do maja 1998 r.

Tabela 3.14.2. Zanieczyszczenie powietrza w Kamieniu Pomorskim (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1991	79	-	-	-
1992	-	-	-	-
1993	71	-	-	-
1994	75	-	-	-
1995	67	-	-	-
1996	90	16	9	13
1997	52	-	5	12
1998	78	3	2	4
1999	65	-	2	6
2000	50	-	-	-
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne oceniono przy użyciu wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*). Charakteryzuje się ono w większości przypadków (64%) odczuciami cieplnymi „chłodno". W poszczególnych miesiącach ich częstość wynosi od około 47% w kwietniu do 71% w lutym (tab. 3.14.3). Stany komfortu cieplnego obserwuje się średnio przez około 28% dni w półroczu. Najwięcej ich jest w kwietniu (prawie 50%) oraz listopadzie (32%). Odczucie „zimno" pojawia się średnio przez 8% dni półrocza chłodnego, z maksimum w styczniu (17%).

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego charakteryzują się dużym udziałem warunków neutralnych – określonych za pomocą wskaźnika *HSI* – a oznaczonych w tabeli 3.14.3 jako „brak obciążenia cieplnego". Stanowią one 61% dni w półroczu. Ich częstość waha się od 44% w sierpniu do 86% w październiku. Drugim co do liczebności stanem obciążenia termicznego człowieka jest „łagodny i umiarkowany stres ciepła" (29% dni) z maksimum notowanym w sierpniu (około 39% dni w miesiącu). „Silny" i „bardzo silny stres ciepła" występuje w uzdrowisku w miesiącach letnich przez 11–15% dni, a we wrześniu przez 8% dni. Warunki pogodowe sprzyjające nadmiernemu obciążeniu układu termoregulacyjnego, mogące doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawiają się latem sporadycznie (przez około 1% dni w miesiącu). Stosunkowa łagodność

Tabela 3.14.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Kamień Pomorski (1973–1989)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	·	1,4	·	·	·	·	·	·	·	·	0,2
komfortowo	16,5	20,4	29,6	49,8	·	·	·	·	·	·	31,9	19,8	28,0
chłodno	66,1	71,0	65,9	47,1	·	·	·	·	·	·	64,4	70,4	64,1
zimno	17,3	8,6	4,4	1,8	·	·	·	·	·	·	3,8	9,9	7,6
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	63,6	54,1	50,9	44,2	68,2	86,3	·	·	61,2
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	29,2	33,7	36,1	38,9	23,8	11,1	·	·	28,8
silny stres ciepła	·	·	·	·	6,3	10,6	9,1	13,1	6,1	2,2	·	·	7,9
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	0,8	0,8	2,3	2,4	1,5	0,4	·	·	1,4
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	·	·	0,4	0,6	·	·	·	·	0,2
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	0,2	0,8	1,3	0,8	0,4	·	·	·	0,6
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	·	0,4	0,2	0,6	1,3	0,6	·	·	·	·	0,3
lekka letnia	·	0,2	1,1	2,4	7,0	7,6	6,5	7,5	6,3	1,6	0,2	·	3,4
zwykła letnia	·	0,4	3,4	5,7	16,9	21,2	24,7	25,2	17,4	8,1	1,5	·	10,4
grubsza letnia	8,1	14,8	21,3	41,8	57,9	58,4	57,9	57,7	57,9	41,3	17,7	7,7	36,9
sezonów przejściowych	45,2	59,5	59,6	42,2	14,2	7,5	3,8	3,8	15,1	43,5	59,8	56,0	34,2
zwykła zimowa	32,5	21,0	12,5	5,5	1,5	1,0	0,6	0,6	0,8	4,6	18,1	28,8	10,6
ciężka zimowa	14,3	4,0	2,2	1,4	·	0,6	0,4	1,0	·	·	2,7	7,5	2,8
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	·	0,8	2,3	3,1	4,9	3,6	2,5	0,8	·	·	1,5

Tabela 3.14.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Kamień Pomorski (1973–1989)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	-	0,2	0,2	2,0	2,8	6,1	6,1	6,5	2,3	0,4	-	-	2,2
	hartujące	-	-	1,1	1,6	6,8	6,3	8,5	7,7	6,9	2,0	0,2	-	3,4
	obciążające	100,0	99,8	98,7	96,5	90,3	87,6	85,4	85,9	90,8	97,6	99,8	100,0	94,4
Aeroterapia	oszczędzające	-	0,2	1,7	4,1	9,7	13,5	15,0	12,9	9,2	2,8	0,2	-	5,8
(w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	hartujące	0,2	1,3	4,1	7,8	22,0	26,7	30,9	33,3	22,4	10,3	2,7	0,4	13,5
	obciążające	99,8	98,5	94,2	88,0	68,3	59,8	54,1	53,8	68,4	86,9	97,1	99,6	80,7
Aeroterapia	oszczędzające	1,6	6,2	11,2	25,3	49,1	63,1	68,5	64,5	50,6	24,4	7,5	2,2	31,2
(w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	hartujące	21,4	27,9	31,4	41,0	40,6	29,8	27,3	27,8	41,6	50,0	32,9	24,0	33,0
	obciążające	77,0	65,9	57,4	33,7	10,2	7,1	4,2	7,7	7,7	25,6	59,6	73,8	35,8
Kinezyterapia	oszczędzające	-	1,3	5,4	10,2	28,1	34,9	39,8	38,7	29,1	12,5	2,5	0,2	16,9
łagodna	hartujące	3,0	7,5	8,2	21,4	34,3	38,8	40,8	41,9	31,4	16,7	7,9	4,0	21,3
(w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	obciążające	97,0	91,2	86,5	68,4	37,6	26,3	19,4	19,4	39,5	70,8	89,6	95,8	61,8
Kinezyterapia	oszczędzające	19,2	29,6	37,2	59,4	78,0	79,2	80,6	79,2	82,2	67,7	35,0	22,4	55,8
łagodna	hartujące	31,5	40,9	42,6	28,2	19,2	16,1	16,9	16,3	16,1	25,2	39,0	38,9	27,6
(w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	obciążające	49,4	29,4	20,2	12,4	2,8	4,7	2,5	4,4	1,7	7,1	26,0	38,7	16,6
Kinezyterapia	oszczędzające	2,2	6,6	10,8	25,7	50,1	57,5	63,2	63,9	48,7	24,8	8,5	3,0	30,4
intensywna	hartujące	10,5	12,4	18,5	26,1	34,2	33,9	32,1	30,4	35,6	29,4	14,2	9,3	23,9
(w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	obciążające	87,3	81,0	70,8	48,2	15,7	8,6	4,7	5,6	15,7	45,8	77,3	87,7	45,7
Kinezyterapia	oszczędzające	44,2	60,0	64,5	60,2	44,0	28,0	22,8	24,2	42,7	65,3	60,6	52,6	47,4
intensywna	hartujące	29,6	28,1	28,4	37,1	54,6	69,0	75,3	72,2	56,9	33,5	31,7	30,6	45,6
(w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	obciążające	26,2	11,9	7,1	2,7	1,3	2,9	1,9	3,6	0,4	1,2	7,7	16,7	7,0

warunków termiczno-wilgotnościowych w Kamieniu Pomorskim w półroczu ciepłym jest spowodowana niezbyt wysoką temperaturą powietrza oraz znaczną prędkością wiatru.

Oceny warunków biotermicznych uzdrowiska dokonano także na podstawie termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*). Można stwierdzić, że w okresie od listopada do marca w większości przypadków należy nosić podczas spacerów odzież sezonów przejściowych, a w okresie od maja do września – grubszą odzież letnią. W pozostałych miesiącach równie często trzeba używać obydwu tych rodzajów odzieży (przez 41–43% dni w miesiącu). W miesiącach letnich warunki termiczne w Kamieniu Pomorskim pozwalają na używanie zwykłej odzieży letniej przez 21–25% dni w miesiącu, a lekkiej odzieży letniej – przez około 7% dni. Zimą wyraźnie zaznacza się konieczność używania zwykłej lub nawet ciężkiej odzieży zimowej przez 25–48% dni miesięcznie. Warunki biotermiczne, podczas których wymianę ciepła można zbilansować nie poprzez zmianę odzieży lecz przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, są w uzdrowisku stosunkowo rzadkie (3–5% dni w miesiącach letnich).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.14.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio przez zaledwie 2% dni w roku. Z częstością przekraczającą 2% pojawiają się one od kwietnia do września. Latem ich udział wynosi około 6%.

Hartujące warunki biotermiczne, pozwalające na korzystanie z helioterapii osobom o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym, pojawiają się średnio przez 3% dni w roku. W okresie od maja do września ich częstość osiąga 6–8%. Sytuacje takie pojawiają się sporadycznie także wiosną i jesienią.

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do helioterapii występują średnio przez około 94% dni w roku. Minimum ich częstości przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich częstość przekracza 85%.

Ogólnie można stwierdzić, że przydatność warunków biotermicznych w helioterapii jest w Kamieniu Pomorskim niewielka.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 6% dni w roku. Najczęściej oszczędzające warunki biotermiczne występują w lipcu (15%) oraz w sierpniu i w czerwcu (po około 13% dni). W maju i we wrześniu jest ich średnio 9–10%. Późną jesienią (w listopadzie) oraz u schyłku zimy (luty) oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się sporadycznie (0,2% dni w miesiącu). Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii w przypadku osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 13,5% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na miesiące letnie i wynosi 31–33% w lipcu i sierpniu. W maju i we wrześniu dni tych jest 22%. Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się także wiosną i jesienią przez 3–10% dni w miesiącu. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez około 81% dni w roku. Ich minimum przypada latem i wynosi 54–60% dni w miesiącu.

Ogólnie biorąc możliwość korzystania z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej jest ograniczona w Kamieniu Pomorskim do około 1/3 dni okresu letniego.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez około 31% w roku. Latem warunki oszczędzające pojawiają się przez 63–68% dni w miesiącu. Stosunkowo częste są one także w maju (49%) i we wrześniu (51%). W grudniu i styczniu notuje się je rzadko (około 2%). Najkorzystniejsze warunki do aeroterapii o cechach hartujących występują w październiku (50% dni w miesiącu) oraz w maju, kwietniu i wrześniu (około 41%). Latem oraz zimą warunki hartujące zdarzają się nieco rzadziej (21–30% dni). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii w odzieży okresów przejściowych pojawiają się przez 1/3 dni w roku, głównie zimą (66–77%). Latem są one stosunkowo rzadkie i stanowią 4–8% dni w miesiącu.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez ponad połowę dni w miesiącu w okresie od czerwca do września.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą w Kamieniu Pomorskim korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń (warunki oszczędzające) średnio przez 17% dni w roku. Warunki takie najczęściej zdarzają się latem (34–40% dni w miesiącu). Dość dużo jest ich także w maju i wrześniu (28–29%). Sytuacje hartujące notuje się przez 21% dni w roku. Ich częstość zmienia się od około 3% w styczniu do 41–42% w lipcu i sierpniu. Warunki obciążające organizm człowieka pojawiają się podczas łagodnej kinezyterapii średnio przez 62% dni w roku. W cyklu rocznym minimum występuje w lipcu i sierpniu (19%), a maksimum w miesiącach zimowych (91–97%).

Z łagodnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej można korzystać z ograniczeniami w okresie od maja do września przez co najmniej połowę dni w miesiącu.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki oszczędzające podczas łagodnej kinezyterapii przez ponad połowę dni w roku (średnio 55,8%). W przebiegu rocznym obserwuje się maksimum ich występowania w półroczu ciepłym (68–82% dni) oraz minimum w styczniu (19%). Warunki hartujące występują przez około 28% dni w roku z kulminacją w półroczu chłodnym (28–43% dni) i minimum latem oraz wczesną jesienią (16–17% dni). Niekorzystne do terapii ruchowej jest około 17% dni rocznie, ale w styczniu warunki biotermiczne obciążające organizm człowieka występują aż przez 49% dni. Latem sytuacje takie są rzadkie (2–5%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu można z łagodnej kinezyterapii w odzieży sezonów przejściowych korzystać bez ograniczeń w okresie od kwietnia do października.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają w Kamieniu Pomorskim warunki oszczędzające przez średnio 30% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada latem (58–64% dni w miesiącu). Zimą warunki oszczędzające pojawiają się rzadko (2–7%). Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 24% dni w roku, a ich częstość zmienia się od 9% w grudniu do ponad 35% we wrześniu. Warunki obciążające, niekorzystne do intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez 46% dni rocznie. Obserwuje się ich duże zróżnicowanie sezonowe: podczas gdy latem dni takich jest 5–9%, w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do ponad 80%.

Okres korzystny bez ograniczeń dla intensywnej terapii ruchowej w zwykłej odzieży letniej – to przedział od maja do września.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne do intensywnej kinezyterapii przez 7% dni w roku. Zimą jest

ich 12–26%, a latem 2–4%. Warunki oszczędzające notuje się średnio przez 47% dni rocznie, z maksimum w marcu i październiku (około 65%), a najrzadziej latem (23–28% dni w miesiącu). W okresie tym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do ponad 70% dni w miesiącu.

Kuracjusze ubrani w odzież okresów przejściowych mogą korzystać z intensywnej terapii przez cały rok, przy czym pewne jej ograniczenia występują w okresie od maja do września.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Opierając się na wynikach badań bioklimatycznych prowadzonych w uzdrowiskach nadmorskich (Dźwirzyno – Błażejczyk 1980, Ustka – Kozłowska-Szczęsna 1981), a także na pomocniczych materiałach kartograficznych, można przyjąć następującą ocenę przestrzenną warunków bioklimatycznych w Kamieniu Pomorskim (mapa 3.14.1).

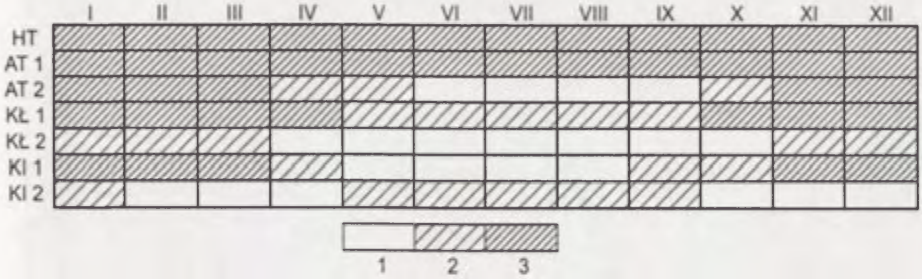
- Strefa korzystna obejmuje obszary dwóch parków. Jeden z nich leży na wschód od miasta, a drugi otacza basen solankowy. Charakteryzują się one wprawdzie osłabieniem dopływu promieniowania słonecznego do podłoża przez korony drzew, ale jednocześnie odznaczają się optymalną, dla obszarów nadmorskich, bodźcowością klimatu odczuwalnego. Można tam lokalizować zarówno trasy spacerowe i urządzenia sportowe, jak i niewielkie obiekty sanatoryjne.
- Strefa umiarkowanie korzystna ma dobre warunki solarne, termiczne i higieniczne powietrza oraz charakteryzuje się przeciętną bodźcowością klimatu. Występuje ona na terenach odkrytych na wschód od miasta i w strefie ochronnej A. Można ją traktować jako zaplecze inwestycyjne w przypadku rozbudowy uzdrowiska.
- Strefa niekorzystna obejmuje silnie zurbanizowane tereny Kamienia Pomorskiego. Występują tam duże kontrasty temperatury powietrza, prędkości wiatru i odczuć cieplnych oraz zwiększone zanieczyszczenie powietrza, dlatego długotrwałe przebywanie kuracjuszy w tej strefie nie jest wskazane.

Uwagi końcowe

Bioklimat Kamienia Pomorskiego spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Jego cechą charakterystyczną jest duża czę-

stość silnych bodźców atmosferycznych w postaci wiatru o znacznych prędkościach oraz mała częstość stanów parności.

Warunki biotermiczne korzystne do helioterapii w żadnym z miesięcy nie tworzą zwartych dłuższych okresów. Podobnie jest w przypadku aeroterapii w zwykłej odzieży letniej. W czasie używania w aeroterapii odzieży sezonów przejściowych, okres korzystny do niej bez ograniczeń trwa do czerwca do września, a z ograniczeniami – w kwietniu, maju i październiku. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona w odzieży letniej od maja do września (z ograniczeniami), natomiast w odzieży sezonów przejściowych przez cały rok, w tym od kwietnia do października bez ograniczeń. W przypadku intensywnej terapii ruchowej okres przydatny do niej bez ograniczeń trwa w odzieży letniej od maja do sierpnia, a w odzieży wiosenno-jesiennej od lutego do kwietnia oraz od października do grudnia. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają w Kamieniu Pomorskim od maja do września (ryc.3.14.2).



Ryc. 3.14.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Kamień Pomorski (1973–1989)

1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Profil leczniczy uzdrowiska nie budzi zastrzeżeń z punktu widzenia bioklimatologii.

Bibliografia

Różańska B., 1984, *Bioklimat regionu Kamienia Pomorskiego*. Problemy Uzdrowiskowe, 1/2 (195/196), s. 39–54.

Tyczka S., Marusik T., Wolski J., Czajkowska D., 1988, *Obiektywna ocena meteorotropowych sytuacji pogodowych na zachodnim wybrzeżu*

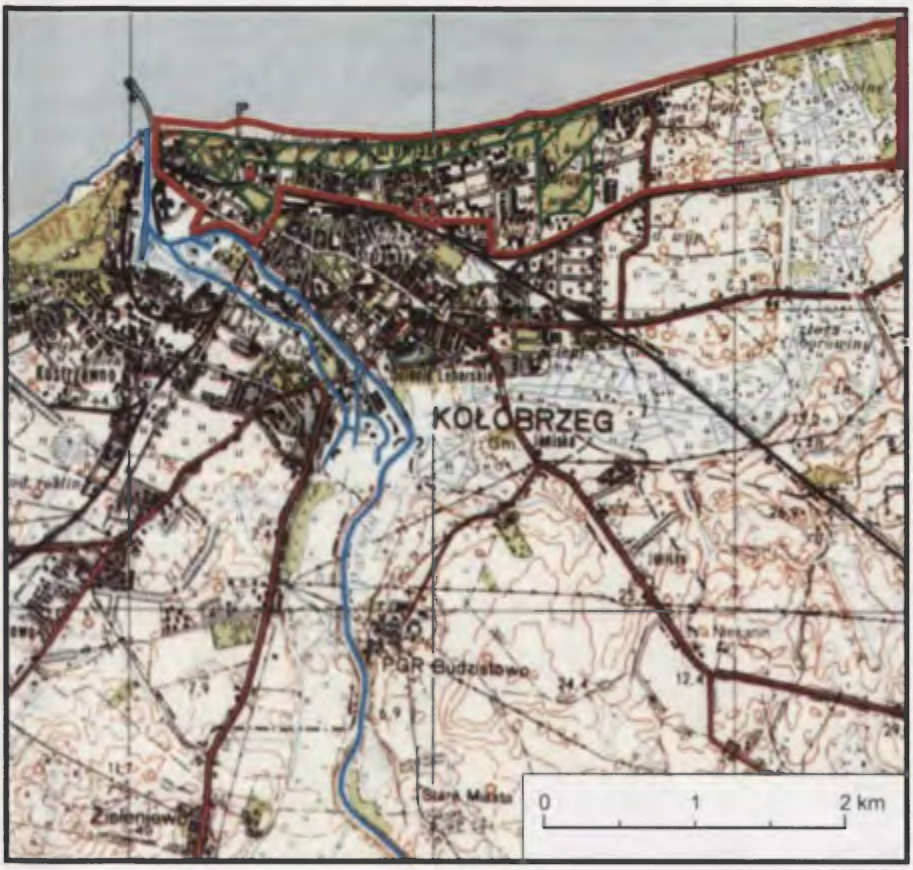
Bałtyku – w rejonie Kamienia Pomorskiego. Problemy Uzdrowiskowe, 9/10 (251/252), s. 5–66.

Tyczka S., Sziwa D., 1990, *Warunki akustyczne na terenach uzdrowiskowych w Kamieniu Pomorskim.* Problemy Uzdrowiskowe, 5/6 (267/268), s. 41–57.

3.15. KOŁOBRZEG

Uwagi wstępne

Największe, pod względem liczby miejsc w sanatoriach, uzdrowisko polskie położone jest na Wybrzeżu Słowińskim (makroregion Pobrzeże Koszalińskie), u ujścia rzeki Parsęty do Morza Bałtyckiego, na wysokości 2–5 m n.p.m. Wody Parsęty mają przeważnie II i III klasę czystości. Dzielnica uzdrowiskowa usytuowana jest wzdłuż brzegu Bałtyku i oddziela ją od miasta linia kolejowa (mapa 3.15.1).



1 2 3 4

Mapa 3.15.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – stacja meteorologiczna, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Uzdrowisko Kołobrzeg leży w regionie bioklimatycznym I „nadmorskim", najbardziej podlegającym wpływom Bałtyku, występuje tu typ bioklimatu silnie bodźcowy.

Lecznictwo uzdrowiskowe w Kołobrzegu ma stosunkowo krótką tradycję, chociaż liczne źródła solanek wykorzystywane były tu do warzenia soli już od XI wieku. Rozwój uzdrowiska zaczął się dość późno, gdyż Kołobrzeg (Kolberg) spełniał przede wszystkim funkcję militarną (był twierdzą). Za zgodą króla pruskiego Fryderyka Wilhelma III uruchomiono w Kołobrzegu w 1802 r. Zakład Kąpieli Morskich. Dopiero w latach trzydziestych XIX w. rozpoczęto pierwsze inwestycje uzdrowiskowe: powstały zakłady kąpieli solankowych i morskich, niektóre o pięknej architekturze. W Kołobrzegu była także tężnia solankowa, zlikwidowana w 1860 r. z uwagi na nierentowność. W 1882 r. wybitny kołobrzeski balneolog dr H.E. Hirschfeld wprowadził do leczenia kołobrzeską borowinę (Adamska-Czepczyńska 1997). O randze Kołobrzegu jako uzdrowiska morskiego świadczy zorganizowanie w 1911 r. V Międzynarodowego Kongresu do Spraw Lecznictwa Morskiego, który nadał miastu rangę uzdrowiska I kategorii. W 1925 r. odbył się w Kołobrzegu pierwszy w Europie Zjazd Balneologów. W maju 2002 r. obchodzono w Kołobrzegu uroczystości związane z 200 rocznicą powstania uzdrowiska.

Głównymi tworzywami leczniczymi Kołobrzegu są solanki bromkowe jodkowe, żelaziste oraz wysokiej jakości borowina. Leczy się tu choroby: ortopedyczno-urazowe, neurologiczne, reumatyczne, cukrzycę, kardiologiczne i nadciśnienie, dróg oddechowych, endokrynologiczne (tarczycę) i choroby skóry. Kołobrzeg dysponuje około 6,6 tys. miejsc w kilkudziesięciu sanatoriach, a dwa duże Zakłady Przyrodolecznicze mogą wykonać około 6 tys. zabiegów dziennie.

Stacja meteorologiczna w Kołobrzegu działa nieprzerwanie od 1946 r. (φ – 54°11'N, λ – 15°35'E, *hs* – 3 m n.p.m.). W 1970 r. staraniem Instytutu Balneoklimatycznego w Poznaniu została zorganizowana w uzdrowisku Stacja Biometeorologiczna, która funkcjonowała około 20 lat.

Literatura klimatologiczna dotycząca Kołobrzegu jest obszerna. Najbardziej kompleksowe informacje o klimacie i bioklimacie miejscowości można znaleźć w monografiach W. Dei i M. Raniszewskiej (1991) oraz S. Tyczki (1964). Wiadomości na temat niektórych elementów bioklimatu Kołobrzegu znajdują się w artykułach: L. Kolendowicza (1994, 1995) o burzach oraz cyrkulacji atmosferycznej, J. Kuziemskiego i B. Lutowskiej-Dziadziuszko (1967) – o warunkach termicznych, K. Kwietnia (1969) – o warunkach pogodowych, B. Mączyńskiego i M. Kaszubskiego (1972) – o warunkach termicznych, S. Tyczki (1967) – o usłonecznieniu oraz G. Wójcika i K. Marciniaka (1994) – o warunkach cyrkulacyjnych

i temperaturze powietrza. Ogólnej oceny warunków bioklimatycznych plaży w Kołobrzegu dokonała T. Marusik (1972, 1975). W wielu artykułach i notatkach naukowych poruszane są zagadnienia związane w zanieczyszczeniem powietrza (Bobryk 1971, 1972, Brodniewicz i Korzeniewska 1969, Brodniewicz i Korzeniewski 1970, Korzeniewski i Bobryk 1973, Myszkier 1972, Tyczka i in. 1987) oraz z warunkami akustycznymi (Brodniewicz i Korzeniewski 1969, Korzeniewski i Brodniewicz 1972, Stawicka 1972, Tyczka i in. 1989). Zawartość aerozolu morskiego w różnych częściach miasta badali Z. Kucewicz i S. Mączak (1979). Wzmianki o niektórych cechach klimatu i bioklimatu Kołobrzegu można także znaleźć w opracowaniach przeglądowych odnoszących się do całego polskiego wybrzeża Bałtyku (Baranowska i in. 1969, Błażejczyk 1983, Boniecka-Żółcik 1957, Gorczyński 1948–1951, Kuczmarska 1969, Leśko 1976, Liman 1967, Machaj i Podogrocki 1969, Marusik 1977 a, b, Prawdzic i Koźmiński 1969, Tyczka 1957, 1963 a, b, Tyczka i in. 1971, 1972).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

W przyjętym za podstawę opracowania okresie 1971–1990 średnia wieloletnia suma usłonecznienia wynosiła 1640 godzin rocznie, a więc była większa niż wymagane normą 1500 godzin (tab. 3.15.1). Podobną liczbę godzin ze słońcem (1610 w ciągu roku) obserwowano także w okresie 1951–1975. W kolejnych latach okresu 1971–1990 roczne sumy usłonecznienia tylko dwukrotnie, w roku 1985 i 1987, były mniejsze od podanej wyżej normy. Natomiast największą roczną liczbę godzin ze słońcem (1930) obserwowano w roku 1976. Pod względem rocznych sum usłonecznienia Kołobrzeg nie odbiega od warunków obserwowanych w Ustce i Sopocie. Najwięcej godzin ze słońcem notuje się w Kołobrzegu w maju (251), a następnie w sierpniu (230), lipcu (229) oraz w czerwcu (220). Odpowiada to dziennym sumom usłonecznienia wynoszącym średnio od 7,3 godziny w czerwcu do 8,1 – w maju. W niektórych latach sumy miesięczne usłonecznienia przekraczały 300 godzin (maj 1989, 1990, czerwiec 1976, lipiec 1982, sierpień 1975), osiągając nawet wartość 330. Najmniej usłoneczniony jest grudzień (34 godz.) oraz styczeń (37 godz.). Zdecydowanie najgorsze warunki solarne panowały w grudniu 1971 r., kiedy suma miesięczna usłonecznienia wyniosła jedynie 12,6 godziny.

W przebiegu rocznym zachmurzenia w godzinach okołopołudniowych zaznacza się uprzywilejowanie okresu letniego (zachmurzenie 60–67%). W pozostałych miesiącach wynosi ono od 69% w kwietniu do 82% w grudniu. Oznacza to „przeciętne" warunki helioterapii. Uprzywilejowanie pod względem zachmurzenia okresu letniego jest typowe dla polskiego wy-

Tabela 3.15.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Kołobrzeg (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)	37,4	66,9	109,6	171,8	250,7	219,7	228,9	229,5	139,3	104,5	46,9	34,1	1639,3
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	80	75	73	69	60	65	67	64	71	73	81	82	72
Temp. śr. dob. (°C)	-0,4	0,2	3,0	5,9	11,0	14,5	16,9	16,9	13,5	9,3	4,7	1,8	8,1
Temp. (°C) 12 GMT	0,4	1,6	4,9	7,8	13,2	16,5	18,8	19,5	15,9	11,6	5,8	2,4	9,9
Absolutne maksimum temp. (°C)	12,4	17,8	20,9	26,7	31,7	32,2	33,9	33,6	32,3	26,1	16,7	14,3	33,9
Data	06.01.83	21.02.90	19.03.90	30.04.87	18.05.71	01.06.79	24.07.88	01.08.83	18.09.75	04.10.85	07.11.76	24.12.77	24.07.88
Absolutne minimum temp. (°C)	-20,2	-18,2	-17,7	-4,1	-2,6	3,0	7,3	5,2	-0,7	-3,5	-9,1	-18,3	-20,2
Data	11.01.87	08.02.86	06.03.71	09.04.90	01.05.71	01.06.75	03.07.84	26.08.73	28.09.77	26.10.88	24.11.75	31.12.78	11.01.87
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,2	4,4	10,8	25,1	25,6	7,6	1,1	·	·	74,8
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,1	2,2	2,5	3,1	4,4	0,9	0,1	·	·	13,3
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	0,2	0,6	0,4	0,7	0,1	·	·	·	2,0
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	3,6	1,4	0,6	·	·	·	·	·	·	·	·	0,8	6,4
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	0,3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1	0,4
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	88	84	79	79	80	83	84	83	83	83	86	88	83
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	·	0,6	2,9	2,9	0,1	·	·	·	6,5
Suma opadów (mm)	50	30	39	36	42	67	91	64	67	59	63	57	665
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	18,5	13,6	15,8	12,5	11,8	12,9	15,0	12,8	15,1	15,5	19,0	18,9	181,4
Liczba dni z burzą	0,1	0,1	0,2	0,8	3,2	3,7	3,5	3,2	1,6	0,5	0,5	0,1	17,5
Liczba dni z mgłą	6,1	6,5	6,0	5,0	3,2	3,1	1,6	1,6	2,2	4,8	5,4	5,0	50,5
Liczba dni z pokrywą śnieżną	14,7	10,8	4,4	0,7	·	·	·	·	·	0,1	2,7	6,9	40,3
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	4,0	3,5	4,1	4,1	3,8	3,5	3,7	3,4	3,7	3,8	4,2	4,2	3,8
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	2,2	1,2	1,9	1,2	0,9	0,3	0,5	0,5	0,8	1,1	2,1	1,9	14,6

brzeża Bałtyku. Pod względem średniego rocznego zachmurzenia (72%) Kołobrzeg nie wyróżnia się spośród uzdrowisk nadmorskich; podobne wartości notuje się w Sopocie (71%) oraz w Ustce (68%).

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Kołobrzegu wynosi 8,1°C i nie odbiega od obserwowanej w innych uzdrowiskach nadmorskich (Ustka – 7,9°C, Sopot – 8,2°C, Świnoujście – 8,3°C). Tylko w lipcu i sierpniu średnia dobowa temperatura powietrza przekracza 15°C, osiągając 16,9°C. Najchłodniejszym miesiącem jest styczeń: -0,4°C (tab. 3.15.1).

Średnie wartości temperatury powietrza w godzinach okołopołudniowych są nieco wyższe niż średnie dobowe i wahają się od 0,4°C w styczniu do 19,5°C w sierpniu. Jej wartość średnia roczna wynosi 9,9°C i jest nieco niższa niż w Świnoujściu (10,1°C), a wyższa niż w uzdrowiskach położonych w środkowej i wschodniej części wybrzeża (Ustka – 9,5°C, Sopot – 9,3°C).

Przeciętnie w roku jest w Kołobrzegu 75 dni letnich ze średnią temperaturą dobową przekraczającą 15°C (w Ustce jest ich 69, w Świnoujściu – 78, a w Sopocie – 80). Liczba ta zmieniała się od 52 w 1987 r. do 91 w 1983 r. Absolutne maksimum temperatury w uzdrowisku wynosi 33,9°C i zostało ono zanotowane w lipcu 1988, a absolutne minimum -20,2°C – w styczniu 1987 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza w okresie 1974–1990 wynosiła 54,1 deg. Podobne wartości temperatur absolutnych w wieloleciu notowane były także w Ustce (33,9°C oraz -20,7°C) oraz w Świnoujściu (33,3°C oraz -20,4°C).

Analizując liczbę dni charakterystycznych pod względem termicznym, które są wskaźnikiem silnych bodźców termicznych zauważyć można, że dni gorących jest w Kołobrzegu około 13, prawie tyle samo co w Ustce i w Świnoujściu, ale znacznie więcej niż w Sopocie (7). W uzdrowisku zdarzają się średnio jedynie 2 dni upalne w roku. Dni mroźnych jest 6, a dni bardzo mroźnych – 0,4. W poszczególnych latach liczba dni charakterystycznych zmieniała się znacznie, np. tylko 6 dni gorących było w 1977 r., natomiast aż 22 w 1982 r. Najwięcej dni upalnych 5 zanotowano w 1971 r., a dni mroźnych 22 w 1985 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza o godzinie 12 GMT wynosi 83% i nie odbiega od notowanej na południowym wybrzeżu Bałtyku (tab. 3.15.1). Podobnie jak w innych uzdrowiskach nadmorskich sezonowe wahania wilgotności są niewielkie, a w poszczególnych miesiącach jej wartości zmieniają się od 79 do 88%, co w skali odczucia wilgotności oznacza „powietrze wilgotne".

Pod względem częstości występowania uciążliwych dla człowieka stanów parności w godzinach okołopołudniowych Kołobrzeg odznacza się

warunkami przeciętnymi dla polskiego wybrzeża Bałtyku. Średnio występuje tu nieco ponad 6 takich dni w roku, skoncentrowanych w lipcu i sierpniu (po około 3 dni). Częstość pojawiania się stanów parności w godzinach okołopołudniowych zmieniała się od 1 dnia w latach 1977 i 1978 do 16 dni w roku 1975.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Analizując sumę roczną opadów atmosferycznych i częstość ich występowania można stwierdzić, że w Kołobrzegu odznaczają się one dość dużą zmiennością w poszczególnych latach. Przy średniej wieloletniej sumie opadów wynoszącej 665 mm rocznie, ich ilość w poszczególnych latach zmieniała się od 437 mm w 1975 r. do 880 mm w 1981 r. Zmiany te są podobne do stwierdzonych w Ustce, a znacznie większe niż w Świnoujściu. Cechą warunków opadowych Polski jest przewaga opadów półrocza ciepłego nad opadami półrocza chłodnego. W Kołobrzegu sumy te wynoszą odpowiednio 59% i 41%. Podobne są w Ustce 57% i 43% oraz w Sopocie 65% i 35%. Najmniejsze różnice półrocznych sum opadu występują w Świnoujściu – 53% i 47%. Na okres trzech miesięcy lata przypada w Kołobrzegu 33%, natomiast na zimę 21% opadu rocznego. W Kołobrzegu roczne maksimum opadów jest w lipcu i wynosi 91 mm, a najuboższe w opady są: luty (30 mm) oraz kwiecień (36 mm).

Średnia roczna liczba dni z opadem wynosi w Kołobrzegu 181 i jest nieznacznie mniejsza niż dopuszczana normą (183). W poszczególnych latach badanego okresu liczba dni z opadem aż 12 razy przekraczała dopuszczalną normę, a w 1981 r. zanotowano aż 219 dni z opadem. Najmniej dni z opadem (144) wystąpiło w latach 1982 i 1989. Podobnie jak w innych uzdrowiskach nadmorskich, największa liczba dni z opadem notowana jest w listopadzie i grudniu (19), kiedy występują opady o małym natężeniu. Pod względem częstości dni z opadem najkorzystniej w całym roku wyróżnia się maj (12 dni).

Burze w Kołobrzegu pojawiają się przez cały rok. Ich częstość waha się od 0,1 dnia zimą do ponad 3 dni w okresie od maja do sierpnia. Średnio w roku jest ich 18. Ich liczba w poszczególnych latach zmieniała się od 6 w 1976 r. do 26 w 1990 r.

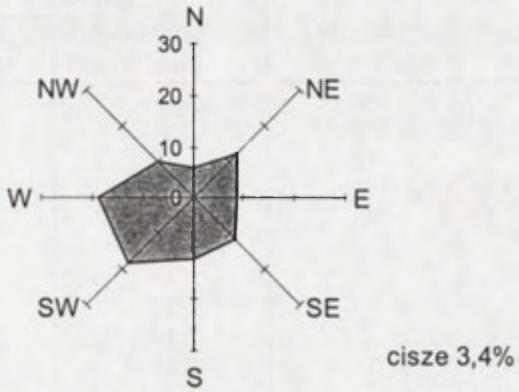
Mgły pojawiają się stosunkowo często (ponad 50 dni w roku), nieco częściej niż w innych uzdrowiskach nadmorskich. Jest to związane z tym, że dzielnica uzdrowiskowa Kołobrzegu leży w sąsiedztwie miasta, które dostarcza do atmosfery znaczne ilości jąder kondensacji pary wodnej. W poszczególnych latach obserwowano duże zmiany liczby dni z mgłą: w 1986 r. było ich tylko 6, ale w latach 1971 i 1987 aż 70. Najwięcej mgieł występuje w okresie od listopada do kwietnia (ponad 5 dni miesięcznie), z kulminacją w lutym – ponad 6 dni. Najmniej dni z mgłą

obserwuje się w lipcu i sierpniu (blisko 2 w miesiącu). Liczba dni z mgłą jest w Kołobrzegu nieco mniejsza od normy przyjętej dla uzdrowisk środkowoeuropejskich.

Pokrywa śnieżna utrzymuje się w uzdrowisku średnio jedynie przez 40 dni w roku, co jest wartością zbliżoną do notowanej w innych uzdrowiskach nadmorskich, ale znacznie niższą niż w uzdrowiskach Polski południowej, gdzie liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi około 100 w roku. W poszczególnych latach liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się znacznie. W 1976 r. dni z pokrywą śnieżną nie odnotowano, natomiast w 1979 r. było ich aż 82. Podobnie jak w innych miejscowościach w Polsce, pierwsza pokrywa śnieżna pojawia się już w listopadzie, a sporadycznie obserwowana jest także w październiku i kwietniu.

Wiatr

O rozkładzie kierunków wiatru w Kołobrzegu decydują przede wszystkim czynniki ogólnocyrkulacyjne. Najczęstsze są wiatry z kierunku zachodniego (W) 18,5% oraz południowo-zachodniego (SW) 17,9%. Niewielki jest udział wiatrów północnych (N) 5,8%, które docierają nad ląd w postaci tzw. bryzy morskiej (ryc. 3.15.1). Położenie uzdrowiska na brzegu Bałtyku sprawia, że częstość cisz atmosferycznych jest niewielka – 3,4% w ogólnej liczbie obserwacji wiatru.



Ryc. 3.15.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Kołobrzeg (1971–1990)

Przeważają wiatry umiarkowane i silne. Średnia prędkość wiatru o godzinie 12 GMT jest podobna we wszystkich miesiącach i wynosi 3,4–4,2 m s^{-1}. Średnia roczna prędkość wiatru o tej porze dnia wynosi 3,8 m s^{-1}. W tym okresie doby stosunkowo niedużo jest przypadków wiatru o prędkości większej niż 8 m s^{-1}. Średnio w roku przypadków takich jest jedynie około 15. Jest to liczba najmniejsza spośród polskich uzdrowisk

nadmorskich. W przebiegu rocznym liczba dni z wiatrem silnym zmienia się nieznacznie: od 0,3 dnia w czerwcu do ponad 2 dni w styczniu. W kolejnych latach liczba dni z wiatrem > 8 m s^{-1} wynosiła od 4 w latach 1988 i 1989 do 30 w 1975 r.

Na stosunkowo łagodne warunki wietrzne w Kołobrzegu, w porównaniu z innymi stacjami nadmorskimi, wpływa zasłonięcie uzdrowiska zabudową miejską, osłabiającą poziomy przepływ powietrza.

Zanieczyszczenie powietrza

Systematyczne pomiary średniodobowych stężeń zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza rozpoczęły się w Kołobrzegu w 1995 roku (wcześniej prowadzono jedynie pomiary wysokości opadu pyłu). Z zamieszczonych w tabeli 3.15.2 danych wynika, że stężenia głównych substancji zanieczyszczających powietrze są znacznie mniejsze od norm sanitarnych obowiązujących dla obszarów ochrony uzdrowiskowej. Na marginesie wysokiej wartości opadu pyłu zarejestrowanej w 1999 r. należy zauważyć, że od maja 1998 r. nie obowiązuje już norma sanitarna dla uzdrowisk dotycząca tego rodzaju zanieczyszczeń.

Tabela 3.15.2. Zanieczyszczenie powietrza w Kołobrzegu (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu (g m^{-2} rok^{-1})	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego (μg m^{-3})	SO_2 (μg m^{-3})	NO_2 (μg m^{-3})
1990	118	-	-	-
1991	137	-	9	-
1992	110	-	-	-
1993	99	-	-	-
1994	59	-	-	-
1995	-	16	6	11
1996	-	12	6	14
1997	-	13	6	16
1998	-	16	2	16
1999	73	13	1	19
2000	-	6	1	16
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne oceniono za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*). Charakteryzuje się ono w większości przypadków (73%) odczuciami cieplnymi „chłodno". W poszczególnych miesiącach ich częstość waha się od około 54% w kwietniu do 85% w grudniu (tab. 3.15.3). Stany komfortu cieplnego obserwuje się średnio przez około 24% dni w półroczu. Najwięcej ich jest w kwietniu (45%) oraz w listopadzie (33%). Odczucie „zimno" pojawia się średnio jedynie przez 3% dni półrocza chłodnego, z maksimum w styczniu (10%).

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Kołobrzegu odznaczają się dużym udziałem neutralnych stanów biotermicznych, określonych przy pomocy wskaźnika *HSI*, oznaczonych w tabeli 3.15.3 jako „brak obciążenia cieplnego". Stanowią one 2/3 dni w półroczu. Ich częstość waha się od 43% w sierpniu do 90% w październiku. Drugim co do częstości stanem obciążenia termicznego człowieka jest „łagodny i umiarkowany stres ciepła" (średnio 29,5%), z maksimum w sierpniu (około 48% dni w miesiącu). Znaczniejsze obciążenie cieplne człowieka („silny stres ciepła") może wystąpić w uzdrowisku średnio przez 4% dni w półroczu, a jego kulminacja przypada na sierpień i wynosi 9,4%. Warunki pogodowe sprzyjające nadmiernemu obciążeniu układu termoregulacyjnego, mogącemu doprowadzić do przegrzania organizmu („bardzo silny stres ciepła"), pojawiają się sporadycznie (przez nie więcej niż 1% dni w miesiącu). Stosunkowa łagodność warunków termiczno-wilgotnościowych w półroczu ciepłym jest w Kołobrzegu spowodowana niezbyt wysoką temperaturą powietrza oraz znaczną prędkością wiatru związanymi z położeniem uzdrowiska na wybrzeżu Bałtyku.

Oceniając warunki biotermiczne z punktu widzenia termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) można stwierdzić, że w okresie od listopada do kwietnia przez większość dni (56–70%) wymagane jest noszenie podczas spacerów odzieży sezonów przejściowych. Od czerwca do października przeważają warunki pogodowe, podczas których trzeba używać grubszej odzieży letniej (50–69% dni). W miesiącach letnich warunki termiczne pozwalają na używanie zwykłej odzieży letniej przez 22–28% dni w miesiącu, a lekkiej odzieży letniej – przez 4–6% dni. Warunki biotermiczne, podczas których nie można zbilansować wymiany ciepła poprzez zmianę odzieży, a przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, są w uzdrowisku rzadkie (2–3% dni w miesiącach letnich).

Tabela 3.15.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Kołobrzeg (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	·	0,7	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1
komfortowo	10,3	18,2	25,5	45,2	·	·	·	·	·	·	32,7	10,8	23,8
chłodno	80,0	78,2	73,4	53,7	·	·	·	·	·	·	66,7	85,2	72,9
zimno	9,7	3,5	1,1	0,5	·	·	·	·	·	·	0,7	4,0	3,3
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	80,2	60,5	51,8	42,6	73,3	89,5	·	·	66,3
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	18,4	35,8	42,9	47,6	23,2	8,9	·	·	29,5
silny stres ciepła	·	·	·	·	1,3	3,2	5,2	9,4	3,5	1,3	·	·	4,0
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	0,2	0,5	·	0,5	·	0,3	·	·	0,2
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	·	·	0,2	·	·	·	·	·	0,0
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	·	·	1,0	0,3	0,2	·	·	0,5	·	·	0,2
lekka letnia	·	·	0,2	0,3	2,9	4,0	5,3	6,1	3,0	1,3	·	·	1,9
zwykła letnia	·	0,2	0,5	2,2	7,6	22,5	27,6	27,9	14,3	4,4	0,7	·	9,0
grubsza letnia	2,4	11,2	19,2	37,8	29,5	64,3	61,6	59,4	69,3	50,2	14,0	3,2	35,2
sezonów przejściowych	61,1	65,5	68,7	56,3	41,5	6,7	2,9	4,2	12,0	42,3	69,5	66,9	41,5
zwykła zimowa	31,0	21,8	11,5	3,0	12,9	0,3	0,5	·	0,2	1,3	15,2	27,9	10,5
ciężka zimowa	5,5	1,4	·	0,2	1,6	0,2	0,5	0,3	0,2	·	0,7	1,9	1,0
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	·	0,2	3,1	1,7	1,5	2,1	1,0	0,2	·	·	0,8

Tabela 3.15.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Kołobrzeg (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	-	-	-	0,2	0,5	1,5	2,1	3,1	1,3	0,6	-	-	0,8
	hartujące	-	-	0,2	0,5	2,1	4,7	5,8	6,1	2,5	1,3	-	-	1,9
	obciążające	100,0	100,0	99,8	99,3	97,4	93,8	92,1	90,8	96,2	98,1	100,0	100,0	97,3
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	-	-	0,3	0,8	3,1	7,2	9,2	11,5	4,8	2,3	-	-	3,3
	hartujące	-	0,2	0,8	3,3	17,9	30,3	32,9	34,0	18,8	8,2	1,2	-	12,3
	obciążające	100,0	99,8	98,9	95,8	79,0	62,5	57,9	54,5	76,3	89,5	98,8	100,0	84,4
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	0,5	2,7	6,0	16,7	41,6	63,5	67,7	68,4	45,0	23,2	4,2	0,8	28,4
	hartujące	17,4	28,8	32,7	47,8	46,6	33,0	29,5	26,9	50,3	57,1	34,0	18,1	35,2
	obciążające	82,1	68,5	61,3	35,5	11,8	3,5	2,7	4,7	4,7	19,7	61,8	81,1	36,4
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	-	0,2	0,8	3,5	19,4	35,5	39,7	41,6	22,8	9,4	1,0	-	14,5
	hartujące	1,0	4,4	6,8	17,2	29,4	36,3	37,4	39,2	34,2	22,4	5,3	1,3	19,6
	obciążające	99,0	95,4	92,4	79,3	51,3	28,2	22,9	19,2	43,0	68,2	93,7	98,7	65,9
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	13,1	25,7	33,9	59,0	82,9	86,2	86,5	82,1	89,0	73,2	31,3	11,3	56,2
	hartujące	46,6	46,4	48,5	35,5	15,0	11,8	11,5	15,0	10,0	24,2	50,3	55,3	30,8
	obciążające	40,3	28,0	17,6	5,5	2,1	2,0	2,1	2,9	1,0	2,6	18,3	33,4	13,0
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	1,0	3,9	6,3	18,5	44,2	62,2	66,0	66,0	50,3	26,6	5,7	1,1	29,3
	hartujące	5,0	12,9	16,1	24,2	33,2	30,8	30,2	29,5	38,0	33,5	11,8	4,8	22,5
	obciążające	94,0	83,2	77,6	57,3	22,6	7,0	3,9	4,5	11,7	39,8	82,5	94,0	48,2
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	51,0	63,9	73,1	75,0	53,1	30,7	26,1	23,9	47,7	69,2	72,0	57,1	53,6
	hartujące	37,9	30,6	25,2	24,3	45,8	68,2	72,3	74,5	51,7	30,8	25,2	35,3	43,5
	obciążające	11,1	5,5	1,8	0,7	1,1	1,2	1,6	1,6	0,7	-	2,8	7,6	3,0

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.15.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające układ termoregulacyjny człowieka występują średnio jedynie przez 0,8% dni w roku. Pojawiają się one od kwietnia do października, a ich częstość latem wynosi zaledwie 2–3%.

Hartujące warunki biotermiczne, pozwalające na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym, pojawiają się średnio przez 2% dni w roku. Nawet latem ich częstość jest niewielka, osiągając w lipcu i sierpniu około 6%. Sytuacje takie pojawiają się sporadycznie także wiosną i jesienią, ale nie częściej niż w 2% dni.

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do helioterapii, występują średnio przez prawie 97% dni w roku. Minimum ich częstości przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich udział nie spada poniżej 90%.

Ogólnie można stwierdzić, że przydatność warunków biotermicznych do helioterapii jest w Kołobrzegu niewielka. Chcąc korzystać z helioterapii należy używać urządzeń plażowych (np. kosze, parawany) zmniejszających prędkość wiatru.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 3% dni w roku. Najczęściej oszczędzające warunki biotermiczne występują w lipcu i sierpniu (9–12% dni) oraz w czerwcu (7% dni). W maju i we wrześniu jest ich średnio 3–5%. Warunki hartujące, przydatne do korzystania z aeroterapii w przypadku osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 12% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na miesiące letnie i wynosi 30–34%. W maju i we wrześniu jest ich około 18%. Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się także wczesną wiosną i późną jesienią przez 1–3% dni w miesiącu. Obciążające warunki biotermiczne

notuje się przez około 84% dni w roku. Ich minimum przypada latem i wynosi 55–62% dni w miesiącu.

Ogólnie biorąc, ograniczona możliwość korzystania z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej dotyczy w Kołobrzegu około 1/3 dni okresu letniego.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez około 28% dni w roku. Od czerwca do sierpnia warunki oszczędzające pojawiają się przez 64–68% dni w miesiącu. Stosunkowo częste są także w maju (42%) oraz we wrześniu (45%). W grudniu i styczniu sytuacji takich prawie się nie notuje. Najkorzystniejsze warunki do aeroterapii o cechach hartujących obserwuje się we wrześniu i październiku (51–57% dni w miesiącu) oraz w kwietniu i w maju (47–48%). Latem warunki hartujące są nieco rzadsze (27–33% dni), a zimą bardzo rzadkie (grudzień i styczeń – 17–18%, luty – 29%). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii w odzieży okresów przejściowych, pojawiają się przez 36% dni w roku, głównie zimą (81–82%). Latem są one rzadkie i wynoszą 3–5% dni w miesiącu.

Ogólnie można stwierdzić, że osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z aeroterapii przez ponad połowę dni w miesiącu bez ograniczeń od czerwca do sierpnia, a z ograniczeniami także w okresach: kwiecień–maj i wrzesień–październik.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 14,5% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (36–42% dni w miesiącu). W maju i we wrześniu obejmują one po około 1/5 dni w miesiącu. Sytuacje hartujące notuje się przez 20% dni w roku. Ich częstość zmienia się od około 1% w styczniu do 39% w sierpniu. W okresie od maja do września pojawiają się one przez ponad 30% dni w miesiącu. Warunki obciążające organizm człowieka występują podczas łagodnej kinezyterapii średnio aż przez 2/3 dni w roku. Obserwuje się przy tym wyraźny cykl roczny z minimum w sierpniu (19%) i maksimum w miesiącach zimowych (95–99%).

Z łagodnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej można więc korzystać z ograniczeniami przez co najmniej połowę dni w miesiącu w okresie letnim oraz we wrześniu.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki oszczędzające podczas łagodnej kinezyterapii przez ponad połowę dni w roku (średnio 56,2%). W przebiegu rocznym obserwuje się ich maksimum letnie i wczesnojesienne (83–89% dni) oraz minimum zimowe (11–13% dni). Warunki hartujące występują przez oko-

ło 31% dni w roku z kulminacją w półroczu chłodnym (35–50% dni) i minimum latem oraz wczesną jesienią (10–15% dni). Niekorzystne do terapii ruchowej w odzieży okresów przejściowych jest około 13% dni rocznie; zimą warunki biotermiczne obciążające organizm człowieka występują przez 28–40% dni miesięcznie, latem natomiast sytuacje takie są bardzo rzadkie (1–3%).

Ogólnie biorąc przez ponad połowę dni w miesiącu można z łagodnej kinezyterapii w odzieży okresów przejściowych korzystać bez ograniczeń od kwietnia do października, a z ograniczeniami przez pozostałą część roku.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają w Kołobrzegu warunki oszczędzające przez średnio 29% dni w roku. Kulminacja ich występowania przypada latem i wynosi 62–66% dni w miesiącu. Zimą warunki oszczędzające pojawiają się sporadycznie (1–4%). Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 22,5% dni w roku, a ich częstość zmienia się od około 5% w grudniu i styczniu do 38% we wrześniu. Warunki obciążające, niekorzystne dla intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez 48% dni rocznie. Obserwuje się ich duże zróżnicowanie sezonowe: podczas gdy latem dni takich jest 4–7%, w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do ponad 83%.

Ogólnie biorąc, okres korzystny – bez ograniczeń lub z niewielkimi ograniczeniami – do intensywnej terapii ruchowej w zwykłej odzieży letniej trwa od maja do października.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne przez 6–11% dni zimą oraz przez mniej niż 2% dni latem. Warunki oszczędzające najczęściej notuje się w kwietniu (75%) i w listopadzie (72%), a najrzadziej latem (24–31% dni w miesiącu). W okresie tym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do ponad 68% dni w miesiącu.

Ogólnie biorąc, kuracjusz ubrany w odzież okresów przejściowych może korzystać z intensywnej terapii bez większych ograniczeń przez cały rok.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

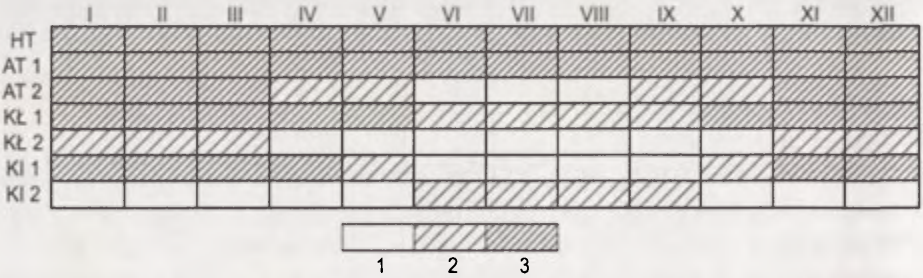
Biorąc pod uwagę ocenę bioklimatyczną Kołobrzegu przeprowadzoną przez S. Tyczkę i T. Górę (1987) oraz opierając się na wynikach badań topoklimatycznych prowadzonych w innych uzdrowiskach nadmorskich (Dźwirzyno – Błażejczyk 1980, Ustka – Kozłowska-Szczęsna 1981) można przyjąć następującą waloryzację przestrzenną warunków bioklimatycznych w Kołobrzegu (mapa 3.15.1).

- Strefa korzystna obejmuje obszary parku zdrojowego oraz zalesionych wydm. Charakteryzują się one wprawdzie osłabieniem dopływu promieniowania słonecznego przez korony drzew, ale jednocześnie odznaczają się optymalną (dla obszarów nadmorskich) bodźcowością klimatu odczuwalnego. Można tam lokalizować zarówno trasy spacerowe i urządzenia sportowe, jak i niewielkie obiekty sanatoryjne. Bardzo korzystne, choć silnie bodźcowe warunki bioklimatyczne, obserwuje się w wąskiej strefie plaży nadmorskiej. Występuje tam zwiększone natężenie bodźców radiacyjnych (na skutek odbijania promieni słonecznych od piasku i wody). Towarzyszą jednak temu silne wiatry, nasilając dodatkowo bodźcowość klimatu. Tereny te są szczególnie predysponowane do kuracji hartujących i inhalacyjnych.
- Strefa umiarkowanie korzystna leży na południe od poprzedniej i obejmuje część dzielnicy uzdrowiskowej, ma dobre warunki solarne, termiczne i higieniczne powietrza oraz przeciętną bodźcowość klimatu. Warunki takie panują na terenach odsłoniętych na zapleczu zalesionych wydm, zwłaszcza we wschodniej części uzdrowiska. Są one przydatne do budownictwa sanatoryjnego oraz jako miejsce tras spacerowych.
- Strefa o niekorzystnych warunkach bioklimatycznych występuje w zachodniej części uzdrowiska, w sąsiedztwie linii kolejowej oraz w dolinie Parsęty. Wprawdzie stosunki termiczne i wilgotnościowe panujące w rejonie zlokalizowanych tam obiektów sanatoryjnych są przeciętne, jednak zarówno hałas, generowany przez linię kolejową, jak i zwiększone zanieczyszczenie powietrza, związane z bezpośrednim sąsiedztwem miasta – rozciągającego się na południe od linii kolejowej – powodują, że warunki bioklimatyczne są tam nieco bardziej obciążające niż w innych częściach uzdrowiska. Niekorzystne warunki bioklimatyczne występują w silnie zurbanizowanej części Kołobrzegu. Obserwuje się tam duże kontrasty temperatury powietrza, prędkości wiatru i warunków odczuwalnych oraz zwiększone zanieczyszczenie powietrza, dlatego długotrwałe przebywanie kuracjuszy w tej strefie nie jest wskazane.

Uwagi końcowe

Bioklimat Kołobrzegu spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Jego cechą charakterystyczną jest duża częstość silnych bodźców atmosferycznych w postaci wiatru o dużych prędkościach oraz mała częstość stanów parności.

Warunki biotermiczne korzystne do helioterapii oraz aeroterapii w zwykłej odzieży letniej w żadnym z miesięcy nie tworzą zwartych, dłuższych okresów. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać bez ograniczeń od czerwca do sierpnia, a z ograniczeniami także w kwietniu, maju, wrześniu i październiku. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona w odzieży letniej z ograniczeniami od czerwca do września. W odzieży sezonów przejściowych z łagodnej kinezyterapii można korzystać cały rok, w tym bez ograniczeń – od kwietnia do października. Podobnie jest w przypadku intensywnej terapii ruchowej. Okres do niej przydatny bez ograniczeń trwa w odzieży letniej od czerwca do września, a z ograniczeniami również w maju i październiku. W odzieży sezonów przejściowych można z intensywnej kinezyterapii korzystać bez ograniczeń od października do maja; w pozostałych miesiącach warunki biotermiczne stwarzają pewne ograniczenia tej formie terapii ruchowej. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają od maja do września (ryc. 3.15.2).



Ryc. 3.15.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Kołobrzeg (1971–1990)
1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Profil leczniczy uzdrowiska nie budzi zasadniczych zastrzeżeń z punktu widzenia bioklimatologii. Należy jedynie ograniczyć poza okresem letnim kierowanie do uzdrowiska osób z chorobami reumatycznymi z uwagi na dużą wilgotność powietrza i surowe warunki biotermiczne.

Bibliografia

Adamska-Czepczyńska D., 1997, *Uzdrowisko Kołobrzeg – tradycja i perspektywy*. Balneologia Polska, 39, 3–4, s. 260–262.

Baranowska M., 1966, *Przebieg dobowy upału i parności w wybranych uzdrowiskach Polski*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 11, 1/2, s. 105–110.

Baranowska M., Boniecka-Żółcik H., Góra T., Gurba A., Tyczka S., 1969, *Bioklimat uzdrowisk nadmorskich*. Balneologia Polska, 14, 1/2, s. 11–23.

Bednorz E., 1999, *Zmiany grubości pokrywy śnieżnej i ich związek z kierunkami napływu mas powietrza w rejonie Legnicy i Kołobrzegu*. Badania Fizjograficzne nad Polską Zach. S: A, Geografia Fizyczna, 50, Poznań, s. 15–25.

Bobryk H., 1971, *Badania porównawcze nad zanieczyszczeniem powietrza atmosferycznego w Kołobrzegu*. Materiały Konferencji Naukowo-Technicznej NOT, Koszalin, s. 133–144.

– 1972, *Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego w Kołobrzegu w latach 1967–1970*. Problemy Uzdrowiskowe, 6 (66), s. 129–135.

Boniecka-Żółcik H., 1957, *O wartościach wielkości ochładzania na polskim wybrzeżu*. Przegląd Geofizyczny, 2 (10), 4, s. 242–248.

Brodniewicz A., Korzeniewska U., 1969, *Zapylenie powietrza uzdrowiska i miasta Kołobrzeg*. Ochrona Powietrza, 5, s. 5–7.

– 1969, *Wstępne badania nad klimatem akustycznym uzdrowiska i miasta Kołobrzeg*. Balneologia Polska, 14, 1–2, s. 111–123.

– 1970, *Uzdrowisko i miasto Kołobrzeg w świetle wstępnych badań nad zanieczyszczeniem powietrza pyłami łatwo opadającymi*. Balneologia Polska, 15, 3-4, s. 333-340.

Chabior M., Girjatowicz J.P., 1997, *Warunki kąpieliskowe u polskiego wybrzeża Bałtyku*. Czasopismo Geograficzne, 68, 1, s. 25–37.

Cieślukowski Z., 1975, *Kołobrzeg*. Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. II, s. 137–150.

Deja W., 1989, *Wykorzystanie bazy noclegowej OSW „Bałtyk" w Kołobrzegu a bioklimat*. Problemy Uzdrowiskowe, 1–2 (255/256), s. 137–149.

Deja W., Raniszewska M., 1991, *Bioklimat Kołobrzegu. Sezonowość a frekwencja turystyczna*. AWF w Poznaniu, S. Monografie, 276.

Gorczyński W., 1948–1951, *Wartości czasu trwania usłonecznienia na wybrzeżach polskich Bałtyku*. Kosmos, S: A, 66, I–III, s. 231–243.

Kolendowicz L., 1994, *Typy cyrkulacji atmosfery a występowanie dni z burzą w Gorzowie Wielkopolskim i Kołobrzegu w latach 1951–1990*. Bacania Fizjograficzne nad Polską Zach., S. A, Geogr. Fiz., 45, Poznań, s. 147–164.

– 1995, *Przebieg roczny dni z burzą w 40-leciu 1951–1990 w Kołobrzegu.* Badania Fizjograficzne nad Polską Zach. S. A, Geogr. Fiz., 46, Poznań, s. 95–100.

Korzeniewski K., Bobryk H., 1973, *Zagadnienia ochrony przed zanieczyszczeniem powietrza atmosferycznego uzdrowiska i miasta Kołobrzeg.* Problemy Uzdrowiskowe, 6 (72), s. 37–40.

Korzeniewski K., Brodniewicz A., 1972, *Zwalczanie hałasu w Kołobrzegu jako jedno z czołowych zagadnień higieny osiedlowej.* Problemy Uzdrowiskowe, 6 (66), s. 149–156.

Kucewicz Z., Mączak S., 1979, *Zagospodarowanie przestrzenne uzdrowisk nadmorskich w świetle wyników pomiarów jodu i aerozoli na przykładzie Kołobrzegu.* Problemy Uzdrowiskowe, 9/10 (143/144), s. 181–186.

Kuczmarska L., 1969, *Usłonecznienie polskiego wybrzeża Bałtyku.* Balneologia Polska, 14, 1–2, s. 55–59.

Kuziemski J., Lutowska-Dziadziuszko B., 1967, *Wpływ morza na kształtowanie się temperatury powietrza w strefie brzegowej (na przykładzie Kołobrzegu).* Przegląd Geofizyczny, 12 (20), 2, s. 107–120.

Kwiecień K., 1969, *Charakterystyczne stany pogody w sezonie kąpieliskowym w Ustce i Kołobrzegu.* Balneologia Polska, 14, 1–2, s. 197–208.

Leśko R., 1976a, *Warunki aeroterapii w sezonie kąpielowym na polskim wybrzeżu Bałtyku.* AWF w Poznaniu, S: Monografie cz. I, 58, s. 111–121.

– 1976b, *Zmienność temperatury powietrza na polskim wybrzeżu Bałtyku w latach 1956–1965.* AWF w Poznaniu, S: Monografie, 58, cz. I, s. 123–133.

Liman S., 1967, *Klimat odczuwalny sezonu letniego uzdrowisk nadmorskich – określony w oparciu o wartości temperatury efektywnej.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 12, 2, s. 269–276.

Machaj K., Podogrocki J., 1969, *Charakterystyka promieniowania słonecznego na wybrzeżu Bałtyku.* Balneologia Polska, 14, 1–2, s. 33–44.

Marusik T., 1972, *Mikroklimat plaży w Kołobrzegu.* Problemy Uzdrowiskowe, 6 (66), 1–2, s. 119–122.

– 1975, *Mikroklimat plaży w Kołobrzegu.* Problemy Uzdrowiskowe, 1/2 (89/90), s. 171–176.

– 1977a, *Charakterystyka meteorotropowych sytuacji pogodowych w rejonie wybrzeża Bałtyku.* Balneologia Polska, 22, 1–2, s. 87–90.

– 1977b, *Warunki termiczne wybrzeża Bałtyku w ujęciu zespołowych wskaźników klimatu odczuwalnego.* Biuletyn Informacyjny Instytutu Balneoklimatologii w Poznaniu, 1, s. 38–39.

Myszkier J., 1972, *Istniejący stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego Kołobrzegu oraz program poprawy tego stanu.* Problemy Uzdrowiskowe, 6 (66), s. 123–128.

Paszyński J., 1984, *Główne cechy klimatu.* [w:] *Pobrzeże Pomorskie*, B. Augustowski (red.), Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk, s. 169–187.

Prawdzic K., Koźmiński Cz., 1969, *Prawdopodobieństwo występowania okresów bezopadowych i serii dni dżdżystych oraz średnia liczba dni pogodnych i gorących w poszczególnych miesiącach sezonu wczasowego w strefie pobrzeża bałtyckiego.* Balneologia Polska, 14, 1–2, s. 47–54.

Skrzypski J., 1989, *Zastosowanie analizy bilansu cieplnego ciała człowieka zmodyfikowaną metodą Fangera do oceny bioklimatu i termicznych warunków klimatoterapii.* Problemy Uzdrowiskowe, 7/8 (261/262).

– 1991, *O zależności natężenia promieniowania słonecznego od wielkości zachmurzenia i usłonecznienia.* Balneologia Polska, 32/33, 1–4, s. 65–82.

Stawicka M., 1972a, *Badania klimatu akustycznego na terenach wybranych uzdrowisk Polski (Kudowa, Polanica, Kołobrzeg, Połczyn Zdrój).* Problemy Uzdrowiskowe, 2 (62), s. 97–112.

– 1972b, *Badania klimatu akustycznego w uzdrowisku Kołobrzeg.* Problemy Uzdrowiskowe, 6 (66), s. 157–175.

Szwichtenberg A., 1983, *Warunki bioklimatyczne w nadmorskiej strefie rekreacyjnej województwa koszalińskiego.* Koszalińskie Studia i Materiały, 1, s. 127–145.

Tyczka S., 1957, *Charakterystyka sezonu kąpielowego nad polskim Bałtykiem.* Przegląd Geofizyczny, 2, 4, s. 233–242.

– 1961, *Niektóre elementy bioklimatycznej charakterystyki uzdrowiska Kołobrzeg.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 6, 1/2, s. 94–101.

– 1963a, *Warunki insolacyjne na wybrzeżu bałtyckim jako fizykalne podstawy dla klimato- i helioterapii.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 8, 1–2, s. 47–58.

– 1963b, *Klimat solarny wybrzeża Bałtyku.* Przegląd Geofizyczny, 8 (16), 4, s. 207–220.

– 1964a, *Bioklimat Kołobrzegu.* Łódzkie TN, Wydział Nauk Matematyczno-Przyrodniczych III, Acta Geographica Lodziensia, 18.

– 1964b, *Pogoda parna w ocenie klimatologii uzdrowiskowej.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 9, 1, s. 60–63.

– 1964c, *Przebieg usłonecznienia w Inowrocławiu i Kołobrzegu.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 9, 2/3, s. 45–53.

– 1967, *Przebieg usłonecznienia w Inowrocławiu i Kołobrzegu.* [w:] *Informator naukowy uzdrowiska Inowrocław*, I, Inowrocław, s. 17–24.

Tyczka S., Czajkowska-Sziwa D., Jewasińska M., 1989, *Warunki akustyczne w dzielnicy uzdrowiskowej Kołobrzegu.* Problemy Uzdrowiskowe, 5/6 (259/260), s. 147–161.

Tyczka S., Góra T., 1978, *Bioklimat Kołobrzegu.* [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich*, IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 153–182.

Tyczka S., Marusik T., Młynarska T., Czajkowska D., 1987, *Zanieczyszczenie powietrza w uzdrowisku Kołobrzeg. Badania stężenia pyłu zawieszonego w powietrzu.* Problemy Uzdrowiskowe, 3/4 (233/234), s. 97–123.

Tyczka S., Marusik T., Ponikowska J., 1972, *Warunki insolacyjne wybrzeża Bałtyku – materiały aktynometryczne dla helioterapii.* Balneologia Polska, 17, 1, s. 89–100.

Tyczka S., Ponikowska J., Marusik T., 1971, *Średnie dawki rumieniowe promieniowania słonecznego dla osób zdrowych, określone w warunkach klimatycznych wybrzeża Bałtyku.* Balneologia Polska, 16, 2–3, s. 217–222.

Wójcik G., Marciniak K., 1994, *Temperatura powietrza a cyrkulacja atmosferyczna w strefie brzegowej Bałtyku na przykładzie Kołobrzegu w okresie 1951–1980.* Acta UNC, Geografia 26, s. 47–58.

3.16. KONSTANCIN

Uwagi wstępne

Konstancin leży na Równinie Warszawskiej (w obrębie Niziny Środkowomazowieckiej), 20 km od Warszawy, na wysokości 90–105 m n.p.m. nad rzeką Jeziorką, w paśmie Lasów Chojnowskich. Usytuowany jest na lekko falistej równinie polodowcowej, opadającej w kierunku rzeki Jeziorki. Znaczną część uzdrowiska (75%) pokrywają lasy z przewagą sosny, w które wkomponowana jest zabudowa (mapa 3.16.1).

Mapa 3.16.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – park zdrojowy, 3 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Uzdrowisko Konstancin położone jest w regionie IV „środkowym", o typowych dla Polski warunkach bioklimatycznych, jest uzdrowiskiem nizinnym śródleśnym o typie bioklimatu słabo bodźcowym.

Tereny obecnego Konstancina wchodziły w skład dóbr należących do klucza wilanowskiego i stanowiły własność króla Jana III Sobieskiego. Następnie dobra te przeszły w posiadanie zamożnej rodziny Łaszczów, a potem hrabiów Mielżyńskich i Potulickich. Jeden z sukcesorów Potulickich, hr. W. Skórzewski postanowił stworzyć letnisko na wzór zagranicznych osiedli podstołecznych. Ówczesne sławy lekarskie uznały, że Konstancin „wybitnie nadaje się na letnisko o charakterze stacji klimatycznej dla osób chorych na serce, wyczerpanych pracą umysłową i rekonwalescentów". Budowę letniska rozpoczęto w 1897 r., założono park angielski, wytyczono ścieżki i ulice, powstało wiele obiektów użyteczności publicznej. W 1902 r. Hugon Seydel wzniósł tu zakład przyrodoleczniczy o nazwie „Hugonówka". Na kilka lat przed wybuchem pierwszej wojny światowej Konstancin stał się luksusowym kurortem. Podczas pierwszej wojny światowej istniał w Konstancinie szpital wojskowy założony przez Niemców. Znane letnisko podwarszawskie uzyskało status uzdrowiska klimatycznego 21 sierpnia 1917 r. z mocy decyzji naczelnika powiatu warszawskiego. W okresie międzywojennym Konstancin polecany był nie tylko jako modne wówczas letnisko, lecz także jako miejscowość kuracyjno-klimatyczna dla chorych ze stanami nerwicowymi i schorzeniami serca. Był także miejscem wypoczynku i rehabilitacji arystokracji, polityków, przemysłowców i artystów; między innymi przebywali tu: H. Sienkiewicz, I.J. Paderewski, E. Bandrowska-Turska, J. Kiepura, J. Kaden-Bandrowski, T. Dołęga-Mostowicz. Od 1920 r. mieszkał w Konstancinie S. Żeromski z rodziną (Świątek 1995).

W roku 1965 odkryto w Konstancinie termalne wody solankowe o temperaturze 29°C. Są to wody chlorkowo-sodowe bromkowe jodkowe żelaziste. Powstały sanatoria, początkowo administrowane przez Uzdrowisko Nałęczów. W 1967 r. Minister Zdrowia powołał P P „Uzdrowisko Konstancin", aby w ten sposób przekształcić zaniedbany po wojnie Konstancin w nowoczesne uzdrowisko. Walory lecznicze Konstancina podnosi także niewielka tężnia solankowa, wzniesiona w latach 1970–1976 w parku zdrojowym. Profil leczniczy uzdrowiska obejmuje choroby kardiologiczne i nadciśnienie, choroby układu nerwowego, choroby górnych dróg oddechowych. W kilku szpitalach uzdrowiskowych i ich oddziałach znajduje się około 440 miejsc.

W 1948 r. prof. W. Gruca rozpoczął organizowanie w Konstancinie Szpitala Chirurgii Kostnej. Szpital ten w latach pięćdziesiątych został rozbudowany, a następnie przemianowany na Stołeczne Centrum

Rehabilitacji („STOCER") im. prof. dr. M. Weissa, stając się największym (około 700 łóżek) ośrodkiem rehabilitacji narządów ruchu w Polsce.

W 1997 r. minęło 100 lat od powstania Konstancina, 80 lat od uzyskania statusu uzdrowiska i 30 lat od powołania P P „Uzdrowisko Konstancin".

W uzdrowisku nie prowadzi się obserwacji meteorologicznych. Bardzo krótko – od października 1955 do kwietnia 1961 r. – działał w Konstancinie jedynie posterunek opadowy (φ – 52°05'N, λ – 21°08'E, *hs* – 102 m n.p.m.).

Wobec braku pomiarów meteorologicznych literatura dotycząca bioklimatu Konstancina jest bardzo skromna. Pewne informacje na temat bioklimatu można znaleźć w pracy U. Okrasy (1979), a także w artykułach omawiających naturalne związki bakteriobójcze występujące w lasach Konstancina (Mączak 1967, Beer, Mączak 1977).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Nizina Środkowomazowiecka charakteryzuje się stosunkowo wysokimi wartościami usłonecznienia wynoszącymi około 1600 godzin średnio w roku (około 4,5 godz. na dobę). Na obszarach położonych na południe od Warszawy usłonecznienie średnie roczne obliczone za okresy trzydziestoletnie wynosi: w Międzylesiu 1597 godzin (1951–1980), a w Belsku 1616 godzin (1961–1990). W przebiegu rocznym najwyższe wartości usłonecznienia, podobnie jak w całej Polsce, przypadają na czerwiec i lipiec i wynoszą od około 230 do około 240 godzin w miesiącu (Kozłowska-Szczęsna, Podogrocki 1995).

Temperatura średnia roczna powietrza w okolicy Konstancina wynosi około 7,5° C. Roczna suma opadów osiąga przeciętnie około 600 mm, zaś średnio w roku jest około 155 dni z opadem. Przeważają tutaj, podobnie jak w całej środkowej Polsce, wiatry z sektora zachodniego (Kozłowska-Szczęsna i in. 1996).

W okresie od 1 grudnia 1970 r. do 30 listopada 1971 r. prowadzono w Konstancinie pomiary meteorologiczne w czasie południowego terminu obserwacyjnego (Okrasa 1979), których celem było porównanie warunków biometeorologicznych Konstancina i śródmieścia Warszawy. Opierając się na wynikach jednorocznych badań, stwierdzono, że w Konstancinie częściej niż w Warszawie występowały dni uciążliwe dla człowieka, zarówno w lecie jak i w zimie. Odczucie komfortu termicznego występowało w Konstancinie od czerwca do sierpnia. Miesiącem najczęstszych meteorotropowych zmian temperatury powietrza był kwiecień. Chłodne półrocze charakteryzowało się znaczną liczbą dni z wysoką wilgotnością względną powietrza (powietrze bardzo wilgotne).

Wyniki badań właściwości fitoncydowych w lasach Konstancina (Mączak 1976, Beer, Mączak 1977) wykazały duże zróżnicowanie stężeń, zarówno przestrzenne, jak też zależne od pory doby i warunków termicznych. Najkorzystniejsze warunki pod względem czystości powietrza, jak również jego fizykochemicznego oddziaływania na odnowę sił człowieka (z wyłączeniem osób cierpiących na schorzenia układu krążenia) panują na obszarach starszych młodników i drągowiny sosnowej. Stwierdzono, że w godzinach popołudniowych występuje wyraźny wzrost stężeń olejków eterycznych z grupy terpenów, wydzielanych przez drzewa szpilkowe. Nie dotyczy to młodych upraw, gdzie olejki są łatwo wywiewane, bądź wynoszone drogą konwekcji przy silniejszym nagrzaniu powietrza.

Zanieczyszczenie powietrza

Do roku 1998 opad pyłu w Konstancinie przekraczał wówczas obowiązujące normy dla terenów specjalnie chronionych. W ostatnich latach nastąpił wzrost opadu pyłu, lecz jego wartości mieszczą się w normie przyjętej dla całego kraju (200 g m^{-2} rok^{-1}). Średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego, dwutlenku siarki (SO_2) i dwutlenku azotu (NO_2) od 1999 r. utrzymywało się znacznie poniżej obowiązujących norm (tab. 3.16.1).

Tabela 3.16.1. Zanieczyszczenie powietrza w Konstancinie (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu (g m^{-2} rok^{-1})	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego (μg m^{-3})	SO_2 (μg m^{-3})	NO_2 (μg m^{-3})
1990	74	-	-	-
1991	119	-	-	-
1992	52	-	-	-
1993	66	-	-	-
1994	102	-	-	-
1995	88	-	-	-
1996	76	-	-	-
1997	101	-	-	-
1998	167	-	-	-
1999	162	24	3	14
2000	150	26	3	15
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1] -	40[1] 40[2]	11[1] 30[2]	30[1] 25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Uwagi końcowe

Walorami uzdrowiska są suche piaszczyste podłoże, bliskość terenów zalesionych z przewagą sosny i tężnia solankowa, która ma niezaprzeczalny dodatni wpływ na klimat odczuwalny uzdrowiska. Inhalacje wraz z kąpielami powietrznymi prowadzonymi przez kuracjuszy wokół tężni, podobnie jak nadmorskie, wpływają pozytywnie na organizm człowieka, między innymi zaopatrują go w potrzebne składniki chemiczne. Korzystną cechą Konstancina jest powietrze o małej zawartości pyłu zawieszonego i zanieczyszczeń gazowych, zawierające olejki eteryczne z grupy terpenów wydzielane przez drzewa szpilkowe. W uzdrowisku tego typu można korzystać ze wszystkich form klimatoterapii. Kierunki lecznicze z punktu widzenia lecznictwa klimatycznego nie budzą zastrzeżeń.

Bibliografia

Beer J., Mączak S., 1977, *Naturalne związki bakteriobójcze w lasach sosnowych Konstancina.* Miasto, 10, s. 19–21.

Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., Krawczyk B. 1996, *Środowisko fizycznogeograficzne Warszawy – niektóre zagadnienia.* Atlas Warszawy, 4, IGiPZ PAN, Warszawa.

Kozłowska-Szczęsna T., Podogrocki J., 1995, *Antropogeniczne zmiany warunków radiacyjnych w Warszawie.* [w:] Kłysik K. (red.) *Klimat i bioklimat miast*, Wyd. UŁ, Łódź, s. 87–97.

Krzymowska-Kostrowicka A., 1992, *Typologiczno-przestrzenna charakterystyka i ocena walorów zdrowotnych (bioterapeutycznych) środowiska przyrodniczego strefy podmiejskiej Warszawy.* Dokumentacja Geograficzna, 5–6, s. 91–104.

Mączak S., 1976, *Pomiary olejków eterycznych w powietrzu lasów sosnowych w Konstancinie.* Komunikaty Informacyjne ZOITE, Warszawskie Przedsiębiorstwo Geodezyjne, 6, s. 14–16.

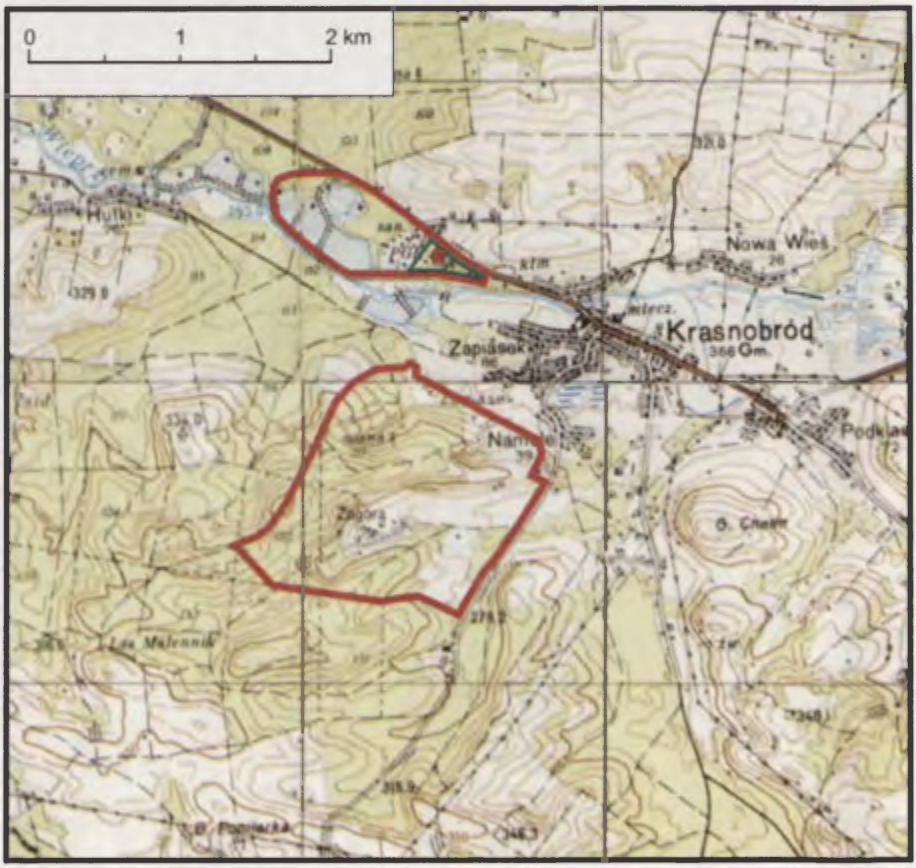
Okrasa U., 1979, *Wstępne doniesienie o bioklimacie Konstancina.* Problemy Uzdrowiskowe, 9/10 (143/144), s. 115–120.

Świątek T.W., 1995, *Konstancin. Wędrówki śladami ludzi i zabytków.* Kraj, Warszawa.

3.17. KRASNOBRÓD

Uwagi wstępne

Krasnobród położony jest na Roztoczu Środkowym (makroregion Roztocze). Miasto usytuowane jest w szerokiej dolinie rzeki Wieprz, na wysokości 260–280 m n.p.m. (mapa 3.17.1). W 1974 r. zbudowano zbiornik wodny spełniający rolę rekreacyjną. Znajduje się tu także kilka stawów rybnych. Dolinę Wieprza otaczają od północy łagodne wzniesienia Niwy (313 m n.p.m.), od południa wznoszą się ostańcowe wzgórza wapienne po-



Mapa 3.16.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

rosłe lasami jodłowo-bukowymi. Od południowego wschodu góruje Chełmowa Góra (340 m n.p.m.), zagospodarowana na potrzeby sportów zimowych (wyciąg narciarski).

Krasonobród położony jest w regionie bioklimatycznym V „południowo-wschodnim" – najcieplejszym w kraju. Jest to uzdrowisko nizinne dolinne. Panuje tu typ bioklimatu łagodnie bodźcowy, tylko w dolinie Wieprza występują okresowo silniejsze bodźce atmosferyczne.

Zasoby przyrodnicze Krasnobrodu (położenie w obrębie Krasnobrodzkiego Parku Krajobrazowego, złoża borowiny w Majdanie Wielkim, duże powierzchnie leśne) oraz tradycje lecznicze sprawiły, że miejscowość ta została uznana za uzdrowisko Rozporządzeniem Rady Ministrów. Wskazania lecznicze dla tego uzdrowiska obejmują leczenie chorób dróg oddechowych, chorób reumatycznych oraz chorób układu nerwowego, a także nerwic i otyłości.

Jako ośrodek o charakterze uzdrowiskowym Krasnobród znany był już w 1884 r. Wtedy został założony przez Alfreda Rossego pierwszy w Polsce zakład przeciwgruźliczy, zwany potocznie Instytutem Kumysologicznym. Z powodu złych połączeń komunikacyjnych z resztą kraju oraz niedostatków finansowych, zakład leczniczy upadł. Obecnie na terenie Krasnobrodu znajduje się Samodzielne Publiczne Sanatorium Rehabilitacyjne dla Dzieci im. Janusza Korczaka, w którym corocznie leczonych jest około 600 dzieci.

W Krasnobrodzie nie prowadzi się obserwacji meteorologicznych. Z konieczności zatem wykorzystano pomiary ze stacji meteorologicznej w Zamościu (φ – 50°42' N, λ – 23°15' E, *hs* – 212 m n.p.m.), która leży na południowych obrzeżach miasta, w odległości około 30 km na północny zachód od Krasnobrodu. Wykorzystano także dane z posterunku opadowego w Majdanie Wielkim położonym koło 8 km na wschód od miasta (φ – 50°33' N, λ – 23°17' E, *hs* – 273 m n.p.m.).

Literatura klimatologiczna dotycząca Krasnobrodu jest skromna. Informacje o warunkach termicznych i opadowych tego terenu można znaleźć w pracy B. M. Kaszewskiego i S. Mrugały (2001), obejmującej cały teren Lubelszczyzny, a w odniesieniu do bioklimatu – w opracowaniu T. Nurek i A. Zawadzkiej (1988). Pierwsze kompleksowe studium klimatu i bioklimatu Krasnobrodu oparte na nowych materiałach obserwacyjnych oraz na szczegółowych badaniach topoklimatycznych zostało opracowane przez T. Kozłowską-Szczęsną, K. Błażejczyka i B. Krawczyk (2000, 2001a, b).

Tabela 3.17.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Zamość (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	50,4	70,6	107,8	148,6	213,9	193,1	224,7	210,8	135,8	120,1	53,3	34,1	1563,2
Śr. zachmurzenie (%)	72	70	64	62	52	59	55	48	55	58	72	75	62
Temp. śr. dob. (°C)	-3,6	-2,5	1,9	7,4	13,1	15,7	17,2	16,6	12,6	7,7	2,4	-0,8	7,3
Absolutne maksimum temp. (°C)	12,1	17,6	23,3	26,0	30,6	30,5	32,3	32,5	29,6	24,8	17,1	17,2	32,5
Data	19.01.75	25.02.90	21.03.74	30.04.77	16.05.83	30.06.90	09.07.89	07.08.71	06.09.82	04.10.85	06.11.76	19.12.89	07.08.71
Absolutne minimum temp. (°C)	-31,6	-29,2	-25,3	-7,8	-3,8	-1,0	4,6	0,6	-6,0	-9,6	-17,1	-24,1	-31,6
Data	08.01.87	13.02.85	01.03.86	14.04.74	13.05.78	11.06.82	30.07.82	27.08.73	28.09.77	20.10.82	26.11.75	19.12.75	08.01.87
Liczba dni gorących ($t_{max} \geq 25$°C)	·	·	·	·	2,8	6,3	9,6	9,6	2,6	·	·	·	30,9
Liczba dni upalnych ($t_{max} \geq 30$°C)	·	·	·	·	·	0,2	0,6	0,6	·	·	·	·	1,4
Liczba dni b. mroźnych ($t_{min} \leq -10$°C)	1,7	0,6	0,2	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1	2,6
Wilgotność powietrza (%)	87	86	81	76	77	79	79	80	84	84	87	88	82
Suma opadów (mm) **	42	27	34	45	58	95	93	65	58	43	42	53	655
Liczba dni z opadem ≥ 0,1 mm **	13,6	11,0	11,8	11,4	13,3	13,8	13,3	10,2	11,4	10,5	13,5	16,4	150,2
Liczba dni z burzą **	0,1	·	0,1	1,0	3,9	5,0	5,2	3,6	1,3	0,2	0,1	·	20,5
Liczba dni z mgłą	3,4	3,8	3,6	3,2	4,4	3,6	3,0	5,0	8,0	7,2	4,2	3,6	53,0
Liczba dni z pokrywą śnieżną **	22,2	19,8	11,6	0,6	·	·	·	·	·	0,2	8,0	18,7	81,1
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	3,5	3,2	3,3	3,0	2,4	2,2	2,2	1,9	2,3	2,8	3,5	3,6	2,8

* 1976–1990; ** Majdan Wielki

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Średnie roczne usłonecznienie wynosi na badanym obszarze 1563 godziny (1976–1990). Kwalifikuje to Krasnobród do prowadzenia lecznictwa klimatycznego, bowiem średnia roczna suma usłonecznienia przekracza normę (1500 godz.) przyjętą dla uzdrowisk środkowoeuropejskich (tab. 3.17.1). Różnica usłonecznienia w poszczególnych latach badanego okresu jest duża (639 godz.), najmniejsze usłonecznienie wystąpiło w 1980 r. i wynosiło 1221 godzin, a największe – 1860 godzin obserwowano w 1982 r. W okresie roku najwyższe wartości usłonecznienia, podobnie jak w całej Polsce, przypadają na miesiące od maja do sierpnia, z maksimum 225 godzin w lipcu, a minimum 34 godziny w grudniu. Niewielki spadek sumy rocznej usłonecznienienia w czerwcu wiąże się z większym średnim zachmurzeniem w porównaniu z majem i lipcem. Najpogodniejszym miesiącem jest sierpień (48% pokrycia nieba przez chmury), a najpochmurniejszym – grudzień (75%). Korzystnie pod względem zachmurzenia wyróżnia się maj (52%).

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza na badanym obszarze wynosi około 7°C (7,3°C w Zamościu). W styczniu, który jest miesiącem najchłodniejszym, średnia dobowa temperatura wynosi -3,6°C, w lipcu zaś, miesiącu najcieplejszym – 17,2°C. Temperatury absolutne w badanym dwudziestoleciu kształtowały się następująco: absolutne maksimum w Zamościu 32,5°C było zanotowane 7 sierpnia 1971 r., a absolutne minimum -31,6°C w dniu 8 stycznia 1987 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza przekroczyła w Zamościu 64 deg.

Dni gorące występują na badanym obszarze od maja do września. Średnio w roku jest ich 31, z maksimum w lipcu i sierpniu (po 10 dni w miesiącu). Dni upalne pojawiają się rzadko. Sporadycznie występują także dni bardzo mroźne, w okolicy Krasnobrodu jest ich średnio 3 w roku, pojawiają się w okresie od grudnia do marca, a najczęściej w styczniu (tab. 3.17.1).

W ciągu roku najwyższe średnie dobowe wartości wilgotności względnej powietrza (powyżej 80%) obserwuje się w Zamościu od września do marca (81–88%), a najniższe (76–79%) od kwietnia do lipca. Według przyjętej skali odczucia wilgotności, w okresie od marca do października zalega tu „powietrze umiarkowanie wilgotne". Średnia roczna wilgotność względna powietrza na badanym terenie (82%) jest zbliżona do wartości przeciętnej dla obszaru Polski.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów w pobliżu Krasnobrodu wynosi 655 mm (Majdan Wielki). Najwyższe opady obserwuje się w czerwcu i lipcu, a najniższe na przełomie zimy i wiosny (luty i marzec). Na półrocze ciepłe przypada 63% sumy rocznej opadu, w tym na lato 39%; półrocze chłodne otrzymuje 37% tej sumy, w tym zima tylko 19%. W badanym dwudziestoleciu najmniejsza suma roczna opadu w okolicy Krasnobrodu zanotowana w 1989 r. wyniosła 405 mm, a największa 906 mm w 1974 r.

Pod względem liczby dni z opadem Krasnobród spełnia wymagania stawiane uzdrowiskom – średnia roczna liczba dni z opadem w Majdanie Wielkim wynosi 150 (na 183 przewidzianych normą). W przebiegu rocznym najwięcej dni z opadem przypada na grudzień (16), a najmniej na sierpień i październik (po 10). Liczba dni z opadem w poszczególnych latach badanego okresu zmieniała od 96 w 1989 r. do 188 w 1974 r.

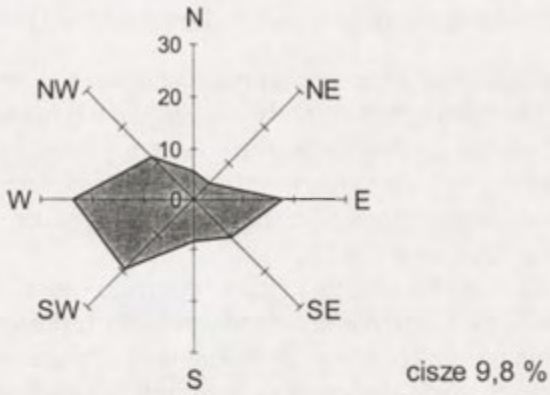
W ciągu roku obserwuje się w okolicy Krasnobrodu około 20 dni z burzą. Najwięcej takich dni występuje w miesiącach od maja do sierpnia (4–5 dni w miesiącu).

Liczba dni z mgłą w okresie od października do marca jest mniejsza od normy dopuszczalnej dla uzdrowiska, w tym okresie notuje się 26 dni z mgłą (na 50 przewidzianych normą). Od kwietnia do września występuje natomiast 27 dni z mgłą (na 15 przewidzianych normą). W przebiegu rocznym mgły występują najczęściej jesienią, w Zamościu we wrześniu i październiku notuje się je przez 7–8 dni w miesiącu.

W okolicy Krasnobrodu pokrywa śnieżna występuje, podobnie jak na całym obszarze wschodnim Polski, od października do kwietnia, łącznie średnio w roku zalega przez około 81 dni. W okresie od grudnia do lutego pokrywę śnieżną obserwuje się przez 19–22 dni w miesiącu, utrzymuje ona wówczas największą grubość 6–9 cm (Zamość).

Wiatr

W Krasnobrodzie, podobnie jak w obszarach nizinnych Polski, przeważają wiatry z sektora zachodniego. Największą częstością charakteryzuje się wiatr zachodni (W) 21,4%, wiejący zgodnie z osią doliny Wieprza oraz wiatr południowo-zachodni (SW) 17,1%. Znaczny udział osiąga również wiatr wschodni (E) 15,8%. Na badanym obszarze zaznacza się stosunkowo mały udział wiatrów wiejących z kierunku północno-wschodniego NE (3,8%) i północnego (N) 4,9%. Cisze stanowią tylko 10% wszystkich obserwacji anemometrycznych (ryc. 3.17.1). W okolicy Krasnobrodu najczęściej w godzinach okołopołudniowych pojawiają się wiatry słabe. Największe prędkości wiatru występują od listopada do kwietnia (3–4 m s^{-1}).



Ryc. 3.17.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Zamość (1966–1995)

Zanieczyszczenie powietrza

Stan sanitarny powietrza w Krasnobrodzie jest dobry, gdyż średniodobowe stężenia pyłu zawieszonego w powietrzu i dwutlenku siarki (SO_2) nie przekraczają obecnie obowiązujących norm dla obszarów ochrony uzdrowiskowej (tab. 3.17.2). Małe zanieczyszczenie powietrza w Krasnobrodzie jest wynikiem zgazyfikowania miejscowości oraz braku uciążliwych zakładów przemysłowych, a także stosunkowo dużego zalesienia (w południowej części uzdrowiska).

Tabela 3.17.2. Zanieczyszczenie powietrza w Krasnobrodzie (wartości średnie roczne)

Rok	Średniodobowe stężenie	
	pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1992	15	13
1993	20	15
1994	15	12
1995	21	14
1996	20	16
1997	10	11
1998	8	9
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1] 40[2]	11[1] 30[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Szczegółowe badania topoklimatyczne przeprowadzone na terenie Krasnobrodu w lipcu 2000 r. miały na celu zbadanie wpływu rzeźby terenu, rodzaju podłoża i pokrycia roślinnością na rozkład głównych elementów meteorologicznych i wskaźników biometeorologicznych. Badaniami objęto głównie tereny przewidziane do pełnienia funkcji uzdrowiskowych (Kozłowska-Szczęsna i in. 2001a).

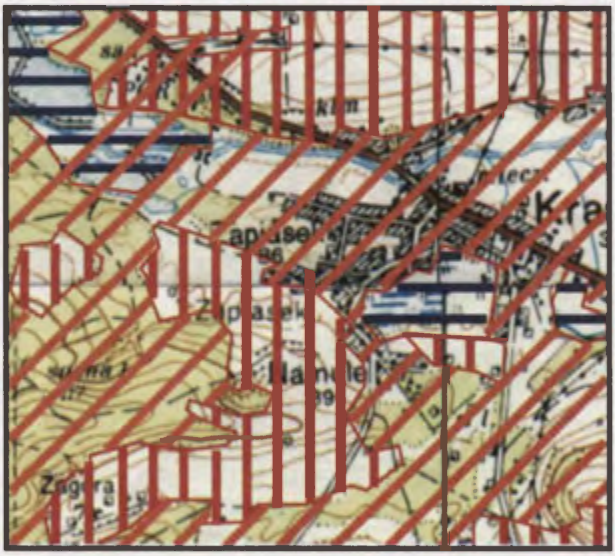
Badania te wykazały, że lokalne warunki bioklimatyczne są na obszarze uzdrowiska wyraźnie zróżnicowane. Na terenach przeznaczonych na cele uzdrowiskowe panują latem dobre warunki solarne. Tylko na terenach leśnych, gdzie do wnętrza lasu jodłowo-bukowego dociera zaledwie 10% energii słonecznej, w porównaniu z terenami otwartymi, są one gorsze. Stwierdzono również, że w dolinie Wieprza dochodzi w nocy do dość znacznego wychłodzenia przygruntowej warstwy powietrza, a także do silnego nagrzania w ciągu dnia. Różnice temperatury pomiędzy dnem doliny a szczytem Góry Niwa sięgają nocą nawet 7 deg.

Za podstawę wydzielenia na obszarze uzdrowiska stref o różnej przydatności do pełnienia funkcji uzdrowiskowych przyjęto zróżnicowanie elementów meteorologicznych (radiacyjnych, termicznych i wietrznych), warunków bioklimatycznych (obciążenie cieplne organizmu, odczucia cieplne) oraz warunków sanitarnych powietrza (mapa 3.17.2).

- Strefa korzystna obejmuje wysoki taras Wieprza i tereny podzboczowe w rejonie obecnego sanatorium dziecięcego, a także rozległe obszary położone na południe od doliny rzeki, wraz z doliną Świętego Rocha. Korzystne warunki bioklimatyczne panują również w obrębie polany Pszczeliniec. W partiach szczytowych wzniesień występują większe niż w dolinie rzeki prędkości wiatru, co stanowić może ograniczenia w korzystaniu z klimatoterapii wynikające ze stosunkowo często występujących tu latem odczuć cieplnych „zimno", a nawet „bardzo zimno". Strefa korzystna nadaje się do lokalizacji obiektów uzdrowiskowych, w których kuracjusze będą przebywać przez okres całej doby.
- Strefa umiarkowanie korzystna obejmuje tereny leśne położone zarówno w dnie doliny Wieprza, jak również na okolicznych zboczach i wzniesieniach, a także obszar miasta o niskiej, luźnej zabudowie. Ograniczenia w stosowaniu zabiegów klimatoterapeutycznych wynikają z niedoboru bodźców radiacyjnych (w lesie). Tereny leśne mogą być jednak z powodzeniem wykorzystywane do aeroterapii i kinezyterapii o różnej intensywności. Dodatkowymi walorami bioklimatycznymi lasów są roślinne substancje eteryczne (tzw. fitoncydy), mające korzystny wpływ na układ oddechowy i układ krą-

żenia. W tej strefie należy liczyć się z dużymi dobowymi wahaniami temperatury powietrza, jak i z okresowym wzrostem zanieczyszczenia powietrza i hałasem (w centrum miasta).

- Strefa niekorzystna obejmuje wilgotne i podmokłe łąki leżące w dnie doliny Wieprza. Są to tereny, na których nie należy planować żadnych trwałych obiektów uzdrowiskowych ani prowadzić klimatoterapii. Występują tam bardzo duże wahania dobowe temperatury, a utrudniony poziomy przepływ powietrza i wilgotne podłoże sprawiają, że w dni ciepłe i gorące istnieje groźba pojawiania się stanów parności. Wilgotne podłoże sprawia także, że stosunkowo często obserwuje się tam mgły przyziemne.




1


2


3

Mapa 3.17.2. Mapa bonitacyjna Krasnobrodu

1 – strefa korzystna, 2 – strefa umiarkowanie korzystna, 3 – strefa niekorzystna

Uwagi końcowe

Analiza wieloletnich danych obserwacyjnych ze stacji meteorologicznych w Zamościu i Majdanie Wielkim wykazała, że rejon Krasnobrodu charakteryzuje się stosunkowo korzystnymi, na potrzeby uzdrowiskowe, warunkami bioklimatycznymi. Wartości poszczególnych elementów meteorologicznych, a szczególnie liczba godzin ze słońcem i liczba dni z opadem, spełniają normy przyjęte dla uzdrowisk położonych w środko-

wej Europie. Także stan sanitarny powietrza jest dobry, gdyż stężenia zanieczyszczeń (dwutlenku siarki i pyłu zawieszonego) nie przekraczają norm obowiązujących w obszarach ochrony uzdrowiskowej. Okresem najkorzystniejszym do zabiegów klimatoterapeutycznych są miesiące od maja do września, a najmniej korzystnym - listopad.

Pełnieniu funkcji leczniczej sprzyja także wieloletnia tradycja Krasnobrodu w tej dziedzinie oraz pozytywne wyniki leczenia sanatoryjnego dzieci. Wyniki te dowodzą skuteczności terapeutycznego działania klimatu miejscowego.

Bibliografia

Kaszewski B.M., Mrugała S., 2001, *Wybrane charakterystyki temperatury powietrza i opadów atmosferycznych na obszarze Lubelszczyzny (1951-1990)*. Acta Agrophysica, seria Monografie, 47.

Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., 2000, *Krasnobród jako przyszłe uzdrowisko klimatyczne, borowinowe*. Balneologia Polska, 42, 3-4, s. 112-121.

Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., 2001a, *Bioklimat Krasnobrodu*. Dokumentacja Geograficzna, 24.

Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., 2001b, *Bioklimatyczne walory Krasnobrodu*. [w:] *Sympozjum nt. „Powstanie uzdrowiska Krasnobród"*. Gazeta Krasnobrodzka wyd. specjalne, XII, 3/4, s. 25-30.

Nurek T., Zawadzka A., 1988, *Warunki bioklimatyczne Krasnobrodu*. Problemy Uzdrowiskowe, 5/6 (247-248), s. 85-131.

3.18. KRYNICA ZDRÓJ

Uwagi wstępne

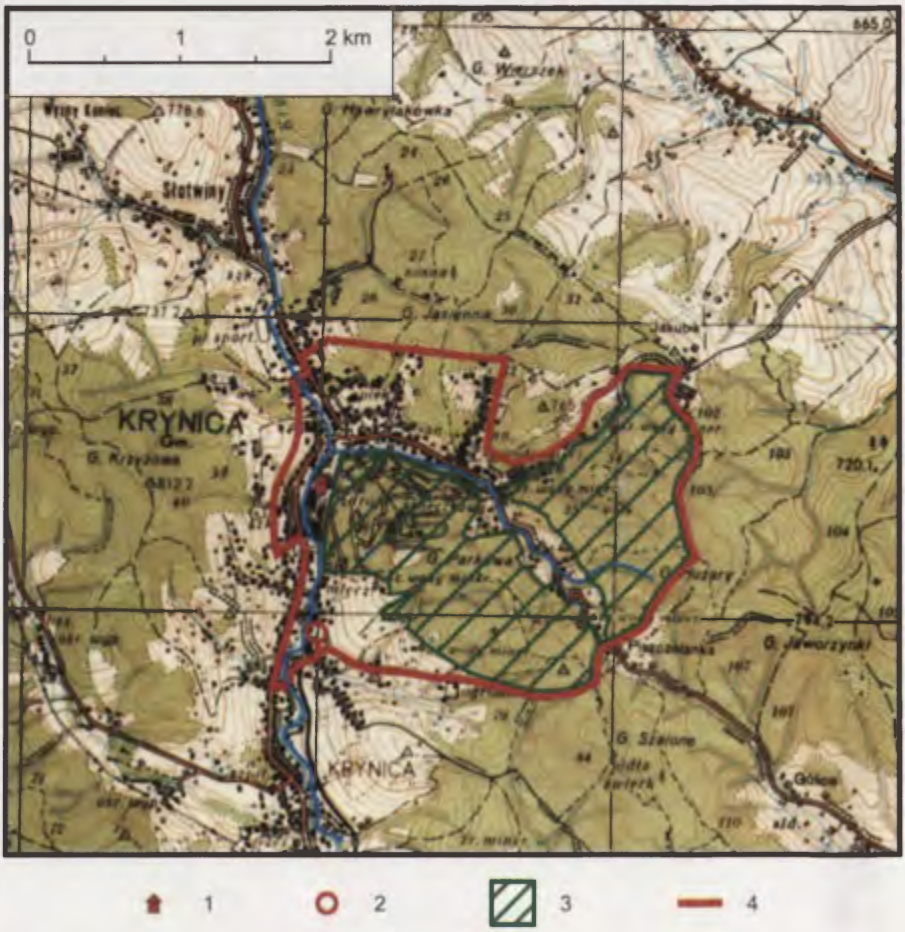
Krynica, jedno z najstarszych i najbardziej malowniczych uzdrowisk polskich, położona jest w południowo-wschodniej części Beskidu Sądeckiego (makroregion Beskidy Zachodnie), na wysokości 560–620 m n.p.m. Centrum uzdrowiska znajduje się w otwartej ku południowi wąskiej dolinie potoku Kryniczanka, przy ujściu jej dopływów Palenicy i Czarnego Potoku. Wzniesienia otaczające Krynicę (800–900 m n.p.m.) i ich zbocza porośnięte są lasami jodłowo-świerkowymi i bukowymi. Na Górze Parkowej (741 m n.p.m.) urządzono park zdrojowy (mapa 3.18.1).

Krynica leży w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim". Jest to uzdrowisko górskie dolinne, charakteryzujące się typem bioklimatu o umiarkowanej i silnej bodźcowości.

Jak podają historycy, źródło wód mineralnych w Krynicy było znane miejscowej ludności już w XVII wieku, lecz pierwsze wzmianki o jego istnieniu pochodzą z 1745 r. (Kowalenko 1962). Za datę początku działalności leczniczej w Krynicy przyjmuje się rok 1793, kiedy to uporządkowano otoczenie źródła i zbudowano pierwszy obiekt zdrojowy. Już w 1800 r. przebywało na kuracji w Krynicy 70 rodzin. Pierwszą analizę chemiczną wód mineralnych Krynicy wykonał profesor Akademii Lwowskiej Baltazar Hacquet, a jej wyniki opublikował w 1796 r. W 1807 r. następuje oficjalne uznanie Krynicy za miejscowość zdrojowo-kąpielową, a pierwszym lekarzem zdrojowym zostaje dr J. Nennel. Wielkie zasługi dla rozwoju Krynicy położył prof. Józef Dietl, który opracował perspektywiczny plan zagospodarowania, oparty na wzorcach najlepiej urządzonych zdrojowisk Europy. Z inicjatywy prof. J. Dietla, który jako pierwszy nazwał Krynicę „perłą uzdrowisk polskich", wprowadzono do praktyki leczniczej kąpiele borowinowe. W 1877 r. Krynica otrzymała status uzdrowiska. Przyjeżdżali tu najznakomitsi przedstawiciele świata literackiego i artystycznego, a wśród nich A. Fredro, M. Konopnicka, A. Asnyk, I. Kraszewski, J. Matejko, W. Pol, S. Wyspiański, A. Gierymski, W. Gerson, A. Grottger, M. Bałucki. W okresie międzywojennym następował dalszy rozwój uzdrowiska, stanęły nowoczesne budynki podnoszące Krynicę do rangi komfortowego europejskiego uzdrowiska. Wybudowano Nowe Łazienki Mineralne, sanatorium „Lwigród", Nowy Dom Zdrojowy, willę „Patria", której właścicielem był J. Kiepura i inne obiekty lecznicze.

W 1937 r. zbudowano kolej linową na Górę Parkową. Rosła frekwencja kuracjuszy od około 10 tys. osób w 1919 r. do ponad 40 tysięcy w 1938 r. Okres powojenny charakteryzował się przeinwestowaniem uzdrowiska i zachwianiem równowagi pomiędzy infrastrukturą uzdrowiskową i komunalną. Obecnie Krynica spełnia wymogi w zakresie ochrony środowiska naturalnego. Sporo uwagi poświęca się promocji uzdrowiska, odbywają się tu imprezy kulturalne, sportowe oraz zjazdy międzynarodowe, np. Festiwal im. Jana Kiepury. W ostatnich latach uruchomiono kolejkę gondolową, czynną przez cały rok, na Jaworzynę Krynicką.

Wody mineralne Krynicy – to szczawy wodorowęglanowo-sodowe jodkowe, szczawy wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowe i żelaziste. War-



Mapa 3.18.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

to wspomnieć, że wody te były wysyłane z Krynicy w naczyniach kamionkowych już w 1808 r. W 1914 r. odkryto unikatową wodę leczniczą „Zuber". Niezbędna do zabiegów leczniczych borowina przywożona jest obecnie z Czarnego Dunajca. Profil leczniczy uzdrowiska jest dość szeroki i obejmuje choroby układu trawienia, choroby kobiece, choroby układu krwiotwórczego, choroby nerek, układu moczowego, choroby reumatyczne i górnych dróg oddechowych oraz cukrzycę. Krynica należy do największych uzdrowisk polskich, dysponuje bowiem około 3 tysiącami miejsc w 3 szpitalach uzdrowiskowych i w 24 sanatoriach.

Pierwsze obserwacje meteorologiczne w Krynicy rozpoczęto w 1867 r. Od 1923 r., z przerwą wojenną, prowadzone są one w centrum uzdrowiska. Posterunek meteorologiczny przenoszony był w 1970 r. Obecne jego położenie wyznaczają współrzędne: φ – 49°25'N, λ – 20°58'E, *hs* – 585 m n.p.m. W latach 1955–1989 obserwacje meteorologiczne prowadzono także na Górze Parkowej (na wysokości 737 m n.p.m.). W okresie 1973–1991 funkcjonowała w uzdrowisku Stacja Biometeorologiczna Instytutu Medycyny Uzdrowiskowej.

Ze względu na swoją historię i poczesne miejsce wśród uzdrowisk polskich Krynica może poszczycić się bogatym piśmiennictwem klimatologicznym. Pierwsze opracowania dotyczące zalet klimatu miejscowego pochodzą już z końca XIX wieku (Skórczewski 1883). Klimat i bioklimat tego uzdrowiska był przedmiotem analiz opartych na wynikach pomiarów miejscowych posterunków meteorologicznych, a także na pomiarach doraźnych, wykonywanych do ściśle określonych celów. O klimacie Krynicy pisali H. Boniecka-Żółcik (1966), W. Baliński (1974), M. Baranowska i inni (1978). Wiele uwagi poświęcono ocenie stanu higienicznego powietrza w uzdrowisku (Miczyński 1980, Skrzypski 1979b, 1987). Warunki solarne Krynicy analizowali W. Chełchowski (1957, 1959), J. Skrzypski (1974, 1977b), wielkość ochładzającą powietrza badała A. Gurba (1960), a zawartość tlenu w powietrzu J. Skrzypski (1976, 1979a). Badano również bilans cieplny człowieka (Skrzypski 1989).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Do scharakteryzowania warunków solarnych posłużono się danymi dotyczącymi usłonecznienia rzeczywistego z okresu 1951–1975 (tab. 3.18.1). Średnia suma roczna godzin ze słońcem – 1444 jest w Krynicy zbliżona do normy stosowanej dla uzdrowisk, a wynoszącej 1500 godzin rocznie. Według badań W. Balińskiego (1974) usłonecznienie mierzone na Górze Parkowej jest o około 7% większe niż w centrum uzdrowiska. Na

Tabela 3.18.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Krynica Zdrój (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	56	68	109	140	161	169	188	189	152	118	56	38	1444
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	68	67	64	67	65	68	63	62	63	60	73	75	66
Temp. śr. dob. (°C)	-4,4	-2,9	1,0	5,6	11,1	13,5	15,1	14,4	10,9	6,5	0,8	-2,2	5,8
Temp. (°C) 12 GMT	-1,8	0,4	5,2	9,6	15,4	17,6	19,5	19,4	15,6	10,8	3,4	-0,2	9,6
Absolutne maksimum temp. (°C)	11,5	14,8	22,8	24,7	27,8	29,2	30,8	30,8	29,3	26,0	16,8	14,8	30,8
Data	19.01.75	24.02.90	21.03.74	30.04.77	16.05.83	30.06.87	24.07.88	16.08.74	06.09.73	02.10.86	06.11.76	19.12.89	16.08.74 24.07.88
Absolutne minimum temp. (°C)	-29,9	-25,5	-22,0	-9,7	-5,6	-2,7	1,3	0,8	-5,0	-9,9	-19,5	-22,3	-29,9
Data	14.01.87	12.02.85	03.03.87	01.04.84	04.05.80	02.06.77	01.07.71	27.08.73	28.09.77	25.10.73 27.10.79	23.11.88	03.12.73	14.01.87
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,2	4,3	10,6	16,3	13,4	3,7	0,3	·	·	48,8
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	·	1,3	3,2	5,5	5,8	0,9	0,1	·	·	16,8
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	·	0,3	0,2	·	·	·	·	0,5
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	9,8	7,1	3,0	·	·	·	·	·	·	·	2,3	6,4	28,6
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	1,1	0,5	0,1	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1	1,8
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	76	70	63	57	58	63	61	63	65	65	76	81	66
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,4	1,6	2,9	3,7	1,1	·	·	·	9,7
Suma opadów (mm)	48	33	39	57	99	121	100	92	72	51	49	58	819
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	15,6	14,1	15,6	15,5	16,5	17,7	16,1	14,9	14,3	12,0	15,6	17,7	185,6
Liczba dni z burzą	·	·	0,1	0,7	4,4	4,8	4,3	4,3	1,1	0,2	0,1	·	20,0
Liczba dni z mgłą	7,8	6,8	6,7	4,8	3,7	3,1	3,9	8,8	11,4	11,6	9,1	8,5	86,2
Liczba dni z pokrywą śnieżną	26,8	24,3	15,9	2,5	0,1	·	·	·	·	0,8	10,1	23,6	104,1
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	1,1	1,1	1,3	1,4	1,2	0,9	0,8	0,8	1,0	1,1	1,0	0,9	1,1
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	0,1	0,1	0,1	0,1	·	·	·	·	0,1	·	0,1	·	0,6

* 1951–1975

wielkość usłonecznienia w Krynicy wpływa zasłonięcie wschodniej części horyzontu, zmniejszające usłonecznienie szczególnie w godzinach porannych. Największe usłonecznienie obserwuje się w sierpniu i w lipcu, po około 190 godzin miesięcznie, a najmniejsze w grudniu, około 40 godzin. Wskutek wzrostu zachmurzenia (przeważnie typu konwekcyjnego) przyrost liczby godzin ze słońcem od maja do czerwca jest stosunkowo niewielki, średnio o 8 godzin.

Pod względem zachmurzenia Krynica nie należy do uzdrowisk uprzywilejowanych. Średnie roczne zachmurzenie z godz. 12 GMT wynosi 66% i nie odbiega od notowanego w Beskidzie Sądeckim. Roczne minimum zachmurzenia w Krynicy obserwuje się w październiku (60%). Warunki sprzyjające helioterapii panują także w okresie od lipca do września oraz w marcu. Mniejsze zachmurzenie obserwowane wczesną jesienią zaznacza się także w innych miejscowościach górskich oraz podgórskich i jest spowodowane dużą częstością antycyklonalnych układów ciśnienia atmosferycznego, występujących w tym czasie nad Polską południową. W czerwcu zachmurzenie w Krynicy jest większe niż w maju i lipcu, co sprawia, że pomimo większej wysokości Słońca nad horyzontem, usłonecznienie w czerwcu wzrasta tylko nieznacznie. Największe zachmurzenie obserwowane jest w listopadzie i grudniu (73–75%).

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Krynicy wynosi 5,8°C, co sytuuje to uzdrowisko na granicy „umiarkowanie ciepłego" i „umiarkowanie chłodnego" piętra klimatycznego Karpat Zachodnich. Zarówno średnia dobowa, jak i średnia temperatura powietrza w godzinach okołopołudniowych jest nieco niższa niż w pobliskiej Muszynie. Największe różnice termiczne między tymi uzdrowiskami występują w okresie letnim i wynoszą około 0,6 deg. Najwyższa średnia dobowa temperatura powietrza występuje w lipcu 15,1°C, a najniższa -4,4°C w styczniu. Liczba dni letnich w Krynicy (49 w roku) jest najmniejsza wśród uzdrowisk Beskidu Sądeckiego.

Absolutne maksimum i minimum temperatury oraz absolutna amplituda temperatury powietrza wyznaczają zakres wahań temperatury w uzdrowisku. Najwyższą temperaturę 30,8°C zanotowano w badanym okresie dwukrotnie: w sierpniu 1974 r. i lipcu 1988 r., a najniższą -29,9°C w styczniu 1987 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosi zatem 60,7 deg (1971–1990). Największa miesięczna amplituda temperatur ekstremalnych notowana jest w marcu (44,8 deg), co świadczy o dużej zmienności warunków pogodowych na początku wiosny. Najmniejsza miesięczna amplituda temperatur skrajnych występuje w lipcu (29,5 deg).

Częstość silnych bodźców termicznych wyznacza średnia liczba dni, w których temperatura powietrza przekracza określone wartości progowe. W porównaniu z innymi uzdrowiskami położonymi w Beskidzie Sądeckim w Krynicy jest zdecydowanie mniej (o około 10 w roku) dni gorących. W omawianym okresie zanotowano średnio 17 takich dni w roku, najwięcej w sierpniu. Dni upalne zdarzają się w Krynicy sporadycznie, tylko w lipcu i sierpniu. Pod względem występowania dni mroźnych (średnio 29 w roku z maksimum w styczniu) Krynica nie wyróżnia się wśród uzdrowisk Sądecczyzny. Dni bardzo mroźne wystąpiły tylko w siedmiu latach badanego dwudziestolecia, a ich liczba zmieniała się od 1 do 15 dni. Cechą charakterystyczną silnych bodźców termicznych jest duża zmienność ich pojawiania się: liczba dni gorących wynosiła 2 w 1978 r. i 26 w 1972 r., mroźnych dni było od 7 w 1974 r. do 55 w 1985 i w 1987 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza w godzinach okołopołudniowych wynosi w Krynicy 66%. W przebiegu rocznym najmniejsze jej wartości notuje się w kwietniu i w maju 57–58% (powietrze umiarkowanie suche). Największą wilgotność względną obserwuje się w grudniu 81% (powietrze umiarkowanie wilgotne). Liczba dni, w których w godzinach okołopołudniowych panują uciążliwe dla człowieka stany parności jest niewielka i wynosi średnio 10 w roku, przy bardzo dużym zróżnicowaniu ich częstości (od 0 w 1978 r. do 27 w 1973 r.). Dni parne najczęściej występują w lipcu i w sierpniu (średnio po około 3 dni w każdym z tych miesięcy), ale bywają też notowane od maja do września (tab. 3.18.1).

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów wynosząca 819 mm nie odbiega od sumy notowanej w „umiarkowanie ciepłym" piętrze klimatycznym Karpat Zachodnich. W Krynicy, podobnie jak i w innych miejscowościach górskich, przeważają opady półrocza ciepłego (65%) nad opadami półrocza chłodnego (35%). Na okres trzech miesięcy lata przypada 38% sumy rocznej opadów, podczas gdy na zimę tylko 17%. Roczne minimum opadów występuje w lutym (33 mm), a maksimum w czerwcu (121 mm).

Biorąc pod uwagę średnią roczną liczbę dni z opadem (186) stwierdzić należy, że przekracza ona nieznacznie normę przyjętą dla miejscowości uzdrowiskowych, wynoszącą 183 dni rocznie. Najwięcej dni z opadem obserwuje się w czerwcu oraz w grudniu (18), najmniej zaś w październiku (12). W pozostałych miesiącach opady występują przeciętnie co drugi dzień. Cechą charakterystyczną warunków opadowych jest duża zmienność z roku na rok zarówno sum rocznych, jak i liczby dni z opadem. Zdarza się, że lata z największym i najmniejszym opadem następują po sobie,

np. w 1985 r. zanotowano 648 mm opadu (minimalna suma roczna w okresie 1971–1990), natomiast rok później spadło w Krynicy 1147 mm opadu co stanowi maksymalną sumę roczną w badanym dwudziestoleciu. Przykładem zmienności warunków opadowych jest także liczba dni z opadem, która wynosiła od 128 w 1986 r. do 210 w 1988 r.

Burze w Krynicy nie są obserwowane zbyt często (20 dni w roku). Występują w ciągu całego roku, z wyjątkiem stycznia i lutego. Najczęściej pojawiają się w okresie od maja do sierpnia (po około 4 dni w każdym z tych miesięcy). Zakres zmian liczby dni z burzą w poszczególnych latach jest dosyć duży: od 7 w 1971 r. do 30 w 1989 r.

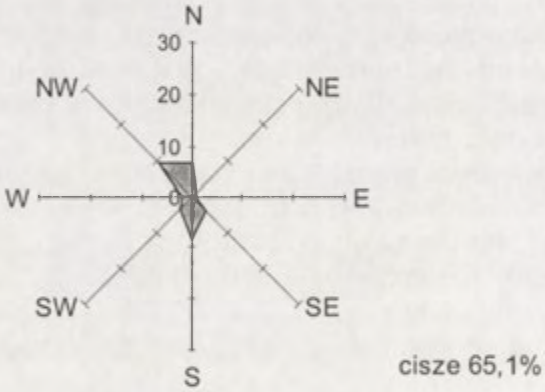
Dolinne położenie uzdrowiska sprawia, że średnia roczna liczba dni z mgłą jest w Krynicy dość duża (86 dni w roku). Odnosząc częstość występowania mgły w Krynicy do normy przyjętej dla uzdrowisk trzeba stwierdzić, że częstość ta nie jest przekraczana tylko w okresie od października do marca, natomiast od kwietnia do września występuje tu 36 dni z mgłą, podczas gdy norma dopuszcza tylko 15 takich dni. Mgły w uzdrowisku najczęściej obserwowane są u schyłku lata i na początku jesieni. Roczne maksimum liczby dni z mgłą notuje się w październiku (około 12 dni). Najrzadziej mgła pojawia się w okresie od maja do lipca (około 3–4 dni). Taki rozkład roczny liczby dni z mgłą w Krynicy wskazuje, że w większości przypadków są to krótkotrwałe mgły radiacyjne. Mgła jest zjawiskiem atmosferycznym o dużej zmienności. W badanym okresie liczba dni z mgłą wynosiła od 37 w 1987 i 1988 r. do 154 w 1974 r.

W Krynicy panują korzystne warunki do uprawiania sportów zimowych, gdyż obserwuje się tu około 104 dni w roku z pokrywą śnieżną, z maksimum długości zalegania w styczniu, wynoszącym 27 dni. Pokrywa śnieżna tworzy się sporadycznie już w październiku i trwa nawet do maju. Liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się w omawianym wieloleciu od około 63 w 1990 r. do 130 w 1985 r.

Wiatr

Przeważające kierunki wiatru są zgodne z orientacją topograficzną doliny Kryniczanki i jej dopływu Słotwinki. Największą częstością w ciągu roku wyróżnia się wiatr północno-zachodni (NW) 9,2%, południowy (S) 8,1% oraz północny (N) 6,7% (ryc. 3.18.1). Charakterystyczną cechą warunków wietrznych Krynicy jest bardzo mały udział wiatrów z sektora wschodniego, co spowodowane jest zasłonięciem horyzontu od wschodu przez okoliczne wzniesienia. Kierunki z sektora wschodniego NE, E, SE stanowią łącznie 6% wszystkich pomiarów anemometrycznych. Także na skutek zasłonięcia horyzontu przez wzniesienia Góry Krzyżowej i Jaworzyny, wiatr zachodni (W) 2,0% i południowo-zachodni (SW) 2,9% notowane są rzadko. Dolinne położenie uzdrowiska sprawia, że w Krynicy do-

minują cisze (65,1%) i słaby ruch powietrza w ogólnej liczbie obserwacji wiatru, co należy uznać za niekorzystną cechę miejscowych warunków wietrznych. Średnia prędkość wiatru w godzinach okołopołudniowych wynosi zaledwie 1,1 m s^{-1} i jest mało zróżnicowana w ciągu roku. Niewielkie zwiększenie prędkości wiatru obserwuje się w marcu i kwietniu. W tych miesiącach prędkość wiatru osiąga 1,3–1,4 m s^{-1}. Bardzo rzadko występuje tutaj wiatr silny. Wiatr o prędkości >8 m s^{-1}, zanotowany o godz. 12 GMT, wystąpił zaledwie 10 razy w ciągu dwudziestolecia, z największą częstością (3 przypadki) w 1986 r. Osłabiona wentylacja w dnie doliny Kryniczanki sprzyja nie tylko dużej częstości mgieł (szczególnie radiacyjnych), lecz także koncentracji zanieczyszczeń w centrum uzdrowiska. Jak podaje W. Baliński (1974), w Krynicy obserwuje się także występowanie zjawisk fenowych, którym towarzyszy wiatr południowy, w większości przypadków o umiarkowanej prędkości (4–8 m s^{-1}).



Ryc. 3.18.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Krynica Zdrój (1971–1990)

Zanieczyszczenie powietrza

Dolinne położenie uzdrowiska, a także niekorzystny układ komunikacyjny (ruch samochodowy odbywa się wzdłuż doliny Kryniczanki, przez centrum miejscowości) sprawiają, że opad pyłu kształtuje się na granicy normy dla obszarów ochrony uzdrowiskowej lub ją nieznacznie przekracza (tab. 3.18.2). Taki stan utrzymuje się w Krynicy od wielu lat. Zanieczyszczenie powietrza w uzdrowisku było przedmiotem wnikliwych studiów W. Balińskiego (1974), J. Miczyńskiego (1980) i J. Skrzypskiego (1987). Analizując rozkład czasowy i przestrzenny głównych zanieczyszczeń powietrza w Krynicy stwierdzili oni, że wielkość opadu pyłu w uzdrowisku uzależniona jest od orografii terenu i pory roku. W miarę oddalania się od dna doliny Kryniczanki, tj. wraz ze wzrostem wyso-

kości, zapylenie powietrza maleje. W sezonie zimowym zapylenie jest 3-, a nawet 4-krotnie większe niż w letnim. Porównując obecny stan zanieczyszczenia powietrza w Krynicy ze stanem z początku lat 90. należy stwierdzić, że uległ on znacznej poprawie, gdyż koncentracja pyłu zawieszonego w powietrzu, dwutlenku siarki (SO_2) i dwutlenku azotu (NO_2) nie przekracza w ostatnich latach normy dla obszarów ochrony uzdrowiskowej.

Tabela 3.18.2. Zanieczyszczenie powietrza w Krynicy Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	44	13	29	-
1991	47	15	33	-
1992	51	12	27	-
1993	44	14	27	-
1994	41	13	9	-
1995	42	16	8	16
1996	37	14	10	17
1997	40	14	13	19
1998	36	11	8	15
1999	41	10	4	13
2000	-	10	-	14
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1] -	40[1] 40[2]	11[1] 30[2]	30[1] 25[2]

[1] obowiązująca co 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne oceniane przy użyciu wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*) charakteryzuje się występowaniem w 70% przypadków komfortowych odczuć cieplnych człowieka. Drugie pod względem częstości (28%), są stany termiczne powietrza odczuwane jako „chłodno" (tab. 3.18.3). Najwięcej stanów komfortu cieplnego obserwuje się w marcu, kwietniu i listopadzie (73–83% dni w miesiącu). Odczucie cieplne „chłodno" występuje w okresie zimowym przez 31–38% dni w miesiącu. Bardzo rzadkie są w Krynicy przypadki występowania odczuć „zimno" (od 0,2% dni w kwietniu do 3,7% dni w styczniu).

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Krynicy określone za pomocą wskaźnika *HSI*, charakteryzują się około 21% frekwencją warunków neutralnych, oznaczonych w tabeli 3.18.3 jako „brak obciążenia cieplne-

Tabela 3.18.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Krynica Zdrój (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	0,6	4,0	·	·	·	·	·	·	·	·	0,8
komfortowo	57,9	66,2	73,4	82,8	·	·	·	·	·	·	76,0	63,8	70,0
chłodno	38,4	31,3	25,2	13,0	·	·	·	·	·	·	23,5	35,5	27,8
zimno	3,7	2,5	0,8	0,2	·	·	·	·	·	·	0,5	0,7	1,4
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	25,3	14,7	8,5	8,2	24,0	43,5	·	·	20,7
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	30,5	27,3	20,5	23,5	30,0	31,6	·	·	27,2
silny stres ciepła	·	·	·	·	23,5	25,5	31,6	27,7	24,0	19,2	·	·	25,3
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	16,8	22,5	22,4	23,7	16,3	5,5	·	·	17,9
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	2,6	3,2	5,6	8,1	3,0	0,2	·	·	3,8
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	1,3	6,8	11,3	8,7	2,7	·	·	·	5,1
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	2,1	3,2	1,9	5,5	5,6	2,6	2,3	3,5	·	·	2,2
lekka letnia	·	1,9	11,5	11,0	18,1	21,8	26,3	25,6	19,0	15,0	5,5	·	13,0
zwykła letnia	3,4	11,3	11,0	18,3	23,5	22,7	14,7	18,9	26,5	22,1	9,8	2,9	15,4
grubsza letnia	38,9	42,1	41,5	44,5	27,1	16,2	12,7	13,2	26,5	42,4	52,3	49,6	33,9
sezonów przejściowych	44,8	35,4	29,5	17,0	3,4	1,3	0,5	0,3	2,0	9,2	29,7	41,8	17,9
zwykła zimowa	11,0	8,0	2,6	1,0	·	·	·	·	·	·	2,5	5,8	2,6
ciężka zimowa	1,9	1,2	0,2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,3
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	1,8	5,0	26,0	32,5	40,2	39,4	23,7	7,7	0,2	·	14,7

go". W październiku stanowią one prawie 44% wszystkich dni, a w maju i we wrześniu około 25% dni. Najczęściej występującym stanem obciążenia termicznego człowieka jest „łagodny lub umiarkowany stres ciepła" (27%) z maksimum przypadającym w maju oraz we wrześniu i październiku (30–32% dni). Znaczniejsze obciążenie cieplne człowieka („silny stres ciepła") może wystąpić w uzdrowisku w lipcu, prawie co trzeci dzień. W pozostałych miesiącach półrocza ciepłego jego częstość wynosi 19–28%. W Krynicy stosunkowo częste są warunki biotermiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła". Średnio w półroczu ciepłym notuje się je przez 18% dni w miesiącu, a najczęściej w miesiącach letnich (22–24%). Nadmierne obciążenie układu termoregulacyjnego, mogące doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawia się średnio przez około 5% dni w półroczu. Maksimum takich sytuacji termicznych przypada w lipcu (11%) oraz sierpniu (9%). Na wyraźny wzrost obciążających warunków termiczno-wilgotnościowych w okresie letnim wpływa w Krynicy, poza stosunkowo wysoką temperaturą powietrza, także duża częstość cisz atmosferycznych.

Oceniając warunki biotermiczne na podstawie termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) należy stwierdzić, że warunki termiczne panujące w uzdrowisku w okresie od listopada do marca wymagają, w większości przypadków, noszenia podczas spacerów grubszej odzieży letniej (39–52% dni w miesiącu) lub odzieży sezonów przejściowych (przez 30–45% dni). Sytuacje pogodowe zmuszające do noszenia odzieży zimowej nie przekraczają w tym okresie 11% dni w styczniu. W okresie od maja do września warunki termiczne w Krynicy są silnie zróżnicowane, ponieważ z częstością 13–26% w miesiącu pojawiają się warunki pozwalające na noszenie różnego rodzaju odzieży letniej. W kwietniu i październiku zazwyczaj (42–44% dni w miesiącu) powinno się używać grubszej odzieży letniej. Trzeba także zwrócić uwagę na duży udział (około 40% dni w lipcu i sierpniu oraz ponad 32% w czerwcu) tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła", kiedy na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży (tab. 3.18.3).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ

Tabela 3.18.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Krynica Zdrój (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	·	0,2	6,3	13,8	23,4	29,3	37,3	33,9	24,5	14,7	0,5	·	15,3
	hartujące	·	3,9	12,3	10,5	23,1	31,8	36,3	34,4	20,7	12,6	5,0	·	15,9
	obciążające	100,0	95,9	81,5	75,7	53,5	38,8	26,5	31,8	54,8	72,7	94,5	100,0	68,8
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	oszczędzające	·	4,8	20,0	26,2	40,2	47,3	56,6	53,9	43,8	28,7	6,7	·	27,3
	hartujące	11,6	17,2	17,1	26,7	35,0	38,7	33,7	36,3	32,8	28,4	15,8	6,5	25,0
	obciążające	88,4	78,1	62,9	47,2	24,8	14,0	9,7	9,8	23,3	42,9	77,5	93,5	47,7
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	oszczędzające	25,3	35,8	53,7	64,5	69,8	75,8	74,0	72,1	78,3	75,5	42,7	21,6	57,4
	hartujące	43,7	40,4	31,0	29,8	29,2	23,7	23,9	25,6	20,8	19,5	40,2	54,0	31,8
	obciążające	31,0	23,9	15,3	5,7	1,0	0,5	2,1	2,3	0,8	5,0	17,2	24,4	10,8
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	oszczędzające	9,2	20,9	31,1	39,2	46,6	46,5	43,4	45,8	49,3	43,2	20,5	5,3	33,4
	hartujące	26,3	26,0	28,4	33,3	44,2	50,3	53,5	51,6	43,0	37,4	32,3	28,0	37,9
	obciążające	64,5	53,1	40,5	27,5	9,2	3,2	3,1	2,6	7,7	19,4	47,2	66,7	28,7
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	oszczędzające	66,0	67,1	62,1	61,8	46,8	35,2	26,3	28,2	44,7	61,6	73,8	71,6	53,8
	hartujące	22,6	24,8	35,2	37,2	53,2	64,7	72,4	70,5	55,2	38,4	22,7	22,2	43,2
	obciążające	11,5	8,1	2,7	1,0	·	0,2	1,3	1,3	0,2	·	3,5	6,1	3,0
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	oszczędzające	31,0	39,1	38,9	43,5	41,0	32,5	22,4	25,0	40,8	48,5	43,0	28,4	36,2
	hartujące	28,4	28,7	37,4	44,7	55,8	65,5	75,8	74,2	57,5	43,4	29,3	33,6	47,9
	obciążające	40,6	32,2	23,7	11,8	3,2	2,0	1,8	0,8	1,7	8,1	27,7	38,0	16,0
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	oszczędzające	62,3	53,8	40,6	29,8	13,7	4,2	4,4	4,8	10,0	21,9	51,2	70,5	30,6
	hartujące	34,4	43,7	58,5	70,0	86,3	95,5	94,5	94,4	90,0	78,1	48,5	28,7	68,5
	obciążające	3,4	2,5	0,8	0,2	·	0,3	1,1	0,8	·	·	0,3	0,8	0,9

termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.18.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające podczas helioterapii występują średnio przez około 15% dni w roku. W miesiącach letnich notuje się je przez ponad 29% dni w miesiącu, z kulminacją w lipcu wynoszącą ponad 37%. Przez około 24% dni w miesiącu warunki oszczędzające podczas helioterapii obserwuje się w maju i wrześniu, a przez około 14% dni – w kwietniu i październiku.

Hartujące warunki biotermiczne pozwalają na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym. Sytuacje takie pojawiają się w Krynicy latem przez 32–36% dni w miesiącu, a w maju i wrześniu – przez około 21–23% dni. W marcu oraz w kwietniu i październiku warunki hartujące obserwuje się przez 10–13% dni, a w lutym i listopadzie przez 4–5% dni.

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do stosowania helioterapii, występują dość często – średnio przez prawie 69% dni w roku. Najmniejsza ich frekwencja przypada na miesiące letnie (do 39%), a największa – na miesiące zimowe (wszystkie lub prawie wszystkie dni w miesiącu). Duża częstość warunków obciążających w Krynicy wynika zarówno ze zbyt chłodnych warunków do helioterapii (zimą), jak i z przypadków silnego i bardzo silnego stresu ciepła (latem).

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 27% dni w roku. Oszczędzające podczas aeroterapii warunki biotermiczne występują najczęściej w miesiącach letnich (47–57% dni) oraz w maju i we wrześniu (40–44% dni). Nieco rzadziej dni takie notuje się wiosną (marzec – 20%, kwiecień – 26%) oraz w październiku (29%). Warunki hartujące podczas aeroterapii występują średnio przez około 25% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada latem i wynosi 34–39%. Nieco rzadziej obserwuje się je wiosną (27% w kwietniu i 35% w maju) oraz jesienią (wrzesień – 33%, październik – 28% dni w miesiącu). Warunki biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się także zimą, przez 6–17% dni miesięcznie. Obciążające warunki

biotermiczne notuje się przez około 48% dni w roku. Ich kulminacja przypada w miesiącach zimowych (78–94%), a minimum – latem (10–14%).

Ogólnie biorąc, warunki biotermiczne Krynicy pozwalają kuracjuszom na korzystanie bez ograniczeń z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej przez ponad połowę dni w miesiącu jedynie w lipcu i sierpniu. W pozostałej części okresu od kwietnia do października można korzystać z tej formy klimatoterapii z pewnymi ograniczeniami.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez około 57% dni w roku. Najrzadziej oszczędzające warunki biotermiczne pojawiają się zimą (22% dni w grudniu i 25% w styczniu). W półroczu ciepłym notuje się je z częstością od około 70% w maju do 78% we wrześniu. Warunki biotermiczne o cechach hartujących występują przez ponad 1/3 dni w roku. Rzadziej obserwuje się je w półroczu ciepłym niż w chłodnym. W zimie dni z warunkami meteorologicznymi hartującymi podczas aeroterapii jest 40–54%. Sytuacje obciążające organizm człowieka, niekorzystne do aeroterapii, najczęściej występują zimą (24–31% dni). Od maja do września dni takie notuje się sporadycznie.

Ogólnie można stwierdzić, że osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z aeroterapii bez ograniczeń przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od marca do października. W pozostałej części roku korzystanie z aeroterapii wymaga znacznej sprawności układu termoregulacyjnego.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą w Krynicy korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 1/3 dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające znacznie częściej obserwuje się w półroczu ciepłym niż chłodnym (odpowiednio, 43–49% i 5–21%). Warunki hartujące pojawiają się przez około 38% dni w roku z maksimum występującym w lipcu (54%) oraz minimum w lutym (26%). Warunki obciążające, niesprzyjające terapii ruchowej, występują latem przez około 2% dni, a zimą przez 53–67%.

Ogólnie można stwierdzić, że w Krynicy w okresie od marca do listopada można korzystać, acz z pewnymi ograniczeniami, z łagodnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej, przez ponad 50% dni w miesiącu.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki korzystne (oszczędzające lub hartujące) podczas łagodnej kinezyterapii przez większość dni w roku (średnio 97%). Niekorzystne dla terapii ruchowej jest jedynie 6–12 % dni zimą oraz 1% dni latem; w maju i październiku dni z warunkami obciążającymi w Krynicy nie pojawiają się. Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio przez około 54% dni w roku. W przebiegu rocznym obser-

wuje się ich maksimum jesienno-zimowe (od 66% dni w styczniu do 74% w listopadzie). Zmniejszenie się częstości tych sytuacji latem do 26–35% dni w miesiącu wiąże się ze znacznymi obciążeniami cieplnymi spowodowanymi zarówno zewnętrznymi warunkami termicznymi, jak i wysiłkiem fizycznym człowieka. Sytuacje takie mają cechy hartujące i wymagają sprawnego układu termoregulacyjnego. Warunki hartujące występują przez około 43% dni w roku, z kulminacją latem (65–72% dni) i minimum – zimą (22–25% dni).

Ogólnie biorąc, korzystanie z łagodnych form kinezyterapii w odzieży sezonów przejściowych może się odbywać bez ograniczeń, przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od października do kwietnia. W pozostałych miesiącach przeważają warunki hartujące.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają w Krynicy warunki oszczędzające podczas korzystania z tej formy klimatoterapii przez średnio 36% dni w roku. Kulminacja ich częstości występowania przypada na kwiecień–maj (41–44% dni w miesiącu) oraz na miesiące jesienne (41–48%). Także zimą warunki oszczędzające pojawiają się dość często, przez 28–39% dni w miesiącu. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 48% dni w roku, a ich częstość zmienia się od około 28% w styczniu do prawie 76% w lipcu. Warunki obciążające, niekorzystne do intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez 16% dni w roku. Obserwuje się duże zróżnicowanie sezonowe częstości ich występowania. Podczas gdy latem dni takich jest 1–2%, to w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do ponad 32%.

Kuracjusze ubrani w zwykłą odzież letnią mogą korzystać z intensywnej kinezyterapii przez ponad połowę dni w miesiącu, z pewnymi ograniczeniami, przez cały rok.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne w czasie kinezyterapii intensywnej zaledwie przez 1–3% dni zimą oraz około 1% dni w lipcu i sierpniu. Wiosną i jesienią sytuacje takie należą do wyjątkowych (0,2–0,3%), a w maju, wrześniu i październiku nie pojawiają się wcale. Warunki oszczędzające zdecydowanie częściej notuje się zimą (54–71% dni) niż latem (4–5%). W półroczu ciepłym, podczas intensywnej terapii ruchowej człowiek jest narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane nie tylko wysoką temperaturą otoczenia, ale także koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do ponad 90% dni w miesiącu.

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu kuracjusze mogą korzystać z intensywnych form terapii ruchowej w odzieży sezonów przejściowych bez ograniczeń, w okresie do listopada do lutego, natomiast z ograniczeniami – przez pozostałą część roku.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

W latach 1971–1973 klimat lokalny Krynicy był badany przez W. Balińskiego (1974). Autor ten stwierdził, że pomiędzy dnem doliny Kryniczanki a Górą Parkową kształtuje się (w 60% przypadków) inwersyjny układ temperatury. Są to na ogół inwersje słabe (różnice temperatury sięgają średnio 1,5–2,5 deg). Największa ich częstość występuje w okresie od maja do października. Zjawisku temu towarzyszy słaby ruch powietrza, wzrost wilgotności i pojawianie się mgły w dnie doliny Kryniczanki. W takich warunkach pogodowych pogarsza się także stan higieniczny powietrza, co sprawia, że wielkość zapylenia znajduje się na granicy normy dla obszarów ochrony uzdrowiskowej. W. Baliński stwierdził także występowanie zróżnicowania termicznego stoków o różnej ekspozycji, sięgającego nawet 3 deg, które przyczynia się do powstawania lokalnej cyrkulacji powietrza. Zauważył też, że zróżnicowanie prędkości wiatru zależne jest od topografii terenu. Największą prędkość wiatru obserwował w partiach szczytowych, a najmniejszą w dnie doliny i na stokach zawietrznych.

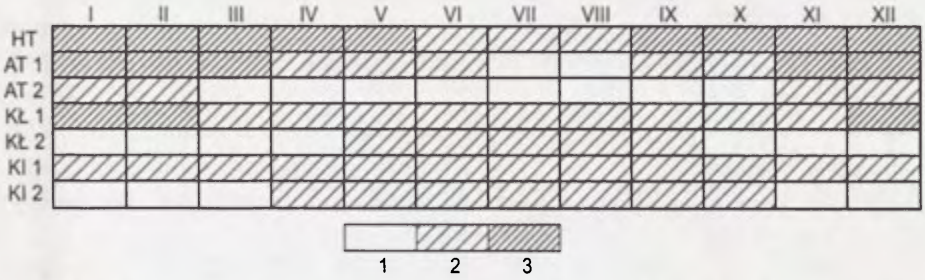
Wyniki terenowych pomiarów meteorologicznych wzdłuż dwóch profilów przebiegających przez uzdrowisko, były podstawą poznania zróżnicowania warunków bioklimatycznych w Krynicy (Baranowska i in. 1978). Na ich podstawie można wydzielić trzy strefy bioklimatyczne.

- Strefa korzystna obejmuje partie szczytowe i południowo-zachodnie zbocza Góry Parkowej oraz południowe zbocza Jasiennika. Panują tu dobre warunki insolacyjne, odczuwalne oraz higieniczne powietrza.
- Strefa umiarkowanie korzystna, rozciąga się na większość uzdrowiska. Pojawiające się tu inwersje temperatury i mgły występują głównie w nocy i we wczesnych godzinach porannych.
- Strefa niekorzystna – to głównie dno doliny Kryniczanki, poniżej „deptaka" i rejonu dworca kolejowego. Występuje tu zwiększona częstość inwersji temperatury i mgieł. Podobne warunki panują także w dolinie potoku Palenica, leżącej w cieniu Góry Parkowej, którą spływa chłodne powietrze o niekorzystnych właściwościach bioklimatycznych.

Uwagi końcowe

Analiza wieloletnich danych meteorologicznych z miejscowego posterunku meteorologicznego wskazuje, że klimat Krynicy spełnia na ogół warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Zwracają uwagę dobre warunki solarne i termiczne oraz małe zanieczyszczenie powietrza, szczególnie w wyżej położonych częściach uzdrowiska. Charakterystyczne cechy klimatu lokalnego Krynicy wynikają z jej położenia w dolinie górskiej. Zalicza się do nich: ograniczenie dopływu energii słonecznej w dnie doliny Kryniczanki wskutek zasłonięcia horyzontu i inwersyjne układy temperatury, kształtujące się pomiędzy dnem doliny a otaczającymi szczytami. Za niekorzystną cechę należy uznać dużą liczbę cisz oraz częste występowanie mgieł, głównie rano i wieczorem.

Warunki biotermiczne są korzystne – z pewnymi ograniczeniami – – do stosowania helioterapii od czerwca do sierpnia (ryc. 3.18.2). Okresem przydatnym bez ograniczeń do korzystania z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej są lipiec i sierpień, nieprzydatny natomiast jest okres od listopada do marca. W odzieży sezonów przejściowych, aeroterapia może być stosowana przez cały rok; w tym bez ograniczeń w okresie od marca do października. Łagodna terapia ruchowa w odzieży letniej może być prowadzona z pewnymi ograniczeniami od marca do listopada. W odzieży sezonów przejściowych łagodna kinezyterapia może być stosowana przez cały rok, przy czym okresem do niej najkorzystniejszym są miesiące od października do kwietnia. Okres przydatny do prowadzenia intensywnej terapii ruchowej trwa – zarówno w przypadku używania odzieży



Ryc. 3.18.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Krynica Zdrój (1971–1990)
1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

letniej, jak i odzieży wiosenno -jesiennej - przez cały rok, przy czyrn największe ograniczenia w korzystaniu z niej panują w półroczu ciepłym. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają od kwietnia do października.

Profil leczniczy Krynicy w zasadzie nie budzi zastrzeżeń z bioklimatycznego punktu widzenia. Jednak kuracjusze ze schorzeniami reumatycznymi i górnych dróg oddechowych nie powinni zamieszkiwać w najniżej położonych częściach uzdrowiska. Z uwagi na leczenie tu między innymi chorób górnych dróg oddechowych niezbędna jest dbałość o dobre warunki higieniczne powietrza, szczególnie w centrum uzdrowiska.

Bibliografia

Baliński W., 1973, *Układy pogodowe w Krynicy i ich wpływ na człowieka.* Problemy Uzdrowiskowe, 10 (76).

- 1974, *Klimat i bioklimat Krynicy-Zdroju ze szczególnym uwzględnieniem zróżnicowania przestrzennego w uzdrowisku.* Problemy Uzdrowiskowe, 5/6 (83/84), s. 187-275.

Baranowska M., Gurba A, Boniecka-Żółcik H., 1978, *Bioklimat Krynicy.* [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich,* IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 183-204.

Bartnicki Ł., Wierzbicki Z., 1958, *Zarys klimatyczny Kotliny Sądeckiej i Krynicy.* Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej, 6, 3, s. 3-26.

Belec C., Ceypek T., Łępkowski A., Szymczyk K., 1973, *Badanie hałasów w Krynicy-Zdroju.* Balneologia Polska, 18, 1-3, s. 349-353.

Boniecka-Żółcik H., 1963, *Częstość inwersji temperatury powietrza w Krynicy-Zdroju w okresie 1956-1960.* Przegląd Geofizyczny, 8 (16), 1-2, s. 37-44.

- 1966, *Bioklimat Krynicy-Zdroju.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 11, 1/2, s. 155-157.

Chełchowski W., 1957, *Materiały aktynometryczne dla helioterapii w Krynicy-Zdroju.* Balneologia Polska, 7, s. 112-119.

- 1959, *Natężenie promieniowania słonecznego 17 III-29 IV 1953 w Krynicy-Zdroju.* Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej, 6, 5, s. 75-82.

Gurba A., 1960, *Wyniki pomiarów ochładzania w Krynicy.* Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej, 8, 4, s. 13-16.

Janiga J., 1975, *Krynica.* Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. II, s. 161-187.

Kowalenko H., 1962, *Czy możliwe jest opracowanie nowe i krytyczne historii Krynicy.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 2, s. 33-39.

Miczyński J., 1980, *Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego doliny Popradu i Krynicy*. Zeszyty Naukowe AR im. H. Kołłątaja w Krakowie, 160, Sesja Nauk. 8, s. 273–281.

Skrzypski J., 1974, *Uslonecznienie i możliwości helioterapii w Krynicy*. Problemy Uzdrowiskowe, 9/10 (87/88), cz. I, s. 83–106.

– 1974, *Właściwości klimatyczne Krynicy*. [w:] *Uzdrowisko Krynica. Przewodnik informator*, Kraków-Krynica, s. 12–16.

– 1976, *Porównanie zawartości tlenu (O_2) w powietrzu w Krynicy i w innych wybranych miejscowościach Polski*. Przegląd Geofizyczny, 21(29), 4, s. 253–261.

– 1977a, *Biometeorologiczna ocena klimatu Krynicy w świetle krótkookresowych zmian wartości tlenu w powietrzu*. Biuletyn Informacyjny Instytutu Balneoklimatycznego w Poznaniu, 1, s. 47–48.

– 1977b, *Materiały aktynometryczne dla helioterapii w Krynicy*. Balneologia Polska, 22, 3–4, s. 305–312.

– 1977c, *O nowych możliwościach skojarzonego leczenia klimatycznego z kinezyterapią w Krynicy*. Biuletyn Informacyjny Instytutu Balneoklimatycznego w Poznaniu, 1, s. 37–38.

– 1977d, *Meteorotropowe układy pogodowe w rejonie górskim Krynicy*. Biuletyn Informacyjny Instytutu Balneoklimatycznego w Poznaniu, 1, s. 50–51.

– 1978, *Bioklimat Krynicy w świetle krótkotrwałych zmian ciśnienia atmosferycznego i zawartości tlenu (O_2) w powietrzu*. Problemy Uzdrowiskowe, 6 (128), s. 57–146.

– 1979a, *Międzydobowe zmiany zawartości tlenu (O_2) w powietrzu Krynicy*. Problemy Uzdrowiskowe, 9/10 (143/144), s. 107–113.

– 1979b, *Zmiany stanu sanitarno-higienicznego powietrza w Krynicy w latach 1968–1978*. Biuletyn Informacyjny Branżowego Ośrodka Lecznictwa Uzdrowiskowego w Krynicy, 2, s. 46–59.

– 1980a, *Wyniki badań i ocena stanu higienicznego powietrza w Krynicy*. Problemy Uzdrowiskowe, 9 (155), s. 27–60.

– 1980b, *Wybrane aspekty dynamiki bioklimatu Krynicy*. Problemy Uzdrowiskowe, 9 (155), s. 61–76.

– 1986, *Problemy ochrony środowiska naturalnego w województwie nowosądeckim ze szczególnym uwzględnieniem Krynicy*. Problemy Uzdrowiskowe, 10/12 (228/230), s. 79–127.

– 1987, *Tendencje zmian w stanie zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w Krynicy*. Problemy Uzdrowiskowe, 5/6 (235/236), s. 87–96.

– 1989, *Zastosowanie analizy bilansu cieplnego ciała człowieka zmodyfikowaną metodą Fangera do oceny bioklimatu i termicznych warunków klimatoterapii*. Problemy Uzdrowiskowe, 7/8 (261–262).

Skrzypski J., Łazowski J., 1975, *O nowych możliwościach kinezyterapii w Krynicy*. Problemy Uzdrowiskowe, 9/10 (97/98), cz. II, s. 181–188.

Skórczewski B., 1883, *Klimatologia Krynicy jako zakładu zdrojowo-kąpielowego. Na podstawie spostrzeżeń meteorologicznych w latach 1877–1882*. Nakładem c.k. Zarządu Zdrojowego w Krynicy, Kraków.

3.19. KUDOWA ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Kudowa leży na pograniczu Gór Stołowych i Pogórza Orlickiego – – jednostek fizycznogeograficznych wchodzących w skład Sudetów Środkowych, w szerokiej kotlinie zwanej Obniżeniem Kudowy. Uzdrowiskowa część miasta położona jest u podnóża porośniętej lasem Góry Parkowej (477 m n.p.m.) na wysokości około 400 m n.p.m. Teren jest odwadniany przez rzekę Bystrą i jej dopływy (mapa 3.19.1). W centrum uzdrowiska znajduje się piękny park z egzotyczną roślinnością, pijalnia wód mineralnych i sala koncertowa.

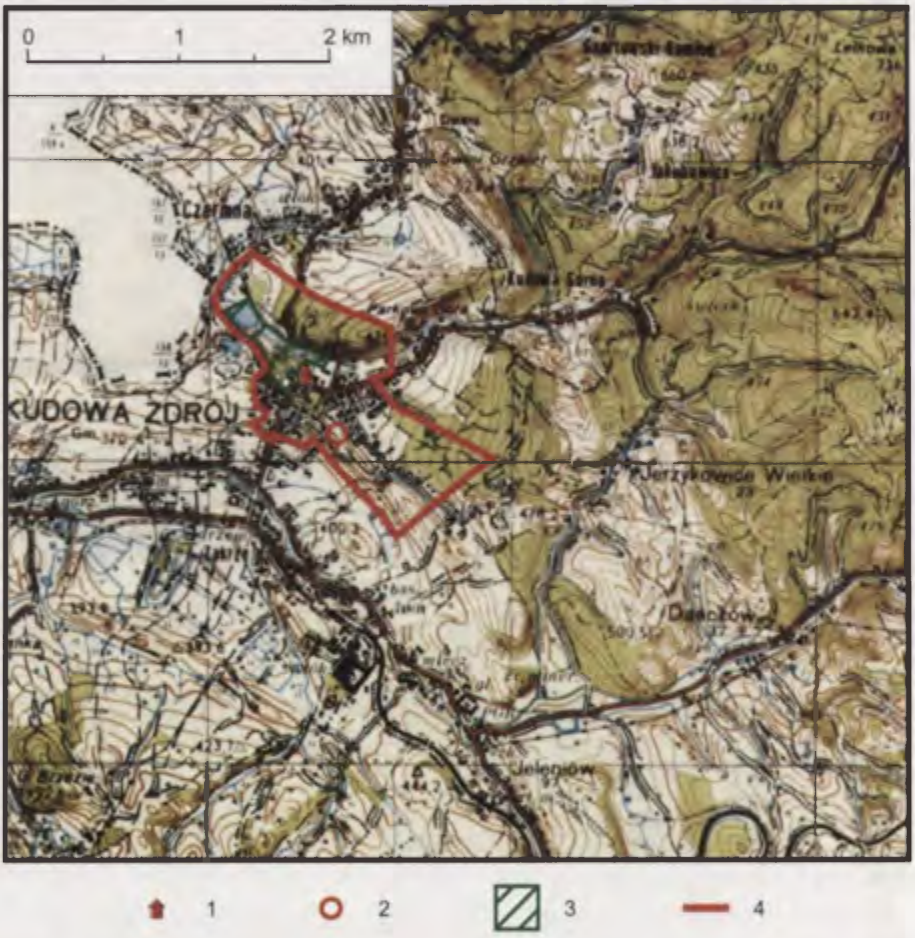
Kudowa leży w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim", występuje tu typ bioklimatu umiarkowanie bodźcowy, okresowo silnie bodźcowy. Jest uzdrowiskiem podgórskim dolinnym.

Pierwsze wiadomości o istnieniu w Kudowie (dawna nazwa Cermenske Lazne, Chudoba) źródeł, sięgają XVI wieku. W 1587 r. odkryto źródło „Die Eugenquelle" obecnie „Jędrzeja Śniadeckiego", a w 1636 r. powstały pierwsze drewniane urządzenia kąpielowe. W 1783 r. uzdrowisko kupuje spółka lekarzy, która w 1795 r. buduje drewniane łazienki i zajmuje się leczeniem balneologicznym. Wtedy też ukazuje się praca Kneisselera o działaniu terapeutycznym wód Kudowy. W 1874 r. w celach leczniczych zaczęto w Kudowie stosować borowinę (Chechelski 1995). Jednakże właściwy rozwój uzdrowiska, noszącego wówczas nazwę Bad Kudova, datuje się od roku 1905, kiedy to zbudowano nowy Dom Zdrojowy (dzisiejsze sanatorium „Polonia") oraz pijalnię wód połączoną z salą koncertową. W 1900 r. leczyło się tu około 4200 osób, a w 1912 r. liczba kuracjuszy zwiększyła się do 12 000.

W Kudowie występują wody wodorowęglanowo-sodowo-wapniowe żelaziste arsenowe oraz szczawy wodorowęglanowo-wapniowe radoczynne. Profil leczniczy dla dorosłych obejmuje choroby kardiologiczne i nadciśnienie, naczyń obwodowych, endokrynologiczne (nadczynność tarczycy), krwi i układu krwionośnego, ortopedyczno-urazowe i reumatyczne, a w przypadku dzieci choroby układu trawienia (celiakia). Do dyspozycji kuracjuszy jest około 1000 miejsc w 3 szpitalach uzdrowiskowych (w tym 1 dla dzieci) i w 8 sanatoriach. Czynne są tu również liczne hotele i pensjonaty.

Obserwacje meteorologiczne prowadzone były w Kudowie z przerwami od 1891 r. W roku 1966 obserwacje przerwano, jedynie na dachu jednego z sanatoriów, do 1970 roku, pozostał wiatromierz i heliograf. Posteru-

nek meteorologiczny reaktywowano w 1976 r. i po 15 latach działalności przekształcono go w posterunek opadowy (18 marca 1992). Przez cały okres swej działalności posterunek znajdował się u podnóża Góry Parkowej (φ – 50°27'N, λ – 16°16'E, *hs* – 406 m n.p.m.).



Mapa 3.19.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Literatura z zakresu klimatu i bioklimatu Kudowy nie jest zbyt bogata, większość prac odnosi się do charakterystyki poszczególnych elementów meteorologicznych i do zanieczyszczenia powietrza w uzdrowisku. Pierwsze, obszerne opracowanie bioklimatu Kudowy, poprzedzone terenowymi badaniami topoklimatu, wykonano w Zakładzie Klimatologii IGiPZ PAN (Kozłowska-Szczęsna 1975). Bioklimat Kudowy przedstawiono

również w monografii pt. *Bioklimat uzdrowisk polskich* (Tyczka, Góra 1978).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Charakteryzując usłonecznienie z konieczności posłużono się danymi z dwudziestopięciolecia (1951–1975). Średnia roczna suma usłonecznienia rzeczywistego wynosi w Kudowie 1440 godzin i jest nieco mniejsza od normy (1500 godz.) dla miejscowości uzdrowiskowych (tab. 3.19.1). W omawianym wieloleciu roczna suma usłonecznienia przekroczyła tę normę zaledwie trzykrotnie (w 1951 r. – 1578 godz.; w 1953 r. – 1831 godz.; w 1959 r. – 1783 godz.), w pozostałych latach zmieniała się od 1098 godzin w 1966 r. do 1497 godzin w 1964 r. W ciągu roku korzystne warunki solarne panują od marca do października z maksimum 200 godzin ze słońcem w lipcu, najmniej korzystne są natomiast w grudniu (30 godz.).

Z usłonecznieniem wiąże się zachmurzenie, od którego wielkości zależy dopływ do powierzchni czynnej energii słonecznej. Średnie roczne zachmurzenie notowane o godzinie 12 GMT wynosi w Kudowie 69% (1976–1990). Najpogodniejszy w całym roku okres trwa od maja do października z zachmurzeniem 59–64% w miesiącu, a najpochmurniejszy obejmuje listopad i grudzień 81–82%.

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Kudowie w badanym piętnastoleciu (1976–1990) wynosi 7,1°C, średnia miesiąca najcieplejszego (lipiec) 16,4°C, a najzimniejszego (styczeń) -3,0°C. Średnia roczna zanotowana o godzinie 12 GMT wynosi 9,6°C (tab. 3.19.1). Absolutne maksimum temperatury 35,2°C zanotowano w lipcu 1983 r., a absolutne minimum -28,0°C w styczniu 1985 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza w Kudowie wynosi 63,2 deg. Największe amplitudy miesięczne temperatur występują w styczniu, lutym i marcu (35–39 deg), co zapewne jest spowodowane częstymi zmianami mas powietrza napływających nad Polskę południową w zimie i na początku wiosny.

Średnia dobowa temperatura powietrza przekracza granicę komfortu termicznego (15°C) w lipcu i sierpniu, natomiast w godzinach okołopołudniowych od czerwca do września. Dni letnie pojawiają się od kwietnia do października z maksimum występowania w lipcu (blisko 20 dni). Średnio w roku w Kudowie zanotowano najwięcej dni letnich (69) w zestawieniu z innymi uzdrowiskami sudeckimi (np. Duszniki 53, Lądek 62, Świera-

Tabela 3.19.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Kudowa Zdrój (1976–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	35	54	106	149	183	193	200	192	150	107	41	30	1440
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	78	74	78	67	60	64	61	60	59	61	81	82	69
Temp. śr. dob. (°C)	-3,0	-1,8	2,5	6,3	12,3	14,9	16,4	15,8	12,0	8,2	2,3	-0,6	7,1
Temp. (°C) 12 GMT	-1,7	0,2	5,1	9,6	12,9	18,1	19,7	19,8	15,4	11,5	3,9	0,5	9,6
Absolutne maksimum temp. (°C)	11,1	14,6	19,1	24,8	29,2	31,9	35,2	34,0	29,6	24,3	17,0	13,6	35,2
Data	06.01.88	21.02.90 25.02.90	27.03.82	30.04.77	16.05.83	03.06.81	27.07.83	01.08.83	10.09.83	04.10.85	07.11.83	19.12.89	27.07.83
Absolutne minimum temp. (°C)	-28,0	-24,4	-15,8	-9,2	-3,8	-1,3	1,8	1,7	-3,2	-9,0	-16,7	-19,6	-28,0
Data	07.01.85 08.01.85	12.02.85	04.03.87	14.04.86	05.05.80	11.06.81 22.06.86 17.06.90	08.07.84	07.08.87	28.09.77	31.10.88	30.11.89	13.12.83	07.01.85 08.01.85
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,9	9,1	14,3	19,7	17,6	5,9	1,2	·	·	68,7
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	·	1,7	5,1	7,6	7,8	1,5	·	·	·	23,7
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	0,5	1,2	0,7	·	·	·	·	2,4
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	7,2	5,1	1,3	·	·	·	·	·	·	·	0,9	3,9	18,4
Liczba dni b. mroźnych (t_{min} < -10°C)	1,1	0,2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1,3
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	81	74	68	60	57	62	62	62	68	69	79	82	69
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,3	1,7	2,5	3,2	0,7	·	·	·	8,4
Suma opadów (mm)	40	26	29	40	56	82	85	83	54	37	40	46	618
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	16,5	12,3	14,0	13,3	12,8	15,3	14,1	13,6	13,3	10,1	14,7	18,1	168,1
Liczba dni z burzą	0,1	0,1	0,1	0,4	2,7	3,5	3,1	2,1	0,6	0,3	·	0,1	13,1
Liczba dni z mgłą	1,5	2,1	2,3	1,1	0,7	0,5	1,5	2,5	3,9	4,2	2,7	1,5	24,5
Liczba dni z pokrywą śnieżną	21,5	15,8	4,2	0,9	·	·	·	·	·	·	5,2	12,5	60,1
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	2,0	2,1	2,5	2,4	2,2	1,9	1,9	1,9	1,9	2,2	2,1	2,1	2,1
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	0,4	0,5	1,3	0,8	0,5	·	·	0,2	0,2	0,4	0,6	0,3	5,2

* 1951–1975

dów 57). Liczba dni letnich zamykała się w granicach od 43 w 1980 r. do 101 w 1982 r.

Dni gorących w Kudowie jest średnio 24 w roku (Duszniki 14, Lądek 20, Świeradów 10), występują one w okresie od maja do września z maksimum w lipcu i sierpniu (prawie 8 dni). Liczba dni gorących zmieniała się w poszczególnych latach od 5 w 1980 r. do 62 dni w 1983 r. Dni upalne zdarzają się rzadko i tyko w okresie lata, a ich największa liczba dochodziła w badanym wieloleciu do 9 w 1983 r.

Dni mroźnych jest średnio w roku 18 (Duszniki 20, Lądek 16, Świeradów 12) i są one notowane w miesiącach od listopada do marca. W poszczególnych latach ich liczba wynosiła od 4 w 1990 r. do 43 w 1987 r. Dni bardzo mroźne występują rzadko i tylko w styczniu i lutym (tab. 3.19.1). W badanym piętnastoleciu maksymalna liczba dni bardzo mroźnych wynosiła 9 i wystąpiła w 1985 r.

Wilgotność względna powietrza w godzinach okołopołudniowych osiąga wartości największe w roku w okresie od listopada do lutego (powietrze umiarkowanie wilgotne) z maksimum w grudniu i styczniu, wynoszącym powyżej 80%. Wartości najniższe przypadają na miesiące od kwietnia do sierpnia (powietrze umiarkowanie suche) z minimum w maju. Średnia roczna wilgotność względna powietrza w Kudowie wynosi w badanym wieloleciu 69%. Stany parności występujące w godzinach okołopołudniowych zdarzają się w okresie od maja do września, a ich liczba średnio w roku wynosi 8. W kolejnych latach liczba dni ze stanem parności o godzinie 12 GMT była zróżnicowana; nie wystąpiły one w pierwszych trzech latach badanego piętnastolecia, a w pozostałych latach ich liczba wahała się od 4 w 1984 r. do 27 w 1982 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Wieloletnia średnia suma roczna opadów atmosferycznych w Kudowie wynosi 618 mm (tab. 3.19.1). Opady są elementem klimatu o dużej zmienności – w badanym wieloleciu ich suma zmieniała się od 495 mm w 1983 r. do 711 mm w 1978 r. i 1987 r. Maksimum roczne opadów przypada na lipiec 85 mm, a minimum na koniec zimy i początek wiosny, wtedy spada poniżej 30 mm w miesiącu. Suma opadów w półroczu ciepłym (64%) jest znacznie wyższa od sumy opadów w półroczu chłodnym (36%). Na okres trzech miesięcy lata przypada 40% sumy rocznej opadów, a na zimę 18%.

W omawianym piętnastoleciu było w Kudowie średnio rocznie 168 dni z opadem, spełnia ona zatem wymagania stawiane miejscowościom uzdrowiskowym, w których liczba dni z opadem nie powinna przekraczać 183. W poszczególnych latach omawianego okresu dni z opadem było od 134 w 1986 r. do 210 w 1981 r. W przebiegu rocznym główne maksimum

liczby dni z opadem przypada na grudzień – 18 i wtórne na czerwiec 15, a minimum na październik – 10 dni (tab. 3.19.1).

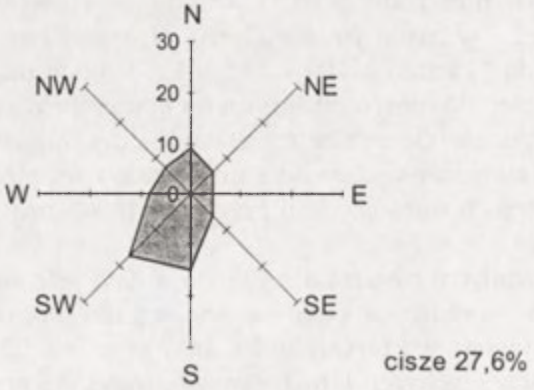
Burze są zjawiskiem atmosferycznym występującym najczęściej w okresie od maja do sierpnia, w pozostałych miesiącach roku notowane są sporadycznie. Średnio w roku w Kudowie obserwuje się 13 dni z burzą (tab. 3.19.1), w poszczególnych latach liczba tych dni zmieniała się od 2 w 1990 r. do 25 w 1982 r.

W Kudowie występuje średnio 24,5 dnia z mgłą w roku, w innych uzdrowiskach sudeckich jest ich więcej (Duszniki 28, Polanica 41, Długopole 82, Lądek 39). Najczęściej pojawiają się w końcu lata i na jesieni, 3–4 dni w miesiącu (tab. 3.19.1). Liczba dni z mgłą w ciągu całego roku nie przekracza norm przyjętych dla uzdrowisk. Zróżnicowanie liczby dni z mgłą w roku w poszczególnych latach badanego okresu było duże i zamykało się w granicach od 9 w 1981 r. do 62 w 1989 r.

Maksimum dni z pokrywą śnieżną, która przeciętnie zalega od listopada do kwietnia (tab. 3.19.1), występuje w styczniu – 22. W Kudowie średnio w roku jest 60 dni z pokrywą śnieżną. W poszczególnych latach zmiany w występowaniu liczby dni z pokrywą śnieżną były dosyć duże i zamykały się w granicach od 21 w 1986 r. do 94 w 1981 r.

Wiatr

W Kudowie przewagę mają wiatry południowo-zachodnie (SW) 17,2% i południowe (S) 14,8%, najrzadziej wieją wiatry wschodnie (E) 4,3%, południowo-wschodnie (SE) 5,7% i północno-wschodnie (NE) 6,1%, gdyż od tych kierunków Kudowa osłonięta jest pobliskimi górami. W uzdrowisku występują na ogół małe prędkości wiatru, średnia roczna w godzinach okołopołudniowych wynosi 2,1 m s^{-1}. Wiatry silne (>8 m s^{-1}) wieją w Kudowie rzadko, natomiast cisze są stosunkowo często notowane (27,6% wszystkich pomiarów wiatru). Średnia liczba dni z wiatrem silnym w go-



Ryc. 3.19.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Kudowa Zdrój (1976–1990)

dzinach okołopołudniowych wynosi 5 w roku. W badanym wieloleciu ich maksymalna liczba dochodziła do 19 dni w 1990 r. (tab. 3.19.1, ryc. 3.19.1).

Zanieczyszczenie powietrza

Różnego rodzaju zanieczyszczenie powietrza w Kudowie kształtowało się poniżej aktualnie obowiązujących w uzdrowiskach norm (tab. 3.19.2). Jedynie stężenie dwutlenku siarki (SO_2) w latach 1993–1998 przekraczało dopuszczalną normę.

Wyniki długookresowych pomiarów pokazały, że ilość opadu pyłu przekraczała znacznie obowiązujące normy dla terenów specjalnie chronionych, aktualne do 1998 roku.

Tabela 3.19.2. Zanieczyszczenie powietrza w Kudowie Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	87	-	-	-
1991	51	-	-	-
1992	50	-	-	-
1993	58	29	51	-
1994	53	22	38	19
1995	55	18	37	24
1996	53	22	42	22
1997	54	23	41	24
1998	51	20	24	25
1999	-	10	9	23
2000	-	9	4	19
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne, oceniane przy użyciu wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*), odznacza się zbliżoną częstością występowania odczuć cieplnych „chłodno" (53%) i komfortowo (45%). W poszczególnych miesiącach częstość odczuć „chłodno" waha się od około 72% w styczniu do 24% w kwietniu (tab. 3.19.3). Najwięcej stanów komfortu cieplnego obserwuje się w kwietniu (74%), a najmniej w styczniu (24%).

Tabela 3.19.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Kudowa Zdrój (1976–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	·	1,6	·	·	·	·	·	·	·	·	0,3
komfortowo	23,6	30,9	56,1	74,4	·	·	·	·	·	·	53,6	32,5	45,2
chłodno	71,9	66,7	42,8	23,8	·	·	·	·	·	·	45,1	66,1	52,7
zimno	4,5	2,4	1,1	0,2	·	·	·	·	·	·	1,3	1,4	1,8
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	41,3	27,1	22,6	19,8	42,7	71,4	·	·	37,5
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	41,9	42,4	44,2	48,0	40,4	21,9	·	·	39,8
silny stres ciepła	·	·	·	·	12,5	25,8	27,4	24,7	15,1	5,4	·	·	18,5
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	3,4	2,9	3,5	5,2	1,8	1,3	·	·	3,0
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	0,4	1,1	0,7	0,9	·	·	·	·	0,5
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	0,4	0,7	1,6	1,5	·	·	·	·	0,7
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	·	0,4	1,3	0,4	0,7	1,1	0,7	0,6	·	·	0,4
lekka letnia	·	1,2	1,4	8,9	12,9	23,6	21,9	22,8	16,4	6,5	0,9	·	9,7
zwykła letnia	·	1,4	7,8	15,3	29,0	34,4	32,7	32,9	29,1	16,1	4,9	0,9	17,1
grubsza letnia	13,8	22,6	45,2	46,4	45,4	32,7	34,1	31,6	45,8	57,4	34,4	16,8	35,5
sezonów przejściowych	66,0	64,2	37,8	25,6	3,9	2,2	1,4	3,0	4,2	17,6	52,2	68,9	28,9
zwykła zimowa	17,9	9,7	6,9	1,1	0,2	·	·	0,2	·	0,6	6,9	12,7	4,7
ciężka zimowa	2,4	0,9	0,7	·	·	·	0,9	0,2	·	·	0,7	0,7	0,5
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	0,2	2,2	7,3	6,7	8,3	8,2	3,8	1,1	·	·	3,1

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Kudowie charakteryzują się około 38% udziałem warunków neutralnych, określonych za pomocą wskaźnika *HSI*, a oznaczonych w tabeli 3.19.3 jako „brak obciążenia cieplnego". W październiku stanowią one aż 71% wszystkich dni, a w maju i we wrześniu nieco ponad 40% dni. Latem brak obciążeń cieplnych notuje się przez 20–27% dni w miesiącu. „Łagodny i umiarkowany stres ciepła" występuje średnio przez 40% dni półrocza. Jego maksymalne częstości przypadają w sierpniu i wynoszą 48%, a wartości minimalne w październiku (22% dni). „Silny stres ciepła" może wystąpić w uzdrowisku średnio przez 18,5% dni półrocza, z kulminacją w lipcu (27%) i minimum w październiku (5%). Stosunkowo rzadko występują w Kudowie warunki biotermiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła". Średnio w półroczu ciepłym notuje się je przez zaledwie 3% dni, a najczęściej w sierpniu (5%). Nadmierne obciążenie układu termoregulacyjnego, mogące doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawia się sporadycznie w okresie od maja do sierpnia z maksymalną częstością w lipcu (1,6%).

Oceniając warunki biotermiczne Kudowy z punktu widzenia termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) można stwierdzić, że w okresie od listopada do lutego przeważają sytuacje wymagające noszenia podczas spacerów odzieży sezonów przejściowych (52–69% dni). W okresie od marca do października najczęściej występują warunki termiczne wymagające używania grubszej odzieży letniej (32–57% dni w miesiącu). Najbardziej zróżnicowane są warunki termiczne w okresie od maja do września. Do zapewnienia komfortu cieplnego należy wtedy używać odzieży letniej o różnej termoizolacyjności; przez 32–46% dni – grubszej, przez 29–34% dni – zwykłej, a przez 13–24% dni – lekkiej. Konieczność używania odzieży zimowej (zwykłej i ciężkiej) ogranicza się praktycznie do okresu od listopada do marca przez 8–20% dni. Należy także zwrócić uwagę na niewielką częstość (osiągającą około 8% dni w lipcu i sierpniu oraz 7% w maju i czerwcu) tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła", kiedy na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza równowaga cieplna ustroju może być zachowana przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży (tab. 3.19.3).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.19.4).

Tabela 3.19.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Kudowa Zdrój (1976–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	·	0,2	0,9	3,1	8,0	13,6	11,8	13,5	6,2	2,2	·	·	5,0
	hartujące	·	0,9	0,7	8,7	14,2	20,0	20,7	20,4	15,3	6,5	0,9	·	9,0
	obciążające	100,0	98,8	98,4	88,2	77,8	66,4	67,5	66,0	78,4	91,4	99,1	100,0	86,0
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	·	1,2	2,1	13,1	22,6	34,2	33,2	34,6	24,7	10,3	1,1	·	14,8
	hartujące	0,2	2,4	10,6	17,8	35,3	36,2	37,6	34,8	33,1	19,1	6,2	1,4	19,6
	obciążające	99,8	96,5	87,3	69,1	42,2	29,6	29,3	30,5	42,2	70,5	92,7	98,6	65,7
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	1,7	9,4	28,6	50,9	73,5	80,4	79,3	77,2	78,4	55,9	19,8	4,6	46,6
	hartujące	41,0	41,5	43,5	35,1	25,4	16,9	15,4	16,8	20,2	37,2	46,9	43,1	31,9
	obciążające	57,4	49,1	27,9	14,0	1,1	2,7	5,3	6,0	1,3	6,9	33,3	52,3	21,4
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	0,2	3,5	11,5	28,4	48,8	62,4	61,8	60,0	52,9	26,9	6,2	0,9	30,3
	hartujące	4,5	9,7	20,5	27,6	35,7	28,2	29,0	30,3	32,7	37,2	17,1	7,6	23,3
	obciążające	95,2	86,8	68,0	44,0	15,5	9,3	9,2	9,7	14,4	35,9	76,7	91,5	46,4
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	33,3	45,3	67,1	69,6	74,2	61,6	63,4	60,9	70,9	78,5	60,7	39,2	60,4
	hartujące	44,8	41,3	24,2	29,1	25,4	36,4	33,9	36,1	28,9	20,9	29,3	45,2	33,0
	obciążające	21,9	13,4	8,8	1,3	0,4	2,0	2,8	3,0	0,2	0,6	10,0	15,7	6,7
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	3,6	10,6	28,6	41,1	58,9	52,4	52,5	50,3	58,9	50,1	21,3	6,7	36,3
	hartujące	17,4	23,8	29,0	34,2	37,2	45,8	45,2	46,2	37,1	33,8	26,9	16,8	32,8
	obciążające	79,0	65,6	42,4	24,7	3,9	1,8	2,3	3,4	4,0	16,1	51,8	76,5	31,0
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	70,7	75,5	61,8	46,9	20,9	13,6	13,6	15,5	17,6	39,1	66,2	74,9	43,0
	hartujące	24,3	22,2	37,1	52,7	78,9	84,7	83,2	83,2	82,4	60,6	31,6	21,9	55,2
	obciążające	5,0	2,4	1,2	0,4	0,2	1,8	3,2	1,3	·	0,2	2,2	3,2	1,8

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 cło (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Biotermiczne warunki oszczędzające występują średnio przez 5% dni w roku i koncentrują się w miesiącach letnich; notuje się je przez 12–14% dni w miesiącu. Przez 6–8% dni w miesiącu warunki oszczędzające do stosowania helioterapii obserwuje się także w maju i we wrześniu. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych dni takie pojawiają się sporadycznie.

Hartujące warunki biotermiczne pozwalają na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym. Takie warunki pojawiają się w Kudowie średnio przez 9% dni w roku. W miesiącach letnich dni takie stanowią około 1/5 przypadków, a w maju i we wrześniu – 14–15%. Sytuacje takie pojawiają się także w kwietniu i październiku, przez 7–9% dni, a sporadycznie nawet w lutym, marcu i listopadzie.

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do helioterapii występują średnio przez 86% dni w roku. Minimum ich częstości przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich częstość przekracza 65%. Jest to wówczas związane zarówno z sytuacjami zbyt chłodnymi, jak i z zasygnalizowanymi wcześniej przypadkami pojawiania się silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 15% dni w roku. Oszczędzające w przypadku aeroterapii warunki biotermiczne występują najczęściej latem (33–35%). Nieco rzadziej dni takie notuje się w maju (23%) oraz we wrześniu (25%). Stosunkowo często obserwuje się je również w kwietniu (13%) i październiku (10%). Późną jesienią (w listopadzie) oraz na przełomie zimy i wiosny (luty–marzec) oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się sporadycznie (1–2% dni w miesiącu). Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii stosowanej u osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez prawie 20% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na okres od maja do września i wynosi 33–38% dni w miesiącu. Wiosną (marzec–kwiecień) i jesienią (październik) warunki hartujące obserwuje się przez 10–19% dni. Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się także zimą, przez 1–2% dni. Obciążające wa-

runki biotermiczne notuje się przez około 2/3 dni w roku. Ich kulminacja następuje w miesiącach zimowych, a minimum – latem.

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu można – z ograniczeniami – korzystać z aeroterapii w okresie od maja do września.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez prawie połowę dni w roku (47%). Od maja do września warunki oszczędzające pojawiają się przez 74–80% dni w miesiącu. Częste są także w kwietniu i październiku (51–56%). Zimą notuje się je rzadko, ale i wtedy przez 2–9% dni w miesiącu każdy z kuracjuszy może bezpiecznie korzystać z aeroterapii. Najkorzystniejsze warunki do aeroterapii o cechach hartujących obserwuje się od listopada do marca, gdy występują one przez 41–47% dni w miesiącu. Latem warunki hartujące są znacznie rzadsze (15–17% dni). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii, najczęściej występują zimą (49–57% dni), a najrzadziej w maju oraz we wrześniu (około 1%).

Ogólnie można stwierdzić, że osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą przez ponad połowę dni w miesiącu korzystać z aeroterapii bez ograniczeń – w okresie od kwietnia do października, a z ograniczeniami – także w lutym, marcu i listopadzie.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą w Kudowie korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 30% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (60–62% dni w miesiącu), a najrzadziej – zimą (0,2–3,5%). Sytuacje hartujące pojawiają się w roku średnio przez 23% dni. Ich częstość zmienia się od około 4% w styczniu do 36% w maju i 37% we wrześniu. Latem ich częstość zmniejsza się do 28–30%. Warunki obciążające dla człowieka pojawiają się podczas kinezyterapii średnio przez około 46% dni w roku. Występuje wyraźny cykl roczny częstości warunków obciążających, z minimum latem (9–10%) i maksimum w miesiącach zimowych (87–95%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu można korzystać bez ograniczeń z łagodnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej w okresie od czerwca do września. Niekorzystne warunki biotermiczne dominują w okresie od listopada do marca.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki oszczędzające podczas łagodnej kinezyterapii przez większość dni w roku (średnio 60%). W przebiegu rocznym obserwuje się ich maksimum wiosenne (74% dni w maju) oraz jesienne (71–79% dni we wrześniu i październiku). Niewielkie zmniejszenie częstości pojawiania się tych dni latem wiąże się ze zwiększonymi obciążeniami cieplnymi spowodowanymi zarówno warunkami termicznymi, jak

i wysiłkiem fizycznym człowieka. Sytuacje takie mają cechy hartujące i wymagają sprawnego układu termoregulacyjnego. Ogólnie biorąc, warunki hartujące występują przez około 1/3 dni w roku z kulminacją latem (34–36% dni) i minimum – wiosną oraz jesienią (21–29% dni). Niekorzystne do uprawiania terapii ruchowej jest 13–22% dni zimą oraz 2–3% dni latem.

Z łagodnych form kinezyterapii można w odzieży sezonów przejściowych korzystać bez ograniczeń przez większość dni w miesiącu w okresie od marca do listopada. W pozostałej części roku panują warunki biotermiczne ograniczające możliwość stosowania tej formy klimatoterapii.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają w Kudowie warunki oszczędzające przez średnio 36% dni w roku. Kulminacja ich częstości występowania przypada na maj oraz wrzesień (59%). Zimą warunki oszczędzające pojawiają się przez 4–10% dni w miesiącu. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 33% dni w roku, a ich częstość zmienia się od około 17% w grudniu i styczniu do około 46% w miesiącach letnich. Warunki obciążające, niekorzystne do intensywnej terapii ruchowej w zwykłej odzieży letniej, notuje się średnio przez 31% dni rocznie. Obserwuje się duże zróżnicowanie sezonowe ich częstości. Podczas gdy latem dni takich jest jedynie 2–3%, w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do ponad 66% (styczeń 79%).

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu można bez ograniczeń korzystać z intensywnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej w okresie od maja do października. Niekorzystne warunki biotermiczne dominują natomiast w okresie od listopada do lutego.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne jedynie przez 2–5% dni zimą oraz 1–3% dni latem. Wiosną i jesienią sytuacje takie są sporadyczne (0,2–0,4%, z wyjątkiem marca, gdy ich częstość wynosi 1,2%). Warunki oszczędzające zdecydowanie częściej notuje się zimą (71–76% dni) niż latem (14–15%). W okresie ciepłym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Proces ten jest utrudniony przez odzież o zwiększonym stopniu izolacyjności termicznej. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące organizm. Latem ich częstość wzrasta do ponad 83% dni w miesiącu.

Dlatego z intensywnej kinezyterapii w odzieży sezonów przejściowych można korzystać bez ograniczeń przez ponad połowę dni w miesiącu w okresie od listopada do marca. W pozostałych miesiącach występują

pewne ograniczenia tej formy klimatoterapii, wymagające dużej sprawności układu termoregulacyjnego kuracjuszy.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Szczegółowe wyniki badań terenowych przeprowadzonych w latach 1972–1973 wykazują, że decydujący wpływ na kształtowanie się lokalnych cech klimatycznych ma rzeźba terenu. Wpływ ten zaznacza się głównie w rozkładzie i przebiegu dobowym temperatury i wilgotności powietrza oraz w modyfikacji prędkości i kierunku wiatru. W zależności od stopnia nachylenia terenu i jego ekspozycji, a przede wszystkim od zasłonięcia horyzontu fizycznego, kształtuje się dopływ promieniowania słonecznego do powierzchni czynnej. Na obszarze niemal całego uzdrowiska panują dobre warunki nasłonecznienia z wyjątkiem zboczy północnych, północno-zachodnich i północno-wschodnich (Kozłowska--Szczęsna 1975).

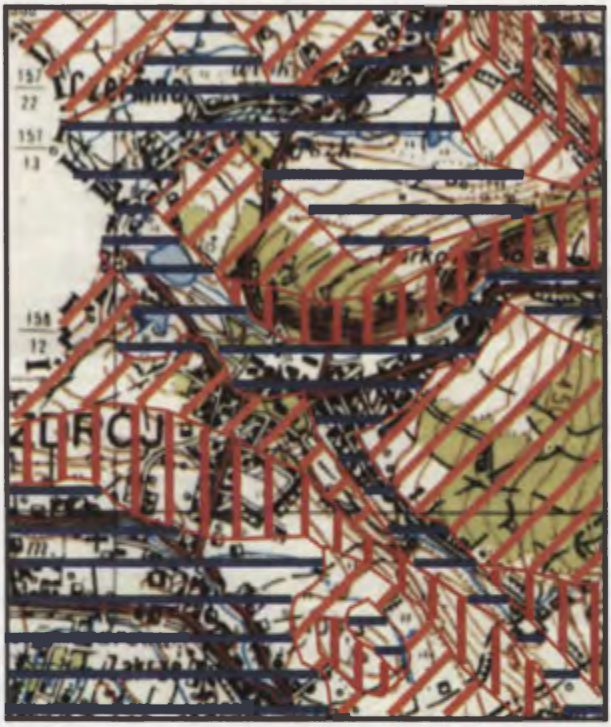
Przy ocenie bioklimatycznej terenu ważna jest częstość występowania inwersji termicznych, kiedy powietrze w warstwie przygruntowej jest chłodniejsze od powietrza zalegającego wyżej. Stwierdzono, że w badanym okresie inwersja występowała w około 50% dni, najwięcej dni z inwersją obserwowano w okresie od listopada do maja. Różnice temperatury minimalnej między Górą Parkową a dnem doliny wynosiły od 2 do 7 deg. W pozostałych miesiącach różnice temperatury w dniach z inwersją były mniejsze od 0,6 do około 4 deg. Kompleksy leśne i parkowe w Kudowie, w chłodnej porze roku, charakteryzowały się wyższą temperaturą powietrza w porównaniu z terenami otwartymi, natomiast w ciepłej połowie roku w dzień sytuacja była odwrotna, co jest związane z utratą ciepła na parowanie i transpirację roślin.

Wpływ rzeźby terenu nie zaznacza się wyraźnie w dziennym rozkładzie wilgotności powietrza, natomiast w godzinach nocnych w obniżeniach terenu występują wyższe jej wartości. Na Górze Parkowej wilgotność względna powietrza była niekiedy o przeszło 10% niższa w porównaniu z wilgotnością powietrza w centrum uzdrowiska.

Częściowe osłonięcie uzdrowiska przez otaczające wzgórza powoduje zdecydowaną przewagę wiatrów SW. Na górze Parkowej dobowe prędkości wiatru były kilkakrotnie większe niż na dnie doliny. Podczas nocy większe prędkości wiatru występują na zboczach, wskutek spływu chłodnego powietrza w obniżenia terenowe.

Na podstawie wyników badań terenowych klimatu lokalnego w Kudowie wykonano ocenę bioklimatyczną uzdrowiska. Podstawą oceny były przede wszystkim dane dotyczące zróżnicowania przestrzennego podstawowych elementów meteorologicznych: temperatury i wilgotności względ-

nej powietrza, wiatru, a także nasłonecznienia względnego i zapylenia powietrza. Uwzględniając powyższe kryteria, sporządzono mapę bonitacyjną terenu badań (Kozłowska-Szczęsna 1975) (mapa 3.19.2).




1


2


3

Mapa 3.19.2. Mapa bonitacyjna Kudowy Zdroju
1 – strefa korzystna, 2 – strefa umiarkowanie korzystna, 3 – strefa niekorzystna

– Strefa korzystna o bardzo dobrych warunkach solarnych, dostatecznie przewietrzana, szczególnie w wyższych partiach zboczy, o dobrych warunkach higienicznych powietrza, obejmuje przede wszystkim zbocza o południowej i południowo-zachodniej ekspozycji dosłonecznej. Do tej strefy zaliczono także obszary o nieco gorszych warunkach solarnych – są to tereny płaskie i zbocza o południowo-wschodniej i południowo-zachodniej ekspozycji, a także zbocza wschodnie i zachodnie.
– Strefa umiarkowanie korzystna obejmująca tereny o przeciętnych cechach bioklimatu, charakteryzuje się dobrymi warunkami solarnymi, na ogół dostatecznym przewietrzaniem oraz dosyć dobrymi warunkami higienicznymi powietrza. Są to tereny płaskie –

najczęściej użytkowane rolniczo – i zbocza przeważnie zachodnie. Ze względu na małe spadki terenu w południowo-zachodniej części badanego obszaru wody opadowe i roztopowe mogą tutaj okresowo utrzymywać się w postaci podmokłości. Nad tymi terenami obserwowano podwyższoną wilgotność powietrza i mgłę przyziemną, która nie występowała w wyższych jego partiach.

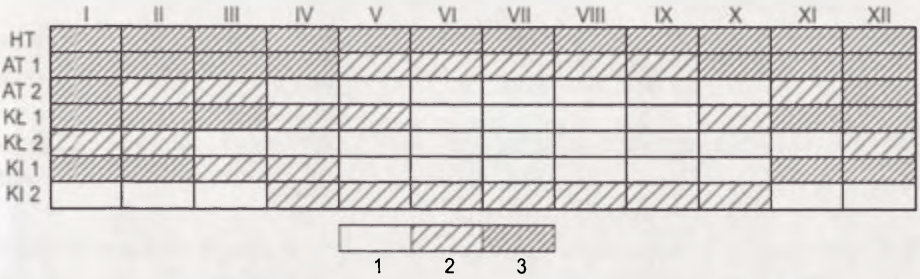
– Strefa niekorzystna, o wyraźnie gorszych warunkach nasłonecznienia niż strefy poprzednie. Są to północne zbocza Góry Parkowej i zbocza pobliskich wzgórz, a także tereny płaskie, stykające się bezpośrednio z doliną rzeki Bystrej i Potoku Kudowskiego (płynącego u podnóża Góry Parkowej). W porównaniu z wyżej omówionymi strefami, panują tu gorsze warunki higieniczne powietrza, gorsze jest także przewietrzanie. Obszary niekorzystne z punktu widzenia bioklimatologii obejmują także doliny rzek i potoków z bocznymi dolinkami stanowiącymi rynny spływu chłodnego powietrza. Całe Obniżenie Kudowskie jest terenem inwersyjnym, narażonym na zaleganie chłodnego powietrza, toteż w całej tej strefie przyziemne inwersje temperatury powietrza utrzymują się znacznie dłużej niż nawet na niewielkich wzniesieniach terenu. Obserwowano tu najgorsze warunki sanitarne powietrza, bardzo słabe przewietrzanie, większą niż na obszarach wyżej położonych wilgotność względną powietrza i dużą częstość występowania mgieł. Badania topoklimatyczne wykazały, że do większego oziębienia powietrza dochodzi w dolinie potoku u stóp Góry Parkowej niż w dolinie Bystrej. Dolina Bystrej jest lepiej przewietrzana aniżeli dolina Potoku Kudowskiego.

Uwagi końcowe

Poza niewielkim, w odniesieniu do normy, niedoborem godzin ze słońcem, wartości pozostałych elementów meteorologicznych mieszczą się w granicach norm obowiązujących dla uzdrowisk środkowoeuropejskich. Należy podkreślić, że w zestawieniu z innymi uzdrowiskami sudeckimi, w Kudowie obserwowano najwięcej dni letnich i dni gorących, a także mało dni z mgłą oraz słabe wiatry.

Warunki biotermiczne korzystne do stosowania helioterapii w żadnym z miesięcy nie tworzą dłuższych, zwartych okresów. Okresem przydatnym do stosowania – z ograniczeniami – aeroterapii, w zwykłej odzieży letniej, są miesiące od maja do września. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać od lutego do grudnia, przy czym od kwietnia do października bez ograniczeń. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona w odzieży letniej bez

ograniczeń od czerwca do września, a z ograniczeniami – także w kwietniu, maju i październiku. W odzieży sezonów przejściowych można z łagodnej kinezyterapii korzystać bez ograniczeń od marca do listopada, natomiast z ograniczeniami – także w pozostałych miesiącach roku. W przypadku intensywnej terapii ruchowej okres do niej przydatny bez ograniczeń trwa – w odzieży letniej od maja do października, a w odzieży wiosenno-jesiennej – od listopada do marca. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają od maja do października (ryc. 3.19.2).



Ryc. 3.19.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Kudowa Zdrój (1976–1990)

1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Profil leczniczy, chociaż dosyć szeroki, nie budzi zastrzeżeń z punktu widzenia klimatoterapii.

Bibliografia

Błażejczyk K., 1975, *Warunki wietrzne w wybranych uzdrowiskach sudeckich.* Dokumentacja Geograficzna, 3–4, s. 49–75.

– 1975 *Wyznaczanie stopnia przewietrzania dolin.* Przegląd Geograficzny, 47, 1, s. 154–161.

– 1977, *Próba zastosowania taksonomii numerycznej do oceny warunków termiczno-wilgotnościowych uzdrowisk Ziemi Kłodzkiej.* Dokumentacja Geograficzna, 4, s. 13–25.

Błażejewska-Jastrzębska B., 1979, *Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego uzdrowisk Kotliny Kłodzkiej.* Problemy Uzdrowiskowe, 2 (126), s. 119–211.

Cieślak I., 1959, *Usłonecznienie Polanicy-Zdroju i Kudowy-Zdroju.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, 1/2, s. 53–66.

Gądzikiewicz W., 1959, *Ruch powietrza (wiatr) i temperatura efektywna w uzdrowiskach i ośrodkach wczasowych w Polsce.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, 1/2, s. 85–92.

Kikta J., 1975, *Kudowa Zdrój.* Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. III, s. 3–13.

Kluge M., Kozlowska-Szczęsna T., 1974, *Warunki bioklimatyczne jako podstawa oceny środowiska miejscowości uzdrowiskowo-wypoczynkowych w Sudetach.* [w:] *Wykorzystanie i ochrona środowiska ziem południowo-zachodnich Polski.* PAN Oddz. we Wrocławiu, Kom. Nauk o Ziemi, s. 274–290.

Kozlowska-Szczęsna T., 1975, *Warunki bioklimatyczne Kudowy Zdroju (ze szczególnym uwzględnieniem zapylenia powietrza).* Problemy Uzdrowiskowe, 3 (91), s. 143–187.

Kozlowska-Szczęsna T., Kluge M., 1975, *Zanieczyszczenie powietrza w aspekcie bioklimatycznym (na przykładzie Kudowy-Zdroju).* Dokumentacja Geograficzna, 3–4, s. 97–106.

Kozłowska-Szczęsna T. Zawadzka A., 1980, *Z badań bioklimatu uzdrowisk sudeckich.* Acta Universitatis Lodziensis, Zesz. Nauk. UŁ, S. II, 28, s. 73–94.

Okołowicz W., Stopa M., Przybylska G., Boryczka J., 1970, *Wpływ ukształtowania powierzchni i warunków meteorologicznych na rozszerzanie się zanieczyszczeń (na przykładzie Kudowy-Zdroju).* Prace i Studia IG UW, Kat. Klim., 4, s. 133–148.

Stawicka M., 1972, *Badania klimatu akustycznego na terenach wybranych uzdrowisk Polski (Kudowa, Polanica, Kołobrzeg, Połczyn Zdrój).* Problemy Uzdrowiskowe, 2 (62), s. 97–112.

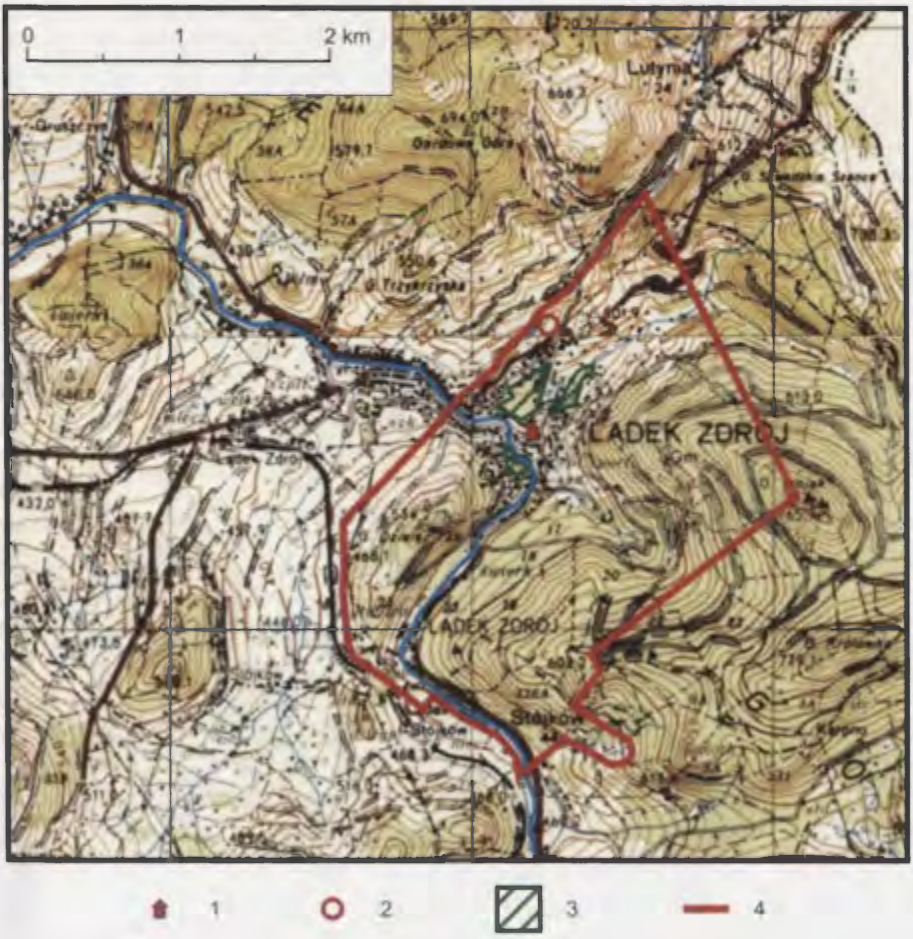
Świrski J., 1988, *Zagrożenie walorów leczniczych uzdrowisk na przykładzie Kudowy.* Problemy Uzdrowiskowe, 3/4 (245/246), s. 53–61.

Tyczka S., Góra T., 1978, *Bioklimat Kudowy.* [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich.* IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 205–225.

3.20. LĄDEK ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Uzdrowisko położone jest w Górach Złotych w paśmie Sudetów Wschodnich, w dolinie rzeki Białej Lądeckiej (dopływ Nysy Kłodzkiej), na wysokości 450–500 m n.p.m. Stoki gór i wzniesień otaczających uzdrowisko (600–900 m n.p.m.) pokrywają łąki i lasy mieszane. Dzielnica lecznictwa uzdrowiskowego oddalona jest o 1 km od centrum miasta (mapa 3.20.1).



Mapa 3.20.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Lądek znajduje się w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim", występuje tu typ bioklimatu umiarkowanie i okresowo silnie bodźcowy. Jest uzdrowiskiem podgórskim dolinno-zboczowym.

Lądek obok Cieplic jest najstarszym uzdrowiskiem Śląska, jako uzdrowisko istnieje od XII lub XIII w. Jednym z pierwszych pisanych dowodów istnienia źródeł leczniczych jest opis jednego z nich w kronice z 1325 r. W XIII w. w pobliżu źródeł powstaje miasto Lądek, należące wówczas do Czech. Anonimowy kronikarz z XV w. wspomina, że w czasie najazdu Tatarów w 1241 r. zniszczone zostały urządzenia kąpielowe wykorzystywane w celach leczniczych przez okoliczną ludność. Nowy okres w historii uzdrowiska rozpoczął się w 1498 r., wybudowany został nowy zakład leczniczy i ujęto na nowo źródło. Sprowadzony z Wiednia lekarz Konrad z Bergu przeprowadził pierwszą analizę chemiczną miejscowych wód mineralnych. W 1678 r. odkryto kilka nowych źródeł leczniczych i rozpoczęto budowę nowego zakładu kąpielowego na wzór łaźni tureckiej. Zakład ten po przebudowie pod koniec XIX wieku uchodził za najpiękniejszy tego typu budynek w Europie. Wojny śląskie odbiły się ujemnie na uzdrowisku. W drugiej połowie XVIII w. Lądek przechodził okres odbudowy i rozwoju, powstał kolejny zakład leczniczy, wybudowano kasyno i salę teatralną, założono parki. Ważnym wydarzeniem było w roku 1904 stwierdzenie radoczynności źródeł lądeckich, co spowodowało zwiększenie atrakcyjności uzdrowiska. W 1860 r. leczyło się w uzdrowisku 3100 osób, a w roku 1905 liczba kuracjuszy wzrosła do 7546 osób. W Lądku (Bad Landeck) przebywał na kuracji Fryderyk Wilhelm II oraz car Rosji Aleksander I. Obecnie Lądek po rozbudowie i modernizacji uważany jest za jedno z najpiękniejszych uzdrowisk polskich.

Podstawowym surowcem leczniczym uzdrowiska są wody termalne (22–44°C) radoczynne siarczkowe fluorkowe, jedne z nielicznych w świecie zawierające radon emitujący promieniowanie jonizujące (do istotnych właściwości radonu należy zdolność odczulająca i przeciwzapalna). W celach terapeutycznych stosuje się również borowinę. Leczy się tu choroby: ortopedyczno-urazowe, reumatyczne, skóry, krążenia obwodowego, kobiece, osteoporozę i choroby zawodowe. W Lądku znajduje się 8 szpitali uzdrowiskowych na 1250 miejsc oraz ośrodki leczniczo-wczasowe, hotele i pensjonaty.

Obserwacje meteorologiczne rozpoczęto w Lądku w 1863 r. Po przerwie w działalności spowodowanej działaniami wojennymi, posterunek meteorologiczny reaktywowano w 1948 r., zmiany jego lokalizacji miały miejsce w 1948 i 1950 r. Obecne położenie wyznaczają współrzędne: φ – 50°21'N, λ – 16°53'E, *hs* – 461 m n.p.m.

Wśród publikacji z zakresu klimatu i bioklimatu Lądka Zdroju większość prac odnosi się do pojedynczych elementów meteorologicznych

i wskaźników bioklimatycznych. Charakter monograficzny ma opracowanie pt. *Bioklimat Lądka* (Baranowska i in. 1978). Porównanie warunków bioklimatycznych kilku uzdrowisk sudeckich, w tym również Lądka Zdroju, przeprowadzono w pracy T. Kozłowskiej-Szczęsnej i A. Zawadzkiej (1980).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Średnie roczne usłonecznienie w Lądku Zdroju w wieloleciu 1951–1975 wynosi 1359 godzin rocznie i jest niższe od normy przyjętej dla uzdrowisk (1500 godz.), a wystarczające dla miejscowości wypoczynkowych (1350 godz.). W przebiegu rocznym wyraźny jest przyrost usłonecznienia od kwietniu do lipca, a spadek od września do listopada (tab. 3.20.1). Natomiast w Kłodzku w dwudziestoleciu (1971–1990) usłonecznienie jest wyższe i dochodzi do 1547 godzin średnio w roku.

Zachmurzenie średnie roczne, obliczone z obserwacji w drugim terminie obserwacyjnym, wynosi 69%. Najpochmurniejszym miesiącem jest grudzień (75%), a najpogodniejszym październik (59%) i sierpień (62%), panują wówczas warunki przeciętne do stosowania helioterapii.

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Lądku wynosi 7,1°C, miesiąca najcieplejszego (lipiec) 15,9°C, najzimniejszego (styczeń) -2,1°C, a średnia temperatura z południowego terminu obserwacyjnego równa jest 10,0°C, z maksimum notowanym w sierpniu 19,9°C. Absolutne maksimum temperatury wynoszące 34,2°C zanotowano w lipcu 1983 r., natomiast absolutne minimum -26,1°C w lutym 1985 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza (1971–1990) wynosi 60,3 deg. Średnią dobową temperaturę powietrza powyżej 15°C obserwuje się od maja do września, a także sporadycznie w kwietniu i październiku (tab. 3.20.1).

Liczba dni letnich średnio w roku dochodzi do 62 z maksimum miesięcznym w lipcu – 18 dni. W poszczególnych latach badanego wielolecia ich liczba zawierała się w granicach od 41 dni w 1980 r. do 90 dni w 1983 r. Liczba dni gorących wynosi 20 w roku, najwięcej jest ich w sierpniu – 7. W badanym wieloleciu liczba dni gorących zmieniała się od 5 w 1980 r. do 44 w 1983 r. Dni upalnych jest niewiele, przeciętnie około 1 w roku, maksymalnie ich liczba w wieloleciu wynosiła 3 (w latach 1971, 1983, 1988, 1990). Dni mroźnych jest średnio 16 w roku, najwięcej w styczniu (6 dni). W dwudziestoleciu ich liczba była różna i zmieniała się od 0 w 1974 r. do 44 w 1987 r. Dni bardzo mroźnych jest

Tabela 3.20.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Lądek Zdrój (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usloneczniene (godz.)*	53,7	72,4	109,6	149,3	203,8	191,5	210,1	206,8	130,1	118,4	57,3	44,4	1547,4
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	73	70	70	70	67	73	69	62	66	59	73	75	69
Temp. śr. dob. (°C)	-2,1	-1,2	2,4	5,9	11,7	14,3	15,9	15,5	11,8	7,8	2,6	0,0	7,1
Temp. (°C) 12 GMT	-0,6	0,9	5,2	9,4	15,4	17,7	19,5	19,9	15,6	11,1	4,3	1,2	10,0
Absolutne maksimum temp. (°C)	10,9	17,2	22,1	24,6	28,8	30,6	34,2	31,6	30,9	23,6	16,5	14,1	34,2
Data	26.01.90	25.02.90	21.03.74	30.04.77	14.05.85	13.06.77	27.07.83	17.08.77	17.09.75	04.10.85	02.11.82	25.12.83	27.07.83
Absolutne minimum temp. (°C)	-25,9	-26,1	-23,9	-10,0	-3,1	-0,6	2,9	2,5	-3,5	-7,9	-19,1	-21,4	-26,1
Data	12.01.87 13.01.87	12.02.85	05.03.71	12.04.86	04.05.80	01.06.77	16.07.77	23.08.76 27.08.73	28.09.77	25.10.73	25.11.75	03.12.73	12.02.85
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,6	6,5	12,3	18,2	16,7	6,1	1,5	·	·	61,9
Liczba dni gorących (t_{max} ≥ 25°C)	·	·	·	·	1,2	4,1	6,9	7,3	0,9	·	·	·	20,4
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	0,1	0,6	0,6	0,1	·	·	·	1,4
Liczba dni mroźnych (t_{min} ≤ -10°C)	6,2	4,2	1,4	·	·	·	·	·	·	·	0,7	3,1	15,6
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} ≤ -10°C)	0,9	0,2	0,2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1,3
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	79	75	68	63	61	64	63	63	68	68	77	81	69,2
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,1	1,3	2,5	2,9	0,3	·	·	·	7,1
Suma opadów (mm)	39	36	40	61	90	117	121	106	68	46	53	47	824
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	16,3	14,6	15,4	14,5	14,9	16,4	15,4	13,8	14,2	11,9	15,3	17,3	180
Liczba dni z burzą	·	·	0,1	0,3	3,2	4,3	4,1	3,2	0,6	0,2	0,1	0,1	16,2
Liczba dni z mgłą	3,1	4,5	4,4	4,4	1,4	1,6	1,5	2,5	3,9	3,7	4,2	3,4	38,6
Liczba dni z pokrywą śnieżną	20,2	17,8	10,4	3,1	0,1	·	·	·	·	0,5	7,1	16,4	75,6
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	2,8	2,6	2,8	2,5	1,6	2,1	1,9	2,0	2,1	2,8	2,9	2,7	2,4
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	2,0	1,4	1,4	0,9	0,4	0,3	0,1	0,3	0,3	1,6	1,8	1,4	11,9

* Klodzko, 1971–1990

w Lądku mało, średnio 1 w roku, jednak w badanym wieloleciu liczba tych dni dwukrotnie wynosiła 8: w latach 1985 i 1987.

Średnia roczna wilgotność względna w Lądku wynosi 69%. Najwyższe jej wartości średnie miesięczne notowane są w grudniu – 81% (powietrze umiarkowanie wilgotne). Okres występowania stanów parności zdarzających się w godzinach okołopołudniowych jest stosunkowo długi, gdyż trwa przeciętnie od maja do września. Stwierdzono, że średnio w roku występuje 7 dni parnych, najwięcej w sierpniu – 3 dni (tab. 3.20.1). W okresie 1971–1990 najmniej – 2 dni parne – odnotowano w 1990 r., a najwięcej – 18 dni – w 1972 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Najwięcej opadów notuje się w Lądku od czerwca do sierpnia, powyżej 100 mm w miesiącu, zaś średnia roczna suma opadów wynosi 824 mm (tab. 3.20.1). Zaznacza się wyraźna przewaga opadów półrocza ciepłego (67%) w stosunku do opadów półrocza chłodnego (33%). Na okres lata przypada 42% sumy rocznej opadów, a na zimę 15%. W wieloleciu 1971–1990 roczna suma opadów zmieniała się od 605 mm w 1982 r. do 1111 mm w 1977 r. Liczba dni z opadem wynosi 180 w roku i jest nieco niższa od normy przyjętej dla uzdrowisk (183), maksimum dni z deszczem przypada na grudzień (17 dni). W badanym dwudziestoleciu liczba dni z opadem zmieniała się od 140 w 1982 r. do 204 w 1980 r.

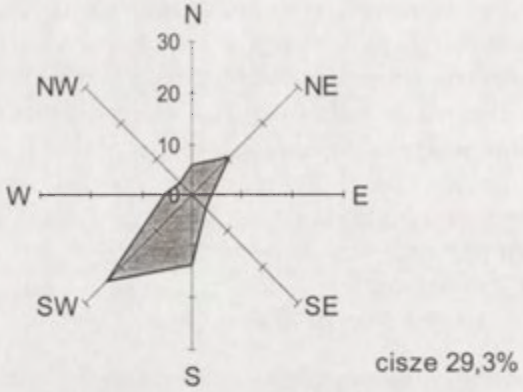
Burze notuje się w Lądku przez 16 dni średnio w roku, najwięcej jest ich w czerwcu i lipcu. W poszczególnych latach było od 5 w 1990 r. do 30 w 1972 r. dni z burzą.

Mgła w Lądku występuje rzadko, średnio w roku jest obserwowana przez 37 dni, chociaż bywa notowana we wszystkich miesiącach. Najwięcej mgieł pojawia się w okresie od lutego do kwietnia i w listopadzie. W półroczu chłodnym liczba dni z mgłą wynosi 23 i jest niższa od normy przyjętej dla uzdrowisk (50), w pozostałych miesiącach znajduje się na granicy normy (15). W wieloleciu liczba dni z dni z mgłą zmieniała się od 15 w 1973 r. do 93 w 1980 r.

Pokrywa śnieżna zalega średnio przez 76 dni w roku, ich liczba jest zbliżona do liczby zanotowanej w Dusznikach (77). Długość zalegania pokrywy śnieżnej w dwudziestoleciu zmieniała się w szerokim zakresie, od 31 dni w 1982 r. do 110 dni w 1981 r.

Wiatr

Zdecydowanie przeważającym kierunkiem wiatru w Lądku Zdroju jest kierunek południowo-zachodni (SW) 23,8%, a następnie południowy (S) 13,6% i północno-wschodni (NE) 10,4% (ryc. 3.20.1).



Ryc. 3.20.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Lądek Zdrój (1971–1990)

Średnia roczna prędkość wiatru w godzinach okołopołudniowych wynosi 2,4 m s^{-1}, największe prędkości występują w chłodnej połowie roku (tab. 3.20.1). Liczba dni z wiatrem silnym także jest największa na jesieni i w zimie; średnio w roku było 12 takich dni. W poszczególnych latach badanego wielolecia liczba dni z wiatrem silnym sięgnęła w 1985 r. maksymalnie 35.

Zanieczyszczenie powietrza

Do roku 1998 ilość pyłu opadającego była znacznie większa niż wówczas obowiązująca norma. Średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego w całym badanym okresie było mniejsze od normy, natomiast stężenie dwutlenku siarki (SO_2) było mniejsze tylko w odniesieniu do obecnie stosowanej, łagodniejszej normy. Z kolei stężenie dwutlenku azotu (NO_2) tylko w latach 1996 i 1997 było mniejsze od obowiązującej normy (tab. 3.20.2).

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne – oceniane przy użyciu wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*) – charakteryzuje się zbliżoną do siebie częstością występowania odczuć cieplnych „chłodno" (50%) i „komfortowo" (45%). Na początku i końcu półrocza przeważają odczucia „komfortowo" (49–76%), a w miesiącach zimowych – odczucia „chłodno" (56–64%) (tab. 3.20.3). Najbardziej surowe warunki panują w styczniu, w którym poza częstymi stanami chłodu aż przez ponad 10% dni miesiąca występują warunki określane jako „zimno"; w pozostałych miesiącach zimowych sytuacje takie pojawiają się przez 5–6% dni.

Tabela 3.20.2. Zanieczyszczenie powietrza w Lądku Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	85	20	55	-
1991	100	22	-	-
1992	79	50	11	14
1993	82	26	27	38
1994	68	13	33	32
1995	80	31	30	41
1996	81	21	21	16
1997	104	10	12	15
1998	113	12	12	25
1999	-	15	10	25
2000	-	6	6	28
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1] -	40[1] 40[2]	11[1] 30[2]	30[1] 25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego charakteryzuje aż 41,5% częstość warunków neutralnych, określonych za pomocą wskaźnika *HSI*, a oznaczonych w tabeli 3.20.3 jako „brak obciążenia cieplnego". W październiku stanowią one nawet ponad 77% wszystkich dni, a w maju i we wrześniu 46–50%. Tylko nieco mniejszą częstość (41%) mają stany obciążenia termicznego człowieka „łagodny i umiarkowany stres ciepła". Ich maksimum przypada w sierpniu (52%), a minimum w październiku (20% dni). „Silny stres ciepła" może wystąpić w uzdrowisku średnio przez 15% dni półrocza, najczęściej w lipcu i sierpniu – prawie co czwarty dzień. W okresie od maja do października mogą się także w Lądku pojawiać stany higrotermiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła" – średnio przez 1,6% dni, z kulminacją w lipcu i sierpniu (około 3,5%). Nadmierne obciążenie układu termoregulacyjnego, mogące doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawia się średnio przez około 0,5% dni w roku. Jego maksimum przypada na lipiec oraz sierpień (0,6–0,8%). Na wzrost obciążających warunków termiczno-wilgotnościowych w okresie letnim wpływa, poza stosunkowo wysoką temperaturą powietrza, także duża częstość cisz atmosferycznych.

Oceniając warunki biotermiczne Lądka z punktu widzenia termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) stwierdzić należy, że warunki termiczne panujące w uzdrowisku w okresie od listopada do marca najczęściej wymagają noszenia podczas spacerów odzieży sezonów przejściowych (przez ponad 50% dni) lub

Tabela 3.20.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Lądek Zdrój (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	·	1,3	·	·	·	·	·	·	·	·	0,2
komfortowo	25,0	37,7	50,3	76,0	·	·	·	·	·	·	49,2	33,5	45,3
chłodno	64,4	56,5	47,6	22,5	·	·	·	·	·	·	49,0	61,0	50,1
zimno	10,6	5,8	2,1	0,2	·	·	·	·	·	·	1,8	5,5	4,3
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	45,8	31,5	25,2	19,7	49,7	77,3	·	·	41,5
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	44,0	47,7	46,0	51,8	36,0	19,7	·	·	40,9
silny stres ciepła	·	·	·	·	9,7	19,0	24,2	24,4	13,2	2,9	·	·	15,5
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	0,2	1,7	3,5	3,4	0,8	0,2	·	·	1,6
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	·	0,2	0,3	0,2	0,3	·	·	·	0,2
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	0,3	·	0,8	0,6	·	·	·	·	0,3
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	·	·	0,2	0,7	0,6	·	0,2	0,2	·	·	0,2
lekka letnia	·	0,2	1,0	3,7	10,2	16,2	18,4	18,1	12,3	2,7	0,3	·	6,9
zwykła letnia	0,3	2,5	4,2	13,3	30,2	38,2	35,2	38,5	25,5	13,1	2,3	0,2	17,0
grubsza letnia	17,1	26,4	38,5	56,2	50,2	39,3	38,1	34,8	54,2	58,7	30,0	21,0	38,7
sezonów przejściowych	56,6	51,9	49,7	23,8	6,3	1,8	1,3	2,9	5,7	22,9	54,7	57,6	27,9
zwykła zimowa	20,2	15,8	4,7	2,3	0,3	·	0,3	0,3	0,2	2,1	10,2	17,4	6,1
ciężka zimowa	5,8	3,4	1,9	0,2	·	·	0,6	0,2	0,2	0,3	2,5	3,9	1,6
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	·	0,5	2,7	3,8	5,5	5,2	1,8	·	·	·	1,6

grubszej odzieży letniej (17–39% dni). W okresie letnim warunki termiczne w Lądku są silnie zróżnicowane. Z podobną częstością (35–39%) pojawiają się warunki pozwalające na noszenie zwykłej lub grubszej odzieży letniej. Lekka odzież letnia wystarczy wtedy do zapewnienia komfortu cieplnego tylko przez 16–18% dni w miesiącu. W kwietniu i maju oraz we wrześniu i w październiku najczęściej (50–59%) wymagane jest używanie grubszej odzieży letniej. Należy także zwrócić uwagę, że stany tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła" – kiedy na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez samą zmianę rodzaju odzieży – są w uzdrowisku rzadkie (4–6% dni letnich) (tab. 3.20.3).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.20.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio jedynie przez 3% dni w roku i koncentrują się w miesiącach letnich; notuje się je przez 8–11% dni w miesiącu. Przez 4–5% dni w miesiącu warunki oszczędzające w helioterapii obserwuje się w maju i wrześniu. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych dni z warunkami oszczędzającymi pojawiają się sporadycznie, a zimą nie są notowane wcale.

Hartujące warunki biotermiczne pozwalają na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym. Warunki takie pojawiają się latem przez 15–17% dni w miesiącu. Stosunkowo często są one także obserwowane w maju (9%) i we wrześniu (11%). Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących pojawiają się sporadycznie także w miesiącach wiosennych i jesiennych (1–4% dni).

Warunki biotermiczne obciążające, niesprzyjające helioterapii występują średnio przez ponad 90% dni w roku. Minimum ich częstości przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich częstość przekracza 70%. Jest to wówczas związane zarówno z sytuacjami pogodowymi zbyt chłodnymi,

Tabela 3.20.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Lądek Zdrój (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	-	-	-	0,3	4,8	8,2	11,0	9,2	3,7	0,5	-	-	3,1
	hartujące	-	0,2	1,1	3,8	8,7	15,0	17,3	17,4	11,3	3,1	0,3	-	6,5
	obciążające	100,0	99,8	98,9	95,8	86,5	76,8	71,8	73,4	85,0	96,5	99,7	100,0	90,3
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	-	0,4	1,3	6,0	14,7	25,3	28,1	25,8	17,2	4,4	0,3	-	10,3
	hartujące	0,6	3,2	6,8	17,7	36,0	41,0	39,7	43,5	31,0	17,9	3,7	0,8	20,2
	obciążające	99,4	96,5	91,9	76,3	49,4	33,7	32,3	30,6	51,8	77,7	96,0	99,2	69,6
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	3,5	10,4	22,6	41,7	73,1	80,3	78,2	76,3	71,5	45,6	13,7	4,5	43,5
	hartujące	37,6	42,5	42,9	45,2	22,7	16,2	17,4	17,7	25,0	41,3	46,3	41,6	33,0
	obciążające	58,9	47,1	34,5	13,2	4,2	3,5	4,4	6,0	3,5	13,1	40,0	53,9	23,5
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	0,5	3,2	7,3	21,5	47,4	60,2	58,4	62,6	44,7	19,7	3,8	0,5	27,5
	hartujące	6,8	12,2	18,5	29,3	33,2	29,3	33,2	27,7	34,5	34,2	14,0	8,4	23,5
	obciążające	92,7	84,6	74,2	49,2	19,4	10,5	8,4	9,7	20,8	46,1	82,2	91,1	49,1
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	33,7	47,6	61,5	77,3	77,9	68,3	66,0	66,5	77,3	79,2	54,3	40,6	62,5
	hartujące	38,2	30,3	30,2	19,3	21,0	30,8	31,6	30,2	21,8	17,1	31,3	36,0	28,1
	obciążające	28,1	22,1	8,4	3,3	1,1	0,8	2,4	3,4	0,8	3,7	14,3	23,4	9,3
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	5,0	13,6	23,9	41,7	63,7	60,2	59,7	59,2	58,3	46,3	16,0	6,5	37,8
	hartujące	19,8	23,5	25,8	35,3	30,6	37,8	38,1	37,3	36,2	29,8	24,5	22,6	30,1
	obciążające	75,2	62,8	50,3	23,0	5,6	2,0	2,3	3,5	5,5	23,9	59,5	71,0	32,1
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	63,5	65,1	65,6	52,5	23,4	16,3	15,6	18,1	23,7	47,4	67,2	68,4	43,9
	hartujące	23,4	26,7	31,3	47,0	76,0	83,0	82,3	79,5	75,8	51,3	28,0	23,7	52,3
	obciążające	13,1	8,1	3,1	0,5	0,6	0,7	2,1	2,4	0,5	1,3	4,8	7,9	3,8

jak i ze wspomnianymi wcześniej przypadkami pojawiania się silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 10% dni w roku. Najczęściej oszczędzające podczas aeroterapii warunki biotermiczne występują w sierpniu (28% dni) oraz w czerwcu i w sierpniu (25–26% dni). Znacznie rzadziej dni takie notuje się w maju i we wrześniu (15–17%). Późną jesienią oraz wczesną wiosną oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się sporadycznie (1–4% dni w miesiącu). Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez prawie 20% dni w roku. Najczęściej pojawiają się w miesiącach letnich, 40–44% dni w miesiącu. W maju jest ich nieco mniej (36%). Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się także zimą, przez 1–3% dni miesięcznie. Obciążające warunki biotermiczne charakteryzują prawie 70% dni w roku. Ich kulminacja przypada w miesiącach zimowych, a minimum – latem.

Ogólnie biorąc, w okresie od maja do sierpnia, przez ponad połowę dni w miesiącu można z pewnymi ograniczeniami korzystać z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą korzystać z aeroterapii przez około 44% dni w roku. Od maja do września warunki oszczędzające pojawiają się przez 72–80% dni w miesiącu. Częste są także w kwietniu i październiku (42–46%). W grudniu i styczniu notuje się je rzadko, ale i wtedy przez 4–10% dni w miesiącu każdy z kuracjuszy może bezpiecznie korzystać z aeroterapii. Warunki biotermiczne o cechach hartujących obserwuje się przez 1/3 dni w roku. Przez ponad 37% dni miesięcznie występują one od października do kwietnia. Latem warunki hartujące są znacznie rzadsze (16–18% dni). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii najczęściej pojawiają się zimą (47–59% dni), a najrzadziej w czerwcu i we wrześniu (3,5%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu, osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z aeroterapii bez ograniczeń w okresie od maja do września, a z pewnymi ograniczeniami także w okresie od lutego do kwietnia oraz w październiku i listopadzie.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą w Lądku korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez prawie 28% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (58–63% dni w miesiącu), a najrza-

dziej – zimą (mniej niż 3%). Sytuacje biotermiczne hartujące organizm występują średnio przez 24% dni rocznie. W okresie od kwietnia do października ich częstość zmienia się od około 28% w sierpniu do 34% we wrześniu i październiku. Warunki obciążające dla człowieka pojawiają się podczas kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej średnio przez prawie połowę dni w roku. Występuje przy tym wyraźny cykl roczny z minimum przypadającym latem (8–10%) i maksimum w miesiącach zimowych (85–93%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu można w odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo korzystać z łagodnej kinezyterapii w okresie od kwietnia do października, w tym bez ograniczeń jedynie latem.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki najkorzystniejsze do łagodnej kinezyterapii przez większość dni w roku (średnio 62,5%), przy czym częstość warunków oszczędzających zmienia się od 34% w styczniu do 78% w maju i 79% w październiku. Warunki hartujące występują średnio rocznie przez 28% dni. Obserwuje się dwa maksima częstości warunków hartujących: zimowe (30–38%) i letnie (30–32%) oraz dwa minima: 17% w październiku i 19% w kwietniu. Niekorzystne do terapii ruchowej jest 22–28% dni zimowych oraz 1–3% dni letnich.

Ogólnie biorąc warunki biotermiczne Lądka pozwalają na korzystanie przez ponad połowę dni z łagodnej terapii ruchowej w odzieży sezonów przejściowych bez ograniczeń w okresie od marca do listopada, a z ograniczeniami w pozostałej części roku.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają w Lądku warunki oszczędzające przez średnio 38% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na okres maj–wrzesień (58–64%). Zimą warunki oszczędzające pojawiają się przez 5–14% dni w miesiącu. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 30% dni w roku, a ich częstość zmienia się od około 20% w styczniu do 38% w czerwcu i lipcu. Warunki obciążające, niekorzystne z punktu widzenia intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez 32% dni rocznie. Obserwuje się ich duże zróżnicowanie sezonowe: latem dni takich jest zaledwie 2–4%, zaś w miesiącach zimowych ich częstość przekracza 60%.

Przez ponad połowę dni w miesiącu kuracjusze ubrani w zwykłą odzież letnią mogą bez ograniczeń korzystać z intensywnej terapii ruchowej w okresie od maja do września, a z ograniczeniami także w kwietniu i październiku.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne jedynie przez 8–13% dni zimą oraz przez około 2% dni

w lipcu i sierpniu. Wiosną sytuacje takie nie przekraczają 3%. Warunki oszczędzające zdecydowanie częściej notuje się zimą (64–68% dni) niż latem (16–18%). W okresie ciepłym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem występują one nawet w ponad 80% dni w miesiącu.

Kuracjusze ubrani w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z intensywnej kinezyterapii przez prawie wszystkie dni w roku, w tym bez ograniczeń – w okresie od listopada do kwietnia.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

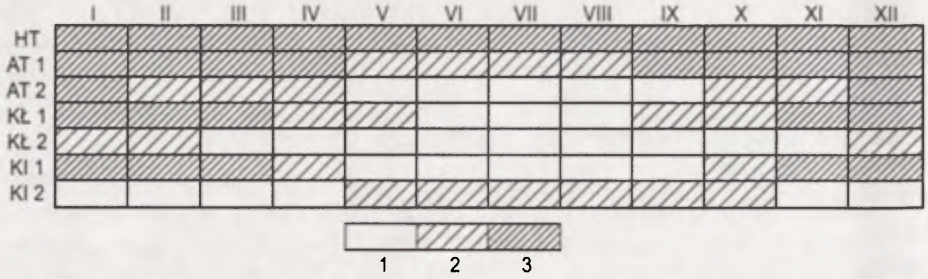
Opierając się na wynikach terenowych badań topoklimatycznych przeprowadzonych w latach 1963–1964 i 1966–1969 (Baranowska i in. 1978, Kozłowska-Szczęsna, Zawadzka 1980), wykonano ocenę bioklimatu Lądka Zdroju. Podstawą tej oceny były przede wszystkim dane dotyczące zróżnicowania przestrzennego podstawowych elementów klimatu: temperatury i wilgotności względnej powietrza, wiatru, nasłonecznienia, przewietrzania oraz zapylenia powietrza. Wydzielono na obszarze uzdrowiska 3 strefy różniące się warunkami bioklimatycznymi.

- Strefa korzystna obejmuje zbocza o małych spadkach, z ekspozycją S, SW i SE, a także zbocza E, SE i W o nieco większych spadkach oraz o dobrych i umiarkowanych warunkach przewietrzania, leżące poza zasięgiem najczęstszego występowania mgieł i przygruntowej inwersji temperatury, o dobrych warunkach higienicznych powietrza. W obrębie tej strefy leży dzielnica uzdrowiskowa Lądka, mniej strome zbocza Dzielca, a także południowe zbocza góry Trzykrzyskiej.
- Strefa umiarkowanie korzystna rozciąga się na zbocza o ekspozycji SW i S, położone najniżej nad dnem doliny, gorzej nasłonecznione, o dostatecznej wymianie powietrza. Strefa jest w znacznej części zalesiona, lasy mają dużą wartość biologiczną i krajobrazową. Obejmuje głównie dzielnicę miejską i niewielkie partie doliny Białej Lądeckiej o luźnej zabudowie.
- Tereny strefy niekorzystnej odznaczają się małym nasłonecznieniem, słabą wymianą powietrza, częstym występowaniem inwersji temperatury i mgieł. Na terenach tych gorsze są też warunki higieniczne powietrza. Są to obszary zwartej zabudowy uzdrowiskowej w dnie doliny Białej Lądeckiej, a także inne dolinki oraz strome zbocza północne Trojaka.

Uwagi końcowe

Wartości poszczególnych elementów meteorologicznych w Lądku mieszczą się w granicach norm przyjętych dla uzdrowisk środkowoeuropejskich. Cechą charakterystyczną klimatu Lądka Zdroju w zestawieniu z innymi uzdrowiskami Kotliny Kłodzkiej jest najmniejsza amplituda temperatur skrajnych powietrza oraz największa suma opadów i największa liczba dni z opadem w roku. Najogólniej można stwierdzić, że Lądek ma warunki bioklimatyczne nieco zbliżone do Dusznik.

Warunki biotermiczne korzystne do stosowania helioterapii w żadnym z miesięcy nie występują bez przerwy przez dłuższy okres. Miesiące od maja do września są przydatne, acz z pewnymi ograniczeniami, do stosowania aeroterapii w zwykłej odzieży letniej. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać od lutego do listopada, w tym bez ograniczeń – od maja do września. Łagodna terapia ruchowa może być bez ograniczeń prowadzona w odzieży letniej od czerwca do sierpnia, a z ograniczeniami również w kwietniu, maju, wrześniu i październiku. W odzieży sezonów przejściowych korzystanie z łagodnych form terapii ruchowej może się odbywać przez cały rok, w tym bez ograniczeń – od marca do listopada. W przypadku uprawiania intensywnej terapii ruchowej w odzieży letniej okres do niej przydatny bez ograniczeń rozciąga się na miesiące od maja do września. W odzieży wiosenno-jesiennej można z intensywnej kinezyterapii korzystać przez cały, w tym bez ograniczeń – od listopada do kwietnia. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki dla lecznictwa klimatycznego trwają od maja do października (ryc. 3.20.2).



Ryc. 3.20.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Lądek Zdrój (1971–1990)
1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Profil leczniczy nie budzi zastrzeżeń z punktu widzenia klimatoterapii.

Bibliografia

Baranowska M., Gurba A, Boniecka Żółcik H., 1978, *Bioklimat Lądka*. [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich*, IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 226–245.

Błażejczyk K., 1977, *Próba zastosowania taksonomii numerycznej do oceny warunków termiczno-wilgotnościowych uzdrowisk Ziemi Kłodzkiej*. Dokumentacja Geograficzna, 4, s. 13–25.

Błażejewska-Jastrzębska B., 1979, *Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego uzdrowisk Kotliny Kłodzkiej*. Problemy Uzdrowiskowe, 2 (126), s. 119–211.

Gądzikiewicz W., 1959, *Ruch powietrza (wiatr) i temperatura efektywna w uzdrowiskach i ośrodkach wczasowych w Polsce*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, 1/2, s. 85–92.

Grzędziński E., Kozłowska-Szczęsna T., 1983, *Die Behandlung mit den radioaktiven Wassern in polnischen Kurorten*. [w:] *Natural Radioactivity and Termal Waters. Terme di Merano (Italy), 17–19 XI 1983. Proceedings of Merano International Congress*, Milano, s. 122–126.

Kawecki J., 1977, *Ocena warunków termicznych odczuwalnych Lądka-Zdroju w świetle zespołowych wskaźników biometeorologicznych*. Balneologia Polska, 22, 1–2, s. 91–105.

– 1978, *Wyniki badań natężenia hałasu w Lądku Zdroju*. Problemy Uzdrowiskowe, 10/12 (132/134), s. 243–251.

– 1979, *Przyrodnicze podstawy klimatoterapii w Kotlinie Kłodzkiej na przykładzie Lądka-Zdroju*. Problemy Uzdrowiskowe, 9/10 (143/144), s. 159–164.

Kochański W., 1972, *Warunki usłonecznienia uzdrowiska Lądek*. Balneologia Polska, 17, 3, s. 296–299.

– 1972, *Analiza temperatury powietrza w okresie wieloletnim i wybranym dla Lądka-Zdroju*. Balneologia Polska, 17, 4, s. 433–437.

– 1974, *Analiza występowania opadów atmosferycznych na terenie uzdrowiska Lądek-Zdrój*. Balneologia Polska, 19, 3–4, s. 363–371.

Kozłowska-Szczęsna T., Zawadzka A., 1980, *Z badań bioklimatu uzdrowisk sudeckich*. Acta Universitatis Lodziensis, Zesz. Nauk. UŁ, S. II, 28, s. 73–94.

Maliszewski J., Kochański W., 1974, *Pomiary hałasu w strefie A ochrony uzdrowiskowej w Lądku-Zdroju*. Uzdrowiskowy Przegląd Informacyjny, 5/6, s. 123–140.

Szczepańska M., 1951, *Temperatura efektywna w Lądku-Zdroju*. Sprawozdania PAU, 4, s. 366–367.

Wojtowicz W., 1959a, *Klimat Ziemi Kłodzkiej*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, 1/2, s. 40–46.

– 1959b, *Promieniowanie słoneczne w Rymanowie-Zdroju i Lądku-Zdroju w okresie wiosennym 1955 r.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, s. 33–36.

3.21. MUSZYNA

Uwagi wstępne

Muszyna położona jest w Beskidzie Sądeckim (makroregion Beskidy Zachodnie), na wysokości 450–500 m n.p.m. Uzdrowisko jest usytuowane w szerokiej dolinie Popradu, u ujścia do niego Muszynki i Szczawnika. Okoliczne wzniesienia osiągają wysokość 600–700 m n.p.m., porastają je lasy jodłowe i świerkowe. Od północnego zachodu wznosi się Góra Mikowa (641 m n.p.m.), od północy rozciąga się pasmo Koziejówki (636 m n.p.m.). Nad zakolem Popradu góruje Góra Zamkowa (527 m n.p.m.) z ruinami zamku obronnego (mapa 3.21.1).

Uzdrowisko położone jest w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim", odznaczającym się dużym zróżnicowaniem warunków bioklimatycznych. Muszyna jest uzdrowiskiem podgórskim dolinnym, o typie bioklimatu umiarkowanie bodźcowym, a okresowo silnie bodźcowym.

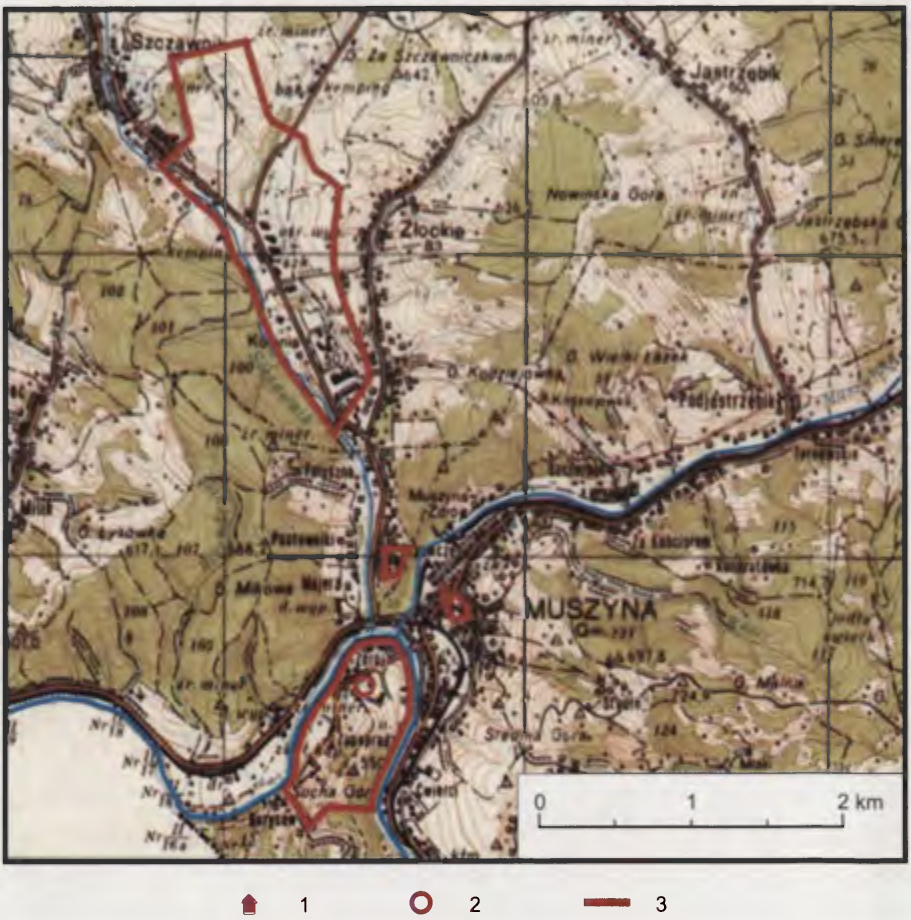
Status uzdrowiska uzyskała Muszyna stosunkowo niedawno, bo dopiero w 1929 roku. Dzięki staraniom ówczesnego burmistrza Antoniego Jurczaka, zbudowano murowany zakład kąpielowy nad Popradem oraz deptak z muszlą koncertową. Oprócz obiektów sanatoryjnych w mieście, w latach powojennych powstała wyodrębniona dzielnica uzdrowiskowa w dolinie Szczawnika, na terenie wsi Złockie, oddalona 3 km od centrum Muszyny. Początkowo była to miejscowość potencjalnie uzdrowiskowa, na którą w 1974 r. rozciągnięto niektóre przepisy ustawy o lecznictwie uzdrowiskowym, a następnie połączono z Muszyną.

Bogactwem Muszyny są różnego rodzaju szczawy wodorowęglanowo-wapniowe, magnezowe, sodowe, żelaziste. Leczy się tu choroby układu trawienia, reumatyczne i endokrynologiczne. Baza lecznicza Muszyny (wraz ze Złockiem) obejmuje 10 sanatoriów (największe „Metalowiec" o 200 miejscach), liczne domy wczasowe, hotele i pensjonaty. Łącznie znajduje się tu około 1000 miejsc w sanatoriach oraz około 1700 w domach wypoczynkowych i pensjonatach.

Posterunek meteorologiczny w Muszynie założono w 1956 roku. Jego położenie wyznaczają współrzędne: φ – 49°21'N, λ – 20°53'E, *hs* – 445 m n.p.m. Usytuowany jest on na lewym brzegu Popradu.

Literatura dotycząca klimatu Muszyny jest skromna. Informacje o klimacie i bioklimacie uzdrowiska można znaleźć w opracowaniach: Z. Marca (1973) omawiającego klimat doliny Popradu i K. Błażejczyka (1982), który badał warunki bioklimatyczne Złockiego i Muszyny oraz oceniał przydatność miejscowych warunków bioklimatycznych do klima-

toterapii. Trzeba tu jeszcze odnotować opublikowane, wstępne wyniki badań topoklimatycznych, przeprowadzonych w ostatnich latach w Muszynie przez B. Olechnowicz-Bobrowską i I. Ząbczyńską (2001).



Mapa 3.21.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Dolinne położenie Muszyny i znaczne zasłonięcie horyzontu przez okoliczne wzgórza, to przyczyny mniejszego – o około 160 godzin rocznie – usłonecznienia niż wymaga norma dla uzdrowisk (1500 godz.) (tab. 3.21.1). Najwięcej godzin ze słońcem notuje się w lipcu (179),

a następnie w sierpniu, czerwcu i maju. Najmniej usłoneczniony jest grudzień (33 godz.). Sumy roczne usłonecznienia rzeczywistego ulegały w poszczególnych latach badanego okresu zmianom od 1121 godzin w 1978 r. do 1566 godzin w 1986 r. Określone normą dla uzdrowisk usłonecznienie zostało nieco przekroczone tylko dwukrotnie w badanym dwudziestoleciu (1976, 1986).

W roku, w godzinach okołopołudniowych, zaznacza się uprzywilejowanie pod względem zachmurzenia późnego lata oraz wczesnej jesieni. Około 60% pokrycia nieba przez chmury w okresie od sierpnia do października oznacza „przeciętne" warunki do helioterapii. Warunki takie w okresie późnego lata i wczesnej jesieni pozwalają na efektywne wykorzystanie energii Słońca w helioterapii, pomimo mniejszej niż w czerwcu i lipcu jego wysokości nad horyzontem oraz krótszego dnia. Pod względem średniego rocznego zachmurzenia (67%) Muszyna nie wyróżnia się wśród uzdrowisk sąsiednich (Krynica, Żegiestów).

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Muszynie wynosząca 6,2°C (tab. 3.21.1), jest o około 0,4 deg wyższa niż w pobliskiej Krynicy. To uprzywilejowanie termiczne Muszyny uwidocznia się głównie w okresie letnim i wczesnojesiennym. Wówczas różnice temperatury między obydwoma uzdrowiskami są największe w roku i to zarówno w odniesieniu do temperatury średniej dobowej (0,5–0,6 deg), jak i do temperatury mierzonej o 12 GMT (0,9–1,2 deg). Najwyższą średnią dobową temperaturę powietrza notuje się w lipcu 15,7°C, a najniższą w styczniu -4,3°C. Natomiast maksimum roczne temperatury w godzinach okołopołudniowych, 20,5°C, występuje w sierpniu.

Cechą charakterystyczną warunków termicznych uzdrowiska są znaczne kontrasty termiczne. O ile absolutne maksimum temperatury 31,6°C, które w Muszynie wystąpiło w lipcu 1971 r., jest wyższe o 0,8 deg niż w Krynicy, o tyle absolutne minimum -34,2°C, zanotowane w obu uzdrowiskach tego samego dnia (14.01.1987 r.) było w Muszynie o 4,3 deg niższe od zmierzonego w Krynicy. Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosi w Muszynie 65,8 deg (w Krynicy 60,7 deg).

Liczba dni letnich jest największa w lipcu (18) i stanowi 60% dni w tym miesiącu. W porównaniu z Krynicą jest ich w Muszynie więcej średnio o około 8 dni w roku. Analizując liczbę dni charakterystycznych pod względem termicznym można zauważyć, że dni gorących jest w Muszynie o około 8 więcej niż w Krynicy. Tylko nieco większa niż w Krynicy jest liczba dni mroźnych. Surowsze warunki termiczne Muszyny wynikają z jej położenia u zbiegu dwóch dolin: Szczawnika i Muszynki. Liczba dni gorących w poszczególnych latach badanego dwu-

Tabela 3.21.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Muszyna (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)	48,0	69,2	104,1	122,0	165,3	166,5	179,0	170,4	122,8	107,7	50,1	33,3	1338,5
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	68	66	66	72	69	72	67	61	61	59	72	74	67
Temp. śr. dob. (°C)	-4,3	-2,5	1,5	6,2	11,5	14,1	15,7	14,9	11,5	6,9	1,3	-2,1	6,2
Temp. (°C) 12 GMT	-1,5	0,9	6,4	10,4	16,3	18,5	20,2	20,5	16,8	11,4	4,2	0,2	10,4
Absolutne maksimum temp. (°C)	11,5	15,2	23,3	29,9	28,0	29,6	31,6	31,1	29,4	24,5	17,1	15,7	31,6
Data	19.01.75	23.02.09	21.03.74	26.04.83	16.05.83 21.05.83	06.06.82	29.07.71	16.08.72	06.09.73	09.10.77	06.11.76	20.12.89	29.07.71
Absolutne minimum temp. (°C)	-34,2	-28,2	-24,7	-11,5	-4,7	-1,1	2,1	1,3	-5,5	-10,2	-22,7	-26,8	-34,2
Data	14.01.87	12.02.85	03.03.87	01.04.84	15.05.80	02.06.77	01.07.71	27.08.73	28.09.77	27.10.79 28.10.79	23.11.88	19.12.75	14.01.87
Liczba dni letnich ($t_{śr.\ dob.}$ ≥15°C)	·	·	·	0,4	4,9	12,3	18,3	15,5	4,2	0,5	·	·	56,1
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,2	1,8	4,8	8,1	8,2	2,0	·	·	·	25,1
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	·	0,7	0,4	·	·	·	·	1,1
Liczba dni mroźnych (t_{min} ≤ -10°C)	11,1	7,2	3,1	0,1	·	·	·	·	·	0,1	2,3	7,3	31,2
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} ≤ -10°C)	1,1	0,2	0,1	·	·	·	·	·	·	·	·	0,3	1,7
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	75	67	56	53	56	59	60	60	62	63	73	80	64
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,1	1,4	3,2	3,8	0,5	·	·	·	9,0
Suma opadów (mm)	42	28	35	51	89	97	105	83	67	45	42	52	736
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	14,6	12,6	14,2	14,0	14,7	16,8	15,3	13,9	12,5	11,7	14,0	16,3	170,6
Liczba dni z burzą	·	·	0,2	1,2	5,3	5,2	4,6	4,3	1,5	0,2	0,1	·	22,6
Liczba dni z mgłą	3,7	3,9	6,4	3,9	3,8	2,9	5,8	12,7	12,2	10,0	6,3	4,1	75,7
Liczba dni z pokrywą śnieżną	25,3	22,1	14,1	2,0	0,1	·	·	·	·	0,4	9,5	22,2	95,7
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	1,4	1,7	2,2	2,4	2,1	2,0	1,8	1,7	1,9	1,9	1,5	1,3	1,8
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	0,2	0,3	0,3	0,6	0,1	0,3	0,2	0,1	0,4	0,3	0,3	0,3	3,1

dziestolecia wynosiła od 8 w 1978 r., do 41 w 1983 r, a liczba dni mroźnych od 11 w 1990 r. do 57 w 1987 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza (64%) nie odbiega od notowanej w uzdrowiskach Beskidu Sądeckiego. Najniższe jej wartości o godzinie 12 GMT obserwowane są w kwietniu (53%), co w skali odczucia wilgotności oznacza „powietrze suche". „Powietrze umiarkowanie suche" występuje w pozostałych miesiącach półrocza ciepłego. Największa wilgotność względna powietrza (80%) jest w grudniu („powietrze umiarkowanie wilgotne"). Pod względem liczby dni z uciążliwym dla człowieka stanem parności w godzinach okołopołudniowych, Muszyna w porównaniu z Krynicą, a szczególnie z Żegiestowem, wyróżnia się korzystnie. Średnio występuje tu 9 takich przypadków w roku (podczas gdy w Żegiestowie jest ich 13). Częstość stanów parności w godzinach okołopołudniowych zmieniała się od 2 w 1978 r. do 24 w 1989 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów wynosi w Muszynie 736 mm i jest o około 80 mm mniejsza niż w Krynicy. Roczne maksimum opadów przypada na lipiec i wynosi 105 mm, najbardziej suchy w roku jest luty, z 28 mm opadu. W Muszynie suma opadów w półroczu ciepłym (66%) jest większa od sumy w półroczu chłodnym (34%). Na lato przypada 39% sumy rocznej opadu, a na zimę około 17%. W badanym okresie najbardziej mokry był rok 1985 (1014 mm), podczas gdy rok następny był najbardziej suchy (441 mm).

Pod względem liczby dni z opadem Muszyna spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym, gdyż średnia roczna ich liczba (171) jest mniejsza od wymaganej normy (183). Jednak w poszczególnych latach liczba dni z opadem wynosiła od 122 w 1986 r. do 204 w 1985 r. Podobnie jak w innych uzdrowiskach podgórskich i górskich, największa liczba dni z opadem obserwowana jest w czerwcu (17), a następnie w grudniu. W roku korzystnie pod względem częstości dni z opadem wyróżnia się październik (12 dni z opadem).

Burze w Muszynie pojawiają się już w marcu, lecz w okresie od maja do lipca są najczęstsze (po około 5 dni w każdym z tych miesięcy). W roku jest średnio około 23 dni z burzą, ich liczba w omawianym dwudziestoleciu zmieniała się od 15 w 1980 r. do 32 w 1989 r.

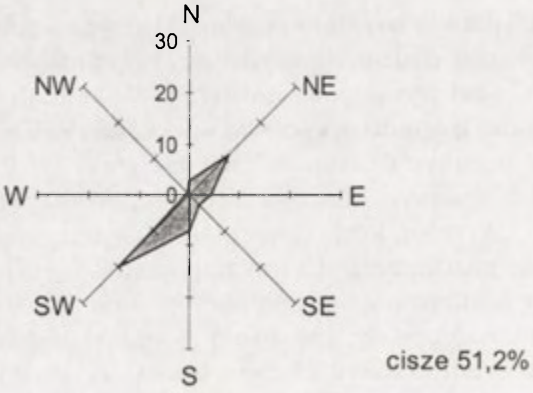
Dolinne położenie uzdrowiska sprzyja częstemu tworzeniu się mgieł w Muszynie (76 dni w roku). Najwięcej mgieł występuje u schyłku lata, w sierpniu 13 i wrześniu 12. Odnosząc się w tej mierze do normy przyjętej dla uzdrowisk środkowoeuropejskich trzeba zauważyć, że jest ona dotrzymywana tylko w okresie od października do marca, podczas gdy od kwietnia do września jest znacznie przekraczana. W tych miesiącach

notuje się 41 dni z mgłą, przy 15 dopuszczanych normą. Mgły w półroczu ciepłym nie stanowią większych przeszkód w klimatoterapii, gdyż są to przeważnie mgły radiacyjne (tworzące się po zachodzie Słońca i zanikające po jego wschodzie). W wieloleciu roczna liczba dni z mgłą zmieniała się od 58 w 1980 r. do 87 w 1986 r.

W Muszynie panują dogodne warunki do uprawiania sportów zimowych. Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi 96 (w Żegiestowie 90, w Krynicy 104), z maksimum w styczniu 25 dni. Pokrywa śnieżna zaczyna się kształtować w listopadzie i zalega do kwietnia, chociaż sporadycznie występuje także w październiku i maju. Liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się od 40 w 1972 r. do 127 w 1985 r.

Wiatr

O rozkładzie kierunków wiatru w Muszynie decyduje przede wszystkim rzeźba terenu. Osłonięcie doliny Popradu od północy wzniesieniami Koziejówki z Górą Zamkową, a od zachodu pasmem Góry Mikowej stanowi przeszkodę dla swobodnego napływu powietrza z tych kierunków (ryc. 3.21.1). Dlatego najczęściej występują wiatry z kierunku południowo-zachodniego (SW) 19,7%, wiejące wzdłuż osi doliny Popradu oraz z północno-wschodniego (NE) 11,0%, docierające do uzdrowiska wzdłuż doliny Muszynki. Znikoma jest częstość występowania wiatru zachodniego (W) 0,6% i północno-zachodniego (NW) 0,7%.



Ryc. 3.20.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Lądek Zdrój (1971–1990)

W Muszynie, w godzinach okołopołudniowych, przeważają wiatry słabe. Średnia roczna prędkość wiatru wynosi 1,8 m s^{-1}. Największą średnią miesięczną prędkość wiatru w tej porze dnia obserwuje się w kwietniu (2,4 m s^{-1}), w marcu (2,2 m s^{-1}) i w maju (2,1 m s^{-1}). Cisze stanowią

51,2% wszystkich obserwacji anemometrycznych. Znaczna zaciszność uzdrowiska wynika z jego warunków orograficznych.

Zanieczyszczenie powietrza

Systematyczne pomiary średniodobowych stężeń zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza rozpoczęły się w Muszynie dopiero w 1996 roku. Wcześniej badano tylko wielkość opadu pyłu, a sporadycznie dwutlenku siarki (SO_2) i pyłu zawieszonego. Z przytoczonych w tabeli 3.21.2 danych wynika, że stan higieniczny powietrza w uzdrowisku jest dobry, a stężenie zanieczyszczeń nie przekracza norm dla obszarów ochrony uzdrowiskowej.

Tabela 3.21.2. Zanieczyszczenie powietrza w Muszynie (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	40	-	-	-
1991	60	19	44	-
1992	68	-	-	-
1993	-	-	-	-
1994	-	-	-	-
1995	-	-	-	-
1996	-	24	8	16
1997	-	27	10	17
1998	-	19	11	12
1999	-	16	6	12
2000	-	16	6	13
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne oceniane za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*) charakteryzuje się w większości przypadków (64%) odczuciami cieplnymi „komfortowo". W poszczególnych miesiącach ich częstość występowania waha się od około 50% w styczniu i lutym do 82% w kwietniu (tab. 3.21.3). Stany termiczne odczuwane jako „chłodno" obserwuje się średnio przez około 34% dni w półroczu. Najmniej jest ich w kwietniu (16%), a najwięcej (45–48%) – w styczniu i lutym. Sporadycz-

Tabela 3.21.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Muszyna (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	0,8	2,8	·	·	·	·	·	·	·	·	0,6
komfortowo	49,4	52,6	64,7	81,7	·	·	·	·	·	·	73,5	61,8	63,9
chłodno	47,6	45,1	33,4	15,5	·	·	·	·	·	·	26,5	37,4	34,3
zimno	3,1	2,3	1,1	·	·	·	·	·	·	·	·	0,8	1,2
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	37,0	22,8	12,7	13,4	29,5	57,9	·	·	28,9
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	44,1	45,5	45,3	39,8	41,0	28,2	·	·	40,7
silny stres ciepła	·	·	·	·	15,3	23,8	29,8	33,2	21,8	10,8	·	·	22,5
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	2,9	6,0	9,4	9,0	5,8	2,6	·	·	5,9
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	0,2	1,0	0,8	1,3	0,8	0,5	·	·	0,8
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	0,5	0,8	1,9	3,2	1,0	·	·	·	1,3
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	0,5	·	0,8	2,3	1,9	1,8	1,2	3,2	·	·	1,0
lekka letnia	·	1,9	3,9	5,0	13,1	20,2	22,6	25,6	16,3	9,7	4,2	·	10,2
zwykła letnia	2,4	9,4	10,0	17,0	34,0	33,8	38,7	32,6	35,0	19,2	5,5	2,1	20,0
grubsza letnia	38,5	37,5	50,0	57,5	44,1	33,8	23,5	24,2	36,2	50,8	54,2	44,2	41,2
sezonów przejściowych	49,0	43,9	31,0	18,8	1,2	1,2	1,9	2,1	2,5	14,5	34,3	48,7	20,8
zwykła zimowa	8,2	6,5	3,7	·	·	·	0,2	·	·	0,3	1,5	4,7	2,1
ciężka zimowa	1,8	0,2	0,3	·	·	·	0,2	·	·	·	·	0,3	0,2
niezbilansowana wymiana ciepła	·	0,5	0,6	1,7	6,8	8,7	11,0	13,7	8,8	2,3	0,3	·	4,5

nie w okresie od grudnia do marca (1–3% dni w miesiącu) pojawiają się w Muszynie warunki pogodowe odczuwane jako „zimno".

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego określone przy użyciu wskaźnika *HSI* charakteryzują się około 30% udziałem warunków neutralnych (oznaczono je w tabeli 3 jako „brak obciążenia cieplnego"). W październiku stanowią one prawie 60% wszystkich dni. W lipcu i sierpniu są one rzadkie (około 13%). „Łagodny lub umiarkowany stres ciepła" notuje się w Muszynie średnio przez 41% dni w półroczu ciepłym. Najczęściej te stany biotermiczne występują w okresie od maja do lipca (po 44–45% dni w miesiącu). Znaczniejsze obciążenie cieplne człowieka („silny stres ciepła") może wystąpić w uzdrowisku średnio przez ponad 22% dni okresu ciepłego. W lipcu i sierpniu ich częstość sięga, a nawet przekracza 30%. Latem stosunkowo często pojawiają się warunki biotermiczne powodujące „bardzo silny stres ciepła" (9% dni w lipcu i sierpniu) oraz warunki skrajnie obciążające („maksymalnie tolerowany stres ciepła" – około 1 % dni w miesiącu). Zakłócenia w wymianie ciepła pomiędzy organizmem człowieka a otoczeniem, powodujące niebezpieczeństwo przegrzania organizmu, mogą w Muszynie wystąpić w sierpniu przez 3% dni, a w czerwcu, lipcu i wrześniu – przez 1% dni.

Oceniając warunki biotermiczne na podstawie termoizolacyjnych właściwości odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) stwierdzić należy, że z lekkiej i bardzo lekkiej odzieży letniej można w Muszynie korzystać średnio przez 11% dni w roku. W miesiącach letnich sytuacje pogodowe pozwalające na korzystanie z takiej odzieży występują przez 22–27% dni. Zwykła odzież letnia może być używana przez 33–39% dni w okresie od maja do września oraz przez 2–9% dni zimą. Grubsza odzież letnia zapewnia komfort cieplny kuracjuszom przez około 24% dni w lipcu i sierpniu, przez 38–44% dni zimą oraz w ciągu 50–58% dni w miesiącach wiosennych i jesiennych. Używanie odzieży sezonów przejściowych koncentruje się w okresie od listopada do marca, gdy 30–50% dni wymaga jej stosowania; latem dni takie są bardzo rzadkie (1–2%). Zwykłej i ciężkiej odzieży zimowej należy używać jedynie w półroczu chłodnym, ale i wtedy wymagające tego warunki pogodowe nie są zbyt częste: od 1,5% w listopadzie do 10% w styczniu.

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.21.4).

Tabela 3.21.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Muszyna (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	·	0,4	1,9	2,0	6,8	14,0	17,3	22,4	13,0	7,6	0,5	·	7,2
	hartujące	·	2,1	3,4	5,2	16,0	20,0	24,2	23,4	15,2	7,6	4,0	·	10,1
	obciążające	100,0	97,5	94,7	92,8	77,2	66,0	58,5	54,2	71,8	84,8	95,5	100,0	82,8
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	·	3,2	6,8	7,5	23,3	33,5	39,2	42,9	30,2	16,8	5,2	·	17,4
	hartujące	5,8	12,2	14,4	23,0	39,0	41,3	41,6	37,4	36,5	23,9	8,7	4,2	24,0
	obciążające	94,2	84,6	78,9	69,5	37,7	25,2	19,2	19,7	33,3	59,4	86,2	95,8	58,6
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	16,3	28,5	42,3	52,3	79,1	84,0	85,0	81,3	79,0	62,4	34,3	17,1	55,1
	hartujące	47,6	39,8	37,6	41,3	19,7	14,7	10,2	14,4	19,7	33,1	47,7	55,5	31,8
	obciążające	36,1	31,7	20,2	6,3	1,2	1,3	4,8	4,4	1,3	4,5	18,0	27,4	13,1
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	5,0	14,5	18,1	26,8	55,5	61,3	65,2	63,2	56,0	33,7	13,3	3,4	34,7
	hartujące	21,5	20,5	29,2	32,3	32,1	33,5	30,5	31,1	31,5	36,3	31,0	25,8	29,6
	obciążające	73,5	65,0	52,7	40,8	12,4	5,2	4,4	5,6	12,5	30,0	55,7	70,8	35,7
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	59,5	58,9	70,0	82,7	73,7	63,2	56,6	56,8	64,3	74,8	73,3	67,6	66,8
	hartujące	29,7	32,6	25,3	16,8	26,3	36,2	39,8	40,2	35,3	24,8	24,0	26,6	29,8
	obciążające	10,8	8,5	4,7	0,5	·	0,7	3,5	3,1	0,3	0,3	2,7	5,8	3,4
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	23,4	29,4	39,2	49,2	61,1	57,8	52,4	47,4	52,5	49,4	35,0	23,5	43,4
	hartujące	28,2	26,2	28,5	35,0	37,9	41,2	45,3	50,5	45,2	37,1	36,3	34,8	37,2
	obciążające	48,4	44,4	32,3	15,8	1,0	1,0	2,3	2,1	2,3	13,5	28,7	41,6	19,5
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	71,1	61,1	52,1	44,8	18,0	11,7	8,2	11,8	16,3	33,9	60,8	74,7	38,7
	hartujące	25,8	37,2	47,3	55,2	82,0	88,2	89,2	86,0	83,5	66,1	39,2	24,5	60,3
	obciążające	3,1	1,8	0,6	·	·	0,2	2,6	2,3	0,2	·	·	0,8	1,0

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio przez około 7% dni w roku i koncentrują się latem; notuje się je wtedy przez 14–22% dni w miesiącu. Przez 2–13% dni warunki oszczędzające obserwuje się wiosną i jesienią, a sporadycznie – także w lutym i listopadzie.

Hartujące warunki biotermiczne pozwalają na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym. Warunki takie pojawiają się w Muszynie od lutego do listopada, z maksimum częstości w miesiącach letnich, wynoszącym 20–24% dni w miesiącu.

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do helioterapii występują średnio przez około 83% dni w roku. Minimum ich częstości pojawiania przypada na miesiące letnie, lecz i wtedy wynosi ona 54–66% dni w miesiącu.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 17% dni w roku. Oszczędzające warunki biotermiczne do aeroterapii występują najczęściej w sierpniu (prawie 43% dni) oraz w lipcu (39%). Nieco rzadziej dni takie notuje się w czerwcu (34%) oraz we wrześniu (30%). Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez prawie 1/4 dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na czerwiec–lipiec i wynosi około 41%. Przez ponad 30% dni w miesiącu sytuacje hartujące obserwuje się w maju, sierpniu i wrześniu, a przez ponad 20% dni – w kwietniu i październiku. Notuje się je także zimą, choć jest ich wtedy 4–12%. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez prawie 59% dni w roku. Ich minimum przypada latem, gdy obserwuje się je przez 19–25% dni w miesiącu.

Ogólnie biorąc, osoby ubrane w zwykłą odzież letnią mogą stosować kąpiele powietrzne, aczkolwiek z ograniczeniami, przez ponad połowę dni w miesiącu w okresie od maja do września.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez ponad połowę dni w roku. Od kwietnia do października warunki oszczędzające pojawiają się przez ponad 50% dni, a latem nawet przez 81–85% dni w miesiącu. Najkorzystniejsze warunki do stosowania aeroterapii o ce-

chach hartujących obserwuje się w okresie od listopada do kwietnia (40–56%). Latem warunki hartujące są rzadsze (10–15% dni). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii nie są zbyt częste i tylko zimą ich częstość wynosi 27–36%. W maju–czerwcu oraz we wrześniu obserwuje się je przez jedynie około 1% dni.

Ogólnie można stwierdzić, że osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od kwietnia do października. W pozostałej części roku stosowanie tej formy klimatoterapii może się odbywać z ograniczeniami.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą w Muszynie korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 35% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (61–65% dni w miesiącu). Częstość sytuacji hartujących zmienia się od około 21% w styczniu i lutym do 36% w październiku. Warunki obciążające organizm człowieka pojawiają się podczas łagodnej kinezyterapii średnio przez około 36% dni w roku z minimum latem (4–6%) i maksimum w grudniu i styczniu (71–74%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu można bez ograniczeń stosować łagodne formy kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej w okresie od maja do września.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki najkorzystniejsze do łagodnej kinezyterapii przez około 2/3 dni w roku. Występują one średnio przez około 57% dni w lipcu i sierpniu. Z podobną częstością notuje się je zimą. Kulminacja ich częstości przypada na kwiecień (83%) oraz październik (75%). Warunki hartujące występują średnio przez około 30% dni w roku, a przebieg roczny ich częstości pojawiania się jest stosunkowo wyrównany. Jedynie w kwietniu są one nieco rzadsze niż w pozostałych miesiącach (17%). Częstość dni z warunkami obciążającymi zmienia się od 1–3% latem do 11% w styczniu; w maju nie występują one wcale

Ogólnie biorąc, przez ponad 50% dni w każdym miesiącu roku można korzystać bez ograniczeń z łagodnej terapii ruchowej w odzieży sezonów przejściowych.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają w Muszynie warunki oszczędzające przez średnio 43% dni w roku. Kulminacja ich częstości występowania przypada w maju–czerwcu (58–61% dni w miesiącu); dużo dni z warunkami oszczędzającymi (ponad 40%) jest w całym okresie od kwietnia do października, a w marcu i listopadzie ich liczba jest tylko nie-

wiele mniejsza (35–39%). Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 37% dni w roku, a ich częstość zmienia się od 26% w lutym do ponad 50% w sierpniu. Warunki obciążające, niekorzystne dla człowieka podczas stosowania intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez 1/5 dni roku. Obserwuje się duże zróżnicowanie sezonowe występowania warunków obciążających: podczas gdy latem dni takich jest jedynie 1–2%, w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do 42–48%.

Warunki biotermiczne pozwalające bez ograniczeń na korzystanie z intensywnej kinezyterapii w odzieży letniej przez ponad połowę, lub prawie połowę, dni w miesiącu panują w okresie od kwietnia do października.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych tylko w styczniu napotkają niekorzystne, obciążające warunki biotermiczne, w około 3% dni. W lutym oraz w lipcu i sierpniu warunki obciążające notuje się przez 2% dni; w pozostałych miesiącach roku warunki takie zdarzają się sporadycznie. Warunki oszczędzające najczęściej notuje się zimą (61–75% dni). Latem jest ich zdecydowanie mniej niż zimą, odpowiednio 8–12% i 61–75%. W okresie ciepłym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość pojawiania się wzrasta do prawie 90% dni w miesiącu.

Ogólnie biorąc, przez cały rok panują w Muszynie warunki dogodne do stosowania intensywnej terapii ruchowej w odzieży sezonów przejściowych, przy czym bez ograniczeń można z tej formy klimatoterapii korzystać od listopada do marca.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Szczegółowe badania topoklimatyczne przeprowadzono w północnej części Muszyny, na terenie Złockiego (Błażejczyk 1982). Za podstawę bioklimatycznej oceny terenu na potrzeby klimatoterapii i zagospodarowania przestrzennego (mapa 3.21.2) przyjęto zróżnicowanie lokalnych warunków solarnych, termicznych, klimatu odczuwalnego oraz warunki higieniczne powietrza. Na tej podstawie wydzielono trzy strefy o różnych cechach bioklimatu.

- Strefa korzystna charakteryzuje się dobrymi warunkami solarnymi i termicznymi, lecz także znaczną bodźcowością klimatu odczuwalnego. Obejmuje ona szerokie dna dolin Popradu i Szczawnika, nadające się do lokalizacji obiektów sanatoryjnych oraz nie-

zalesione zbocza okolicznych wzniesień o ekspozycji południowej, wschodniej i zachodniej, przydatne w stosowaniu klimatoterapii, a zwłaszcza helioterapii.

- Strefa umiarkowanie korzystna obejmuje tereny leśne porastające południowe, wschodnie i zachodnie zbocza dolin, o łagodnych lub oszczędzających bodźcach klimatycznych oraz dobrych warunkach higienicznych powietrza. Strefa ta jest przydatna do różnych form klimatoterapii, głównie do aeroterapii i kinezyterapii, a miejscami także do helioterapii.

Mapa 3.21.2. Mapa bonitacyjna Muszyny

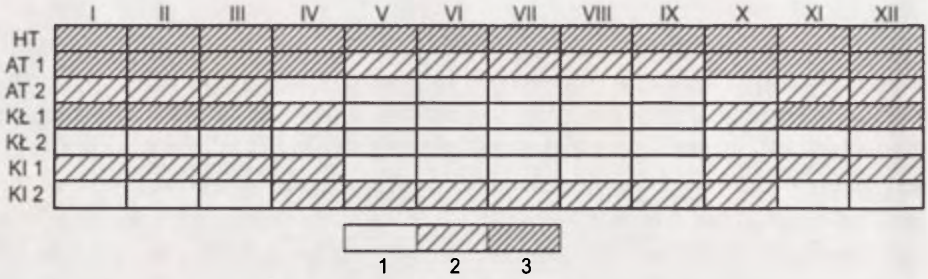
1 – strefa korzystna, 2 – strefa umiarkowanie korzystna, 3 – strefa niekorzystna

- Strefa niekorzystna odznacza się ograniczonym dopływem promieniowania słonecznego do powierzchni terenu (szczególnie w okresie jesienno-zimowym). Występują tu stosunkowo niskie wartości temperatury powietrza oraz niedobór bodźców radiacyjnych. Strefa ta obejmuje zbocza o ekspozycji północnej, a także wąskie, głęboko wcięte doliny. W dolinach tych występują duże kontrasty dobowe odczuwalnych warunków termicznych oraz wyraźnie zwiększona częstość stanów parności. Warunki niekorzystne do lecznictwa uzdrowiskowego panują także w obrębie terenów zabudowanych, z uwagi na zwiększone zanieczyszczenie powietrza pochodzenia komunalnego oraz komunikacyjnego.

Uwagi końcowe

Klimat lokalny Muszyny ma specyficzne właściwości wynikające z położenia w dolinie górskiej, należą do nich: osłabienie dopływu promieniowania słonecznego do dolnych partii zboczy, duże kontrasty dobowe temperatury powietrza, duża liczba mgieł radiacyjnych (w ciepłej porze roku) i znaczna zaciszność. W porównaniu z Krynicą warunki termiczne są w Muszynie korzystniejsze. Do pozytywnych cech klimatu Muszyny należy zaliczyć rzadko występujące stany parności oraz małe zanieczyszczenie powietrza.

Warunki biotermiczne korzystne do helioterapii z ograniczeniami jedynie w sierpniu zbliżają się do przyjętego progu 50% dni w miesiącu. Okresem przydatnym z ograniczeniami do stosowania aeroterapii (w zwykłej odzieży letniej) są miesiące od maja do września (ryc. 3.21.2). W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać bez ograniczeń od kwietnia do października, a z ograniczeniami przez pozostałą część roku. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona w odzieży letniej bez ograniczeń od maja do września, a z ograniczeniami także w marcu i kwietniu oraz w październiku. W odzieży sezonów przejściowych przez cały rok można korzystać z kinezyterapii łagodnej bez ograniczeń. Okres przydatny do intensywnej terapii ruchowej w odzieży letniej trwa od maja do września, a przez pozostałą część roku – z ograniczeniami. Kinezyterapia intensywna w odzieży wiosenno-jesiennej może być stosowana bez ograniczeń od listopada do marca. W ciepłej połowie roku występują biotermiczne ograniczenia przy uprawianiu tej formy terapii ruchowej. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego występują od kwietnia do października.



Ryc. 3.21.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Muszyna (1971–1990)
1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Z punktu widzenia bioklimatologii profil leczniczy nie budzi zastrzeżeń, na większości obszaru uzdrowiska można korzystać z różnych form klimatoterapii.

Bibliografia

Błażejczyk K., 1982, *Zróżnicowanie bioklimatyczne Złockiego na tle ogólnych cech klimatu regionu.* Problemy Uzdrowiskowe, 1/6 (171/176), s. 47–69.

Gurba A., 1966, *Pomiary frygorymetryczne w Muszynie-Zdroju.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 11, 1/2, s. 111–113.

Marzec Z., 1973, *Klimat doliny Popradu.* Rocznik Sądecki, 14, s. 721–735.

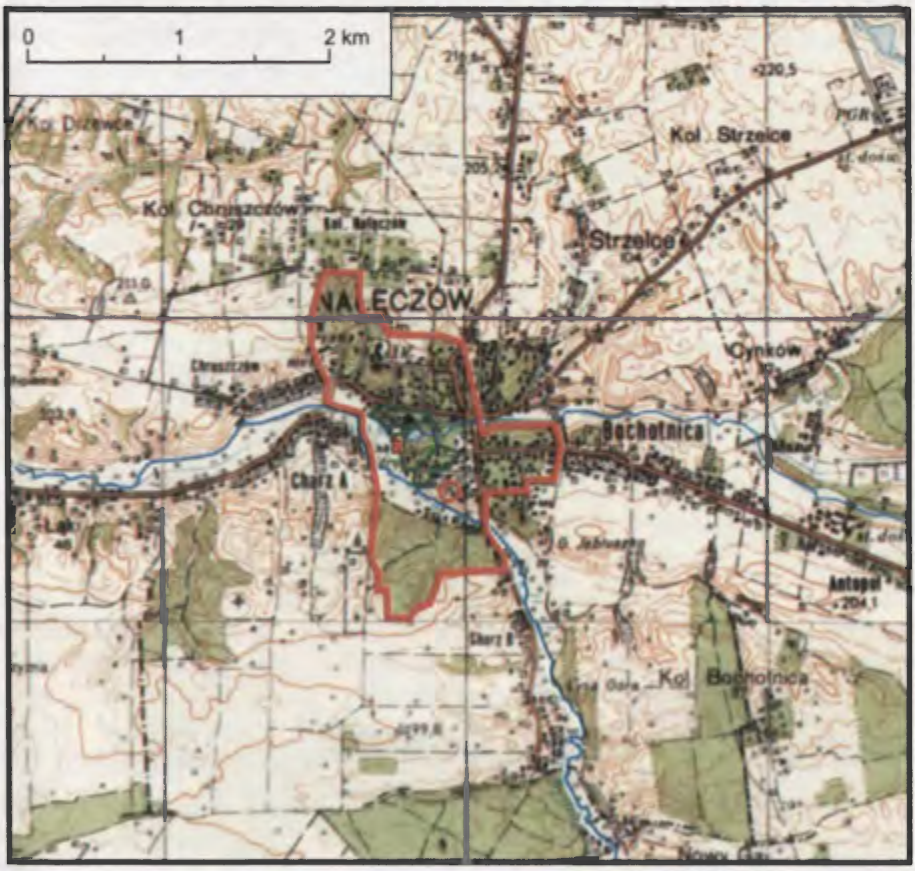
Olechnowicz-Bobrowska B., Ząbczyńska I., 2001, *Zróżnicowanie topoklimatyczne uzdrowiska Muszyna.* [w:] Boryczka J., Kossowska-Cezak U. (red.) *Postęp badań zmian klimatu i ich znaczenie dla życia i gospodarczej działalności człowieka,* Prace i Studia Geograficzne, 29, WGiSR Warszawa, s. 199–205.

Szulc J., 1966, *Zagadnienia klimatyczne w planowaniu wypoczynku (Muszyna-Zdrój).* Wiadomości Uzdrowiskowe, 11, 1/2, s. 173–175.

3.22. NAŁĘCZÓW

Uwagi wstępne

Nałęczów położony jest na Wyżynie Lubelskiej, w obrębie mezoregionu Płaskowyż Nałęczowski, na wysokości 180–200 m n.p.m. w dolinie rzeki Bystrej i jej dopływu Bochotniczanki, która w parku zdrojowym tworzy niewielki staw. W charakterystycznym pod względem rzeźby krajobrazie Nałęczowa zaznaczają się malownicze wąwozy, jary i parowy, będące atrakcją turystyczną (mapa 3.22.1).



Mapa 3.22.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Uzdrowisko Nałęczów leży w regionie bioklimatycznym V „południowo-wschodnim", najcieplejszym w kraju. Jest uzdrowiskiem nizinnym, równinnym, charakteryzuje się typem bioklimatu słabo bodźcowym.

Historia tego miasta-ogrodu nie jest długa. Początki uzdrowiska wiążą się z nabyciem w 1751 r., przez Stanisława Małachowskiego herbu Nałęcz, od którego wywodzi się obecna nazwa miejscowości, dóbr bochotnickich, w których skład wchodził teren dzisiejszego uzdrowiska. W latach 1771-1973 zbudował on pałac, zakładając wokół niego park. Około roku 1800 Nałęczów stał się miejscowością wypoczynkowo-leczniczą. W 1817 r. dr Piotr Celiński, profesor Uniwersytetu Warszawskiego, wykonał analizę chemiczną miejscowych wód, wykazując ich lecznicze właściwości. Rodzina Małachowskich zbudowała w Nałęczowie w 1821 r. Zakład Leczniczy, w którym przebywali pierwsi kuracjusze, początkowo wywodzący się ze sfer arystokratycznych, jak ks. Adam Czartoryski z pobliskich Puław. Wraz ze sprzedażą w 1850 r. dóbr nałęczowskich podupadło również znaczenie zdroju. Kolejni, często zmieniający się właściciele doprowadzili uzdrowisko do kompletnej ruiny. Nowy okres w dziejach uzdrowiska rozpoczął się w roku 1876, kiedy dr Fortunat Nowicki utworzył spółkę lekarską byłych sybiraków. Urządzili oni na nowo Zakład Leczniczy i od 1880 r. Nałęczów znów gościł kuracjuszy; w 1890 r. leczyły się tu 444 osoby. Uzdrowisko stopniowo zyskało rozgłos i popularność dzięki pobytom w nim przedstawicieli świata literackiego, muzyków i malarzy. Między innymi bywali tu literaci: A.E. Odyniec, J. Łuszczewska, J. Karłowicz, K. Przerwa-Tetmajer, Z. Nałkowska, H. Sienkiewicz, B. Prus i S. Żeromski (który związał się z Nałęczowem na dłużej), muzycy i malarze: I. Paderewski, S. Bacewicz, H. Siemiradzki i inni (Kowalenko 1958).

Zgodnie z ustawą o uzdrowiskach z 1928 r., Nałęczów został zaliczony do uzdrowisk o charakterze użyteczności publicznej, co dało podstawę do opracowania w latach 1929-1931 pierwszego Statutu Uzdrowiska. W 1925 r. obchodzono uroczyście 125-lecie istnienia zdrojowiska. Druga wojna światowa spowodowała znaczne straty w zasobach uzdrowiska. Po utworzeniu, 26 lutego 1953 r., P.P. „Uzdrowisko Nałęczów", uruchomiono zakład leczniczy i od tego dnia rozpoczyna się stały rozwój uzdrowiska. W 1963 r. Nałęczów uzyskuje prawa miejskie, miasto liczy 4100 mieszkańców stałych, a przyjmuje rocznie ponad 20 000 kuracjuszy. Od 1 stycznia 1967 r. Nałęczów, zgodnie z ustawą z 1966 r., ponownie uznano za uzdrowisko, a w 1970 r. nadano mu status miejscowości uzdrowiskowej (Czapliński 1975).

Głównym surowcem leczniczym Nałęczowa są słabo zmineralizowane wody z przewagą wodorowęglanu wapnia i żelaza. Głównym kierunkiem leczniczym w uzdrowisku są choroby kardiologiczne i nadciśnienie.

W 2 szpitalach uzdrowiskowych i 7 sanatoriach znajduje się około 1200 miejsc dla kuracjuszy.

W ostatnich latach holenderskie spółki kupiły od skarbu państwa 85% akcji Zakładu Leczniczego „Uzdrowisko Nałęczów" i zobowiązały się do zainwestowania w Nałęczowie sporej sumy w rozwój usług leczniczych.

Posterunek meteorologiczny w Nałęczowie założono w 1957 r. W 1964 r. zmieniono jego lokalizację, a jego położenie wyznaczały współrzędne φ – 51°17'N, λ – 22°13'E, *hs* – 170 m n.p.m. Na początku 1990 r. posterunek meteorologiczny zlikwidowano.

Literatura odnosząca się do klimatu i bioklimatu Nałęczowa, aczkolwiek niezbyt bogata, jednakże dostarcza stosunkowo dużo informacji o lokalnych warunkach klimatycznych. Należy wymienić przede wszystkim opracowanie bioklimatu Nałęczowa zamieszczone w tomie pt. *Bioklimat uzdrowisk polskich* (Baranowska i in. 1978). Na uwagę zasługują także studia, których celem było przedstawienie klimatu Nałęczowa i okolic (Michna i in. 1975, Kołodziej i in. 1991), jak również badania zróżnicowania przestrzennego klimatu w skali lokalnej (Michna i in. 1976, 1980). W ostatnich latach opublikowano pracę omawiającą przebieg niektórych elementów meteorologicznych w Nałęczowie w trzydziestoleciu 1961–1990 (Bogucki i in. 1995).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Wobec braku pomiarów usłonecznienia w Nałęczowie przy charakterystyce tego elementu oparto się na wynikach obserwacji stacji w Puławach, oddalonych o około 20 km. Średnie roczne usłonecznienie (1971–1990) na omawianym obszarze wynosi 1593 godziny, największe jest od maja do sierpnia, wówczas przekracza 200 godzin w miesiącu (tab. 3.22.1). W badanym okresie najbardziej usłoneczniony był rok 1982, w którym zarejestrowano 1840 godzin ze słońcem, a najmniej słoneczny był rok 1980 – zaledwie 1200 godzin. W badanym dwudziestoleciu tylko w 3 latach usłonecznienie było mniejsze od 1500 godzin w roku.

Średnie roczne zachmurzenie w Nałęczowie, liczone z obserwacji południowych, wynosi 69% z maksimum przypadającym w grudniu 81%, a minimum w sierpniu 61%. Pod względem wielkości zachmurzenia zdecydowanie zaznacza się uprzywilejowanie ciepłej pory roku, a szczególnie miesięcy od lipca do października, kiedy to pokrycie nieba przez chmury wynosi od 61% do 66% w miesiącu. Wartości te oznaczają warunki „przeciętne" do stosowania helioterapii.

Tabela 3.22.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Nałęczów (1971–1989)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	50,2	67,0	115,4	154,2	217,2	209,8	225,1	223,9	137,2	108,1	50,1	35,1	1593,3
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	72	71	70	69	67	68	66	61	65	66	76	81	69
Temp. śr. dob. (°C)	-3,2	-2,2	2	7,4	13,2	15,7	17,5	16,5	12,4	7,7	2,4	-0,6	7,4
Temp. (°C) 12 GMT	-1,4	0,1	5,4	11,4	17,6	19,7	21,7	21,6	16,9	11,3	4,5	0,7	10,8
Absolutne maksimum temp. (°C)	11,2	16,2	22,7	27,7	30,6	30,8	32,4	33,0	29,8	24,6	17,6	14,5	33,0
Data	03.01.84	17.02.74	21.03.74	30.04.77	16.05.83	20.06.86	29.07.72	07.08.71	01.09.83	02.10.84	06.11.76	19.12.89	07.08.71
Absolutne minimum temp. (°C)	-36,9	-27,5	-25,7	-7,9	-3,0	-0,5	2,9	0,7	-4,7	-10,6	-18,0	-24,0	-36,9
Data	08.01.87	12.02.85	01.03.86	14.04.74	23.05.80	11.06.82	09.07.76	28.08.84	28.09.77	31.10.88	29.11.89	19.12.75	08.01.87
Liczba dni letnich ($t_{śr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	1,4	10,7	16,6	23,2	19,5	6,7	0,7	·	·	78,8
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,2	3,1	6,4	10,9	9,7	2,4	·	·	·	32,71
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	0,1	0,4	1,6	1,4	·	·	·	·	3,5
Liczba dni mroźnych (t_{min} ≤ -10°C)	7,5	5,4	2,8	·	·	·	·	·	·	0,1	0,8	4,0	20,6
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} ≤ -10°C)	1,4	0,3	0,1	·	·	·	·	·	·	·	·	0,2	2,0
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	80	77	65	58	59	63	63	61	67	71	79	83	69
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	0,1	1,2	3,6	6,3	5,8	1,9	0,1	·	·	19,0
Suma opadów (mm)	35	25	28	32	59	84	49	66	50	45	31	36	540
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	15,3	11,9	12,1	11,7	12,9	14,5	11,9	10,8	12,4	11,7	12,8	16,7	154,7
Liczba dni z burzą	0,2	0,1	0,2	1,1	3,3	5,2	4,9	3,7	0,9	0,3	·	0,2	20,1
Liczba dni z mgłą	3,4	2,4	1,6	1,2	0,7	0,6	0,4	1,2	2,4	3,6	2,8	2,4	22,7
Liczba dni z pokrywą śnieżną	20,4	16,6	6,9	0,6	·	·	·	·	·	0,1	5,6	13,7	63,9
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	3,6	3,0	3,9	4,1	3,2	3,3	2,6	2,7	3,4	3,7	3,7	3,2	3,4
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	2,6	1,8	2,2	2,9	1,7	1,5	0,7	0,6	2,5	2,7	2,7	2,1	24,0

* Puławy, 1971–1990

Temperatura i wilgotność powietrza

Temperatura powietrza w Nałęczowie wynosi: 7,4°C średnia roczna, 17,5°C miesiąca najcieplejszego (lipiec), -3,2°C miesiąca najzimniejszego (styczeń). Natomiast średnia temperatura powietrza z godz. 12 GMT ma wartość 10,8°. Absolutne maksimum temperatury powietrzaw okresie 1971–1990, wynoszące 33,0°C, zanotowano w sierpniu 1971 r., a absolutne minimum -36,9°C, w styczniu 1987 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza jest wyjątkowo duża i wynosi 69,9 deg. Największe amplitudy występują w styczniu i w marcu – powyżej 48 deg – co świadczy o dużej zmienności pogody w tych miesiącach (tab. 3.22.1).

Średnia liczba dni letnich zbliża się do 79 w roku, z maksimum przypadającym na lipiec (około 23 dni). W poszczególnych latach liczby dni letnich były różne i zamykały się w granicach od 52 w 1978 r. do 104 w 1983 r. Średnia dobowa temperatura powietrza powyżej 15°C, będąca dolną granicą komfortu termicznego, występuje w okresie od kwietnia do października. Średnio w roku jest 33 dni gorących i tylko 4 dni upalne. Z roku na rok występowała duża zmienność liczby dni gorących: od 12 w 1980 r. do 63 w 1983 r. Najwięcej dni upalnych (14) zanotowano w 1971 i 1972 r., natomiast w kilku latach badanego okresu dni upalne nie wystąpiły wcale. Dni mroźne występują od października do marca, średnio w roku jest ich 21. W badanym wieloleciu liczba dni mroźnych zmieniała się od 2 w 1974 r. do 64 w 1987 r. Dni bardzo mroźnych jest niewiele, średnio 2 w roku. W omawianym okresie maksymalna ich liczba dochodziła do 15 dni w 1987 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza w Nałęczowie w godzinach okołopołudniowych wynosi 69%. Maksimum roczne przypada w grudniu i ma wartość 83% (powietrze umiarkowanie wilgotne), a minimum, poniżej 60% – w kwietniu i maju (powietrze umiarkowanie suche). Liczba uciążliwych dla człowieka dni parnych, liczona z obserwacji południowych, średnio w roku wynosi 19. Odczucia parności zdarzają się od kwietnia do października z maksimum występowania w lipcu w 6 dniach. W badanym wieloleciu stany parności o godzinie 12 GMT występowały tylko w 3 dniach w 1978 r. i aż w 36 dniach w latach 1972, 1975, 1981, 1988.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Roczna suma opadów wynosi przeciętnie 540 mm. W poszczególnych latach suma ta zmieniała się od 315 mm w 1982 r. do 747 mm w 1974 r. W przebiegu rocznym maksimum opadu występuje w czerwcu (84 mm), a minimum w lutym (25 mm) (tab. 3.22.1). Zaznacza się przewaga opadów półrocza ciepłego (65%) nad opadami półrocza chłodnego

(35%). Na trzy miesiące lata przypada 37% sumy rocznej opadów, a na zimę 18%.

Średnia liczba dni z opadem wynosi 155 w roku i jest mniejsza od normy przyjętej dla uzdrowisk (183 dni). Miesiącem o największej liczbie dni z opadem jest czerwiec, występują one mniej więcej przez połowę dni w tym miesiącu. W wieloleciu (1971–1990) liczba dni z opadem zmieniała się od 104 w 1982 r. do 187 w 1973 r.

Średnio w roku burze występują przez 20 dni, w poszczególnych latach badanego okresu ich liczba wynosiła od 11 w 1988 r. do 32 w 1975 r.

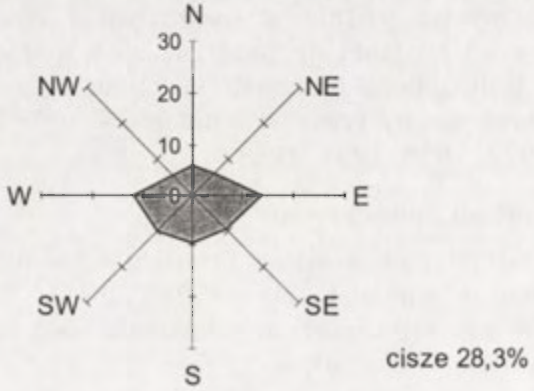
Mgłę średnio w roku obserwuje się w 23 dniach, najwięcej dni z mgłą przypada na czerwiec i lipiec, po 5 dni w miesiącu. W wieloleciu liczba dni z mgłą w roku zmieniała się od 8 w 1974 r. do 75 w 1980 r. Liczba dni mgłą w Nałęczowie jest znacznie mniejsza w ciągu całego roku od normy stosowanej dla uzdrowisk środkowoeuropejskich.

Pokrywa śnieżna zalega przeciętnie od listopada do marca, zdarza się także w kwietniu i październiku. Średnio w roku notuje się 64 dni z pokrywą śnieżną, najwięcej w styczniu, 20 dni. Zmienność liczby dni z pokrywą śnieżną w badanym okresie była stosunkowo duża i zamykała się w granicach od 21 w 1974 r. do 94 w 1987 r. Mniej więcej co drugi rok warunki śnieżne w Nałęczowie sprzyjają sportom zimowym.

Wiatr

W Nałęczowie przeważają wiatry z kierunku wschodniego (E) 13,8% i zachodniego (W) 11,8%. Stosunkowo duży jest także udział wiatrów z sektora południowego 28,8%, w tym: SW – 9,9%, S – 9,4%, SE – 9,5%. Udział cisz w ogólnej liczbie obserwacji wiatru wynosi 28,3% (ryc. 3.22.1).

Średnia roczna prędkość wiatru w godzinach okołopołudniowych wynosi 3,4 m s^{-1}, a największe jego prędkości, 4,1 m s^{-1} (wiatr umiarko-



Ryc. 3.22.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Nałęczów (1971–1989)

wany), występują w kwietniu. W pozostałych miesiącach prędkość wiatru wynosiła od 2,6 do 3,9 m s^{-1} (wiatr słaby). Średnia roczna liczba dni z wiatrem silnym, zmierzonym o godzinie 12 GMT, wynosi 24, najwięcej (3 dni) notuje się ich w kwietniu. W badanym wieloleciu liczba dni z wiatrem silnym w godzinach okołopołudniowych zmieniała się od 6 w 1977 r. do 56 w 1986 r.

Zanieczyszczenie powietrza

Do roku 1998 średni roczny opad pyłu w Nałęczowie przekraczał obowiązującą wówczas normę dla terenów specjalnie chronionych, natomiast wartości średniodobowe stężenia dwutlenku siarki (SO_2), a także stężenie pyłu zawieszonego były mniejsze od normy. Z kolei stężenie dwutlenku azotu (NO_2) w latach 1991 i 1992 charakteryzowało się wzrostem do górnej granicy normy, a następnie powolnym spadkiem. Na tę zmienność w czasie wywierał zapewne wpływ proces produkcji azotu w fabryce w Puławach (tab. 3.22.2).

Tabela 3.22.2. Zanieczyszczenie powietrza w Nałęczowie (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu (g m^{-2} rok^{-1})	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego (μg m^{-3})	SO_2 (μg m^{-3})	NO_2 (μg m^{-3})
1990	68	14	11	12
1991	69	14	10	30
1992	62	12	6	31
1993	58	10	8	21
1994	58	12	5	16
1995	53	7	3	14
1996	56	9	3	11
1997	61	10	3	13
1998	-	8	3	14
1999	-	7	3	14
2000	-	11	3	13
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1] -	40[1] 40[2]	11[1] 30[2]	30[1] 25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne, oceniane przy użyciu wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*), wyróżnia się przewagą występowania odczuć cieplnych

Tabela 3.22.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Nałęczów (1971–1989)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	0,2	2,8	·	·	·	·	·	·	·	·	0,5
komfortowo	16,3	28,3	38,7	63,9	·	·	·	·	·	·	37,1	28,7	35,5
chłodno	67,7	61,6	57,5	32,6	·	·	·	·	·	·	57,6	62,7	56,6
zimno	16,0	10,1	3,6	0,7	·	·	·	·	·	·	5,3	8,6	7,4
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	51,4	23,9	12,0	12,0	36,3	78,5	·	·	35,7
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	32,8	51,7	47,1	48,0	42,4	14,7	·	·	39,5
silny stres ciepła	·	·	·	·	10,4	17,2	29,0	26,0	11,7	4,7	·	·	16,5
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	3,4	4,1	5,6	8,5	6,5	1,8	·	·	5,0
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	0,5	0,6	1,4	1,1	1,5	0,4	·	·	0,9
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	1,4	2,6	4,8	4,4	1,7	·	·	·	2,5
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	0,2	0,4	1,4	3,3	3,8	3,0	1,7	1,3	·	·	1,3
lekka letnia	·	·	2,0	1,9	10,4	12,4	12,7	15,7	8,3	6,1	1,0	·	5,9
zwykła letnia	·	0,7	3,6	3,7	15,9	15,9	14,3	16,1	12,4	10,9	1,8	0,2	8,0
grubsza letnia	2,7	5,6	18,6	21,5	29,6	24,6	21,0	17,3	26,7	27,4	14,1	4,5	17,8
sezonów przejściowych	20,4	34,5	29,7	32,8	21,3	16,7	7,7	8,2	26,5	32,4	33,3	30,8	24,5
zwykła zimowa	38,2	32,0	29,6	25,0	5,4	3,5	0,7	1,3	7,2	12,4	29,0	36,6	18,4
ciężka zimowa	38,2	27,0	15,6	12,4	0,7	·	0,4	0,2	2,8	3,4	20,6	28,0	12,4
niezbilansowana wymiana ciepła	0,5	0,2	0,7	2,4	15,2	23,5	39,4	38,1	14,4	6,1	0,2	·	11,7

„chłodno" (57%) nad „komfortowo" (36%). W poszczególnych miesiącach częstość odczuć „chłodno" waha się od 33% w kwietniu do 68% w styczniu (tab. 3.22.3). Najwięcej stanów komfortu cieplnego obserwuje się w kwietniu (64%), a najmniej w styczniu (16%). Odczucia „zimno" pojawiają się rzadko, od 1% w kwietniu do 16% w styczniu.

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Nałęczowie charakteryzują się 36% frekwencją warunków neutralnych, określonych przy pomocy wskaźnika *HSI*, a oznaczonych w tabeli 3.22.3 jako „brak obciążenia cieplnego". W październiku stanowią one ponad 79% wszystkich dni, a w maju ponad połowę dni. Latem brak obciążeń cieplnych notuje się przez 12–24% dni w miesiącu. „Łagodny i umiarkowany stres ciepła" występuje średnio przez 40% w półroczu. Jego maksymalne częstości przypadają w czerwcu (52%), a wartości minimalne w październiku (15%). „Silny stres ciepła" może wystąpić w uzdrowisku średnio przez 16% dni półrocza, z kulminacją w lipcu (29%) i w sierpniu (26%), a z minimum w październiku (5%). Rzadko występują warunki biotermiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła". Średnio w półroczu ciepłym notuje się je przez jedynie 5% dni, najczęściej w sierpniu (9%). Nadmierne obciążenie układu termoregulacyjnego, mogące doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawia się od maja do września z częstością 1–5%.

Oceniając warunki biotermiczne na podstawie termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) można stwierdzić, że sytuacje pozwalające kuracjuszom podczas spacerów używać odzieży letniej, bardzo lekkiej i lekkiej, pojawiają się od marca do listopada, z kulminacją częstości latem (15–18% dni). Zwykłej odzieży letniej można używać przez 4–12% dni jesiennych i 14–16% dni letnich, a grubszej odzieży letniej – odpowiednio przez 6–30% oraz 17–27% dni. Zimą oraz na początku wiosny i pod koniec jesieni najczęściej należy używać odzieży sezonów przejściowych (20–32% dni w miesiącu). Konieczność używania odzieży zimowej (zwykłej i ciężkiej) koncentruje się w okresie od listopada do marca, osiągając kulminację częstości w styczniu, wynoszącą aż 76%. Należy także zwrócić uwagę na znaczną częstość (osiągającą 39% dni w lipcu i 38% dni w sierpniu) tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła", kiedy na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana głównie przez intensywne pocenie się i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży (tab. 3.22.3).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji

Tabela 3.22.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Nałęczów (1971–1989)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	-	0,2	0,5	2,6	6,1	8,5	16,7	11,6	8,7	2,3	0,2	-	4,8
	hartujące	-	0,2	1,6	1,7	10,0	10,7	15,4	17,6	6,7	3,4	1,2	-	5,7
	obciążające	100,0	99,6	97,8	95,7	83,9	80,7	67,9	70,8	84,6	94,3	98,6	100,0	89,5
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	-	0,6	2,9	4,6	15,4	19,1	29,2	26,0	15,4	6,1	1,6	-	10,1
	hartujące	1,2	2,4	4,7	11,1	28,5	33,1	33,7	33,4	23,0	12,2	4,7	0,5	15,7
	obciążające	98,8	97,0	92,5	84,3	56,1	47,8	37,1	40,6	61,7	81,7	93,7	99,5	74,2
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	3,4	8,0	16,5	30,7	60,9	67,0	71,1	66,4	54,8	31,2	13,5	4,8	35,7
	hartujące	23,8	31,1	31,9	47,2	34,1	27,4	21,1	26,0	38,9	44,3	30,8	32,4	32,4
	obciążające	72,8	60,9	51,6	22,0	5,0	5,6	7,7	7,6	6,3	24,6	55,7	62,7	31,9
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	1,0	2,4	6,5	12,2	36,6	44,3	49,1	49,1	28,7	15,2	5,7	0,5	20,9
	hartujące	4,1	10,1	12,7	25,7	39,4	36,7	37,5	36,2	40,4	20,4	10,4	7,5	23,4
	obciążające	94,9	87,5	80,8	62,0	24,0	19,1	13,4	14,6	30,9	64,3	83,9	91,9	55,6
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	22,6	35,9	43,4	70,6	77,2	73,7	65,1	68,5	74,4	65,9	38,6	31,4	55,6
	hartujące	34,8	31,7	38,2	25,4	21,5	24,6	30,1	25,4	23,9	29,0	37,3	37,5	29,9
	obciążające	42,6	32,4	18,5	4,1	1,3	1,7	4,8	6,1	1,7	5,0	24,1	31,2	14,4
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	4,6	10,6	15,8	32,2	56,1	58,1	52,2	55,6	50,2	28,3	13,5	6,6	32,0
	hartujące	9,8	16,9	21,3	29,4	36,9	38,0	42,5	38,1	38,0	33,2	17,1	17,2	28,2
	obciążające	85,6	72,4	62,9	38,3	7,0	3,9	5,4	6,3	11,9	38,5	69,4	76,2	39,8
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	48,0	53,6	62,4	61,1	32,6	28,3	19,5	22,2	35,2	61,6	57,6	58,8	45,1
	hartujące	33,4	32,2	33,7	37,0	66,5	70,9	76,7	72,9	64,6	37,1	33,5	28,5	48,9
	obciążające	18,5	14,2	3,9	1,9	0,9	0,7	3,8	4,9	0,2	1,3	8,8	12,7	6,0

meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.22.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują podczas stosowania helioterapii średnio tylko przez około 5% dni w roku i koncentrują się w miesiącach letnich, choć i wtedy ich częstość nie przekracza 17%. Przez 6–9% dni w miesiącu warunki oszczędzające, korzystne do helioterapii obserwuje się w maju i we wrześniu. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych dni takie pojawiają się sporadycznie.

Hartujące warunki biotermiczne, pozwalające na korzystanie z helioterapii osobom o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym, pojawiają się średnio przez 6% dni w roku. W miesiącach letnich dni takie stanowią około 11–18%, w maju – 10%, a we wrześniu – 7%. Sytuacje hartujące zdarzają się także w pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych (1–3% dni w miesiącu).

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do stosowania helioterapii, występują średnio przez 90% dni w roku. Minimum ich występowania przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich częstość przekracza 68%. Jest to związane zarówno z sytuacjami zbyt chłodnymi, jak i z zasygnalizowanymi wcześniej przypadkami silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 10% dni w roku. Oszczędzające podczas aeroterapii warunki biotermiczne występują najczęściej latem (19–29%). Nieco rzadziej dni takie notuje się w maju i we wrześniu (15%). W kwietniu i w październiku obserwuje się je przez 5–6% dni w miesiącu. Późną jesienią (listopad) oraz wczesną wiosną (marzec) oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się sporadycznie. Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 16% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na okres od maja do września i wynosi 23–34% dni w miesiącu. W kwietniu i w październiku warunki hartujące obserwuje się przez 11–12% dni. Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się także zimą,

przez 1–2% dni. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez około 74% dni w roku. Ich kulminacja przypada w miesiącach zimowych, a minimum – latem.

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu można, z ograniczeniami, korzystać z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej jedynie w okresie od czerwca do sierpnia.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 cło) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez 36% dni w roku. Od maja do września warunki oszczędzające pojawiają się przez 55–71% dni w miesiącu. Częste są także w kwietniu i październiku (31–32%). Zimą notuje się je rzadko, ale i wtedy przez 3–8% dni w miesiącu kuracjusze, ubrani w odzież sezonów przejściowych, mogą bezpiecznie korzystać z aeroterapii. Najkorzystniejsze warunki do aeroterapii o cechach hartujących obserwuje się w kwietniu i w październiku, gdy występują one przez 44–47% dni w miesiącu. Latem warunki hartujące są znacznie rzadsze (21–27% dni). Sytuacje obciążające, niekorzystne do stosowania aeroterapii, najczęściej występują zimą (61–73% dni), a najrzadziej w maju (5%).

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą przez ponad połowę dni w miesiącu korzystać z aeroterapii, bez ograniczeń, w okresie od maja do września, a z ograniczeniami także w kwietniu i w październiku.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z łagodnych form kinezyterapii, bez ograniczeń, średnio przez 1/5 część roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (44–49% dni w miesiącu), a najrzadziej – zimą (1–2%). Sytuacje hartujące pojawiają się w roku średnio przez 23% dni. Ich częstość występowania zmienia się od około 4% w styczniu do blisko 39% we wrześniu, a w okresie od kwietnia do września wynosi 26–39%. Warunki obciążające organizm człowieka pojawiają się podczas kinezyterapii średnio przez około 56% dni w roku. Występuje przy tym wyraźny cykl roczny z minimum latem (13–19%) i maksimum w miesiącach zimowych (88–95%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu można, z ograniczeniami, korzystać z łagodnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej w okresie od maja do września.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki oszczędzające podczas łagodnej kinezyterapii przez większość dni w roku (średnio 56%). W przebiegu rocznym obserwuje się dwa maksima, przypadające w maju (77%) oraz we wrześniu (74%). Niewielkie zmniejszenie się częstości tych dni latem wiąże się ze zwiększonymi obciążeniami cieplnymi spowodowanymi zarówno warun-

kami termicznymi, jak i wysiłkiem fizycznym człowieka. Sytuacje takie mają cechy hartujące i wymagają sprawnego układu termoregulacyjnego. Ogólnie biorąc, warunki hartujące występują przez około 30% dni w roku z kulminacją zimą (38% dni w grudniu), a minimum w maju (22%). Niekorzystne do terapii ruchowej jest aż 31–43% dni zimą oraz zaledwie 2–6% dni latem.

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z łagodnej terapii ruchowej, bez ograniczeń, w okresie od kwietnia do października, a z ograniczeniami – przez pozostałą część roku.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają warunki oszczędzające przez średnio 32% dni w roku. Kulminacja ich częstości występowania przypada na okres od maja do września (50–58% dni w miesiącu). Zimą warunki oszczędzające pojawiają się przez 5–11% dni w miesiącu. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 28% dni w roku, a ich częstość zmienia się od 10% w styczniu do 42% w lipcu. Warunki obciążające, niekorzystne do intensywnej terapii ruchowej w zwykłej odzieży letniej, notuje się średnio przez 40% dni w roku. Obserwuje się duże zróżnicowanie sezonowe: latem dni takich jest jedynie 4–6%, podczas gdy w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do ponad 72%.

Przez ponad połowę dni w miesiącu można, w zwykłej odzieży letniej, korzystać z intensywnej kinezyterapii, bez ograniczeń, w okresie od maja do września, a z ograniczeniami także w kwietniu i październiku.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne jedynie przez 13–18% dni zimą oraz 1–5% dni latem. Warunki oszczędzające najczęściej notuje się wiosną (61–62% w marcu i kwietniu) oraz jesienią (62% w październiku). Latem warunki oszczędzające są nieco rzadsze (20–28%). W okresie ciepłym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Proces ten jest utrudniony przez odzież o zwiększonym stopniu izolacyjności termicznej. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do 71–77% dni w miesiącu.

Korzystanie z intensywnej terapii ruchowej w odzieży sezonów przejściowych może się odbywać prawie przez cały rok, przy czym okres sprzyjający jej bez ograniczeń obejmuje miesiące od lutego do kwietnia i od października do grudnia.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Opierając się na badaniach klimatologów z UMCS w Lublinie (Michna i in. 1976, 1980), a także na opracowaniu M. Baranowskiej i innych (1978), można wyróżnić na obszarze Nałęczowa następujące strefy bioklimatyczne.

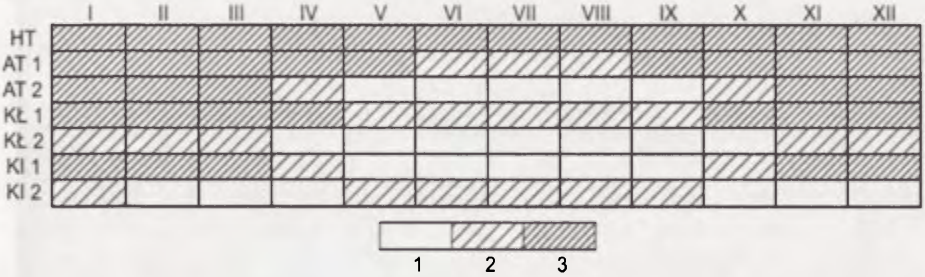
- Strefa korzystna obejmuje tereny położone ponad dnem doliny; panują tutaj dobre warunki higieniczne powietrza, insolacyjne, termiczne, wilgotnościowe i wietrzne. Są to poziomy wierzchowin oraz łagodne zbocza o ekspozycji dosłonecznej. Na tych terenach leży dzielnica uzdrowiskowa oraz część miasta Nałęczów. Do tej strefy zaliczono również tereny rozciągające się na północ od Armatniej Góry.
- Strefa umiarkowanie korzystna leży w sąsiedztwie terenów podmokłych doliny rzeki Bystrej i obejmuje swym zasięgiem zachodnią część parku, okolice pijalni i łazienek. Są to obszary o przeciętnych warunkach bioklimatycznych. Warunki termiczne, wilgotnościowe i insolacyjne są tu gorsze niż w strefie korzystnej. W przebiegu dobowym elementów meteorologicznych stwierdzono lepsze warunki bioklimatyczne w ciągu dnia, gorsze natomiast w nocy. Pozytywną cechą tej strefy jest stosunkowo dobre przewietrzanie.
- Strefa niekorzystna obejmuje przede wszystkim tereny podmokłe w dolinie Bystrej oraz część doliny bocznej, przylegająca bezpośrednio do uzdrowiska od zachodu i południa. Panują tu warunki sprzyjające częstszemu, niż w pozostałych strefach, powstawaniu mgieł oraz stanów parności, co jest skutkiem większej wilgotności powietrza. Równie niekorzystnie pod względem bioklimatycznym oceniono także okoliczne jary, dna wąwozów i zagłębienia bezodpływowe. Tereny w obrębie tej strefy leżą w zasięgu inwersji termicznych i spływu chłodnego powietrza.

Uwagi końcowe

Wartości poszczególnych elementów meteorologicznych w Nałęczowie mieszczą się w obowiązujących normach dla uzdrowisk środkowoeuropejskich. Warto zwrócić uwagę na występującą w uzdrowisku harmonię architektury i zieleni.

Warunki biotermiczne korzystne do helioterapii w żadnym z miesięcy nie tworzą zwartych, dłuższych okresów. Przydatne z ograniczeniami do korzystania z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej są miesiące letnie. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych, korzystanie z aeroterapii może się odbywać bez ograniczeń od maja do września,

a z ograniczeniami także w kwietniu i październiku. Łagodna terapia ruchowa może być z ograniczeniami prowadzona w odzieży letniej od maja do września. W odzieży sezonów przejściowych korzystanie z łagodnych form kinezyterapii może się odbywać przez cały rok, przy czym bez ograniczeń - w okresie od kwietnia do października. W przypadku intensywnej terapii ruchowej, w zwykłej odzieży letniej, okres jej sprzyjający bez ograniczeń trwa od maja do września. Używając odzieży wiosenno-jesiennej można okres przydatny do intensywnych form kinezyterapii wydłużyć do 12 miesięcy, przy czym w styczniu oraz od maja do września występują biotermiczne ograniczenia tej formy klimatoterapii. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają od maja do września (ryc. 3.22.2).



Ryc. 3.22.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Nałęczów (1971-1989)
1 - okres przydatny bez ograniczeń, 2 - okres przydatny z ograniczeniami, 3 - okres nieprzydatny; HT - helioterapia, AT 1 - aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 - aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 - kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 - kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 - kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 - kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Profil leczniczy nie budzi zastrzeżeń z punktu widzenia lecznictwa klimatycznego.

Bibliografia

Baranowska M., 1967, *Meteorologiczne warunki klimatoterapii w Nałęczowie Zdroju.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 12, 1, s. 109-117.

Baranowska M., Gurba A., Boniecka-Żółcik H., 1978, *Bioklimat Nałęczowa.* [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich*, IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 246-255.

Bogucki J., Dąbrowska A., Sienkiewicz M., 1995, *Przebieg wybranych elementów meteorologicznych w Nałęczowie w latach 1961-90.* Balneologia Polska, 37, 3-4, s. 89-95.

Czapliński J., 1975, *Nałęczów*. Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. III, s. 33–42.

Kołodziej J., Galant H., Liniewicz K., Sierosławski H., 1991, *Charakterystyka klimatu Nałęczowa i okolic*. [w:] *Współczesne badania topoklimatyczne*. Prace Instytutu Geograficznego, U.Wr. S. A, Geografia Fizyczna, 5, s. 315–322.

Kowalenko H., 1958, *Z przeszłości Nałęczowa*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, s. 78–83.

Michna E., Paczos S., Zinkiewicz A., 1975, *Stosunki klimatyczne Nałęczowa i okolicy*. Problemy Uzdrowiskowe, 8 (96), s. 5–18.

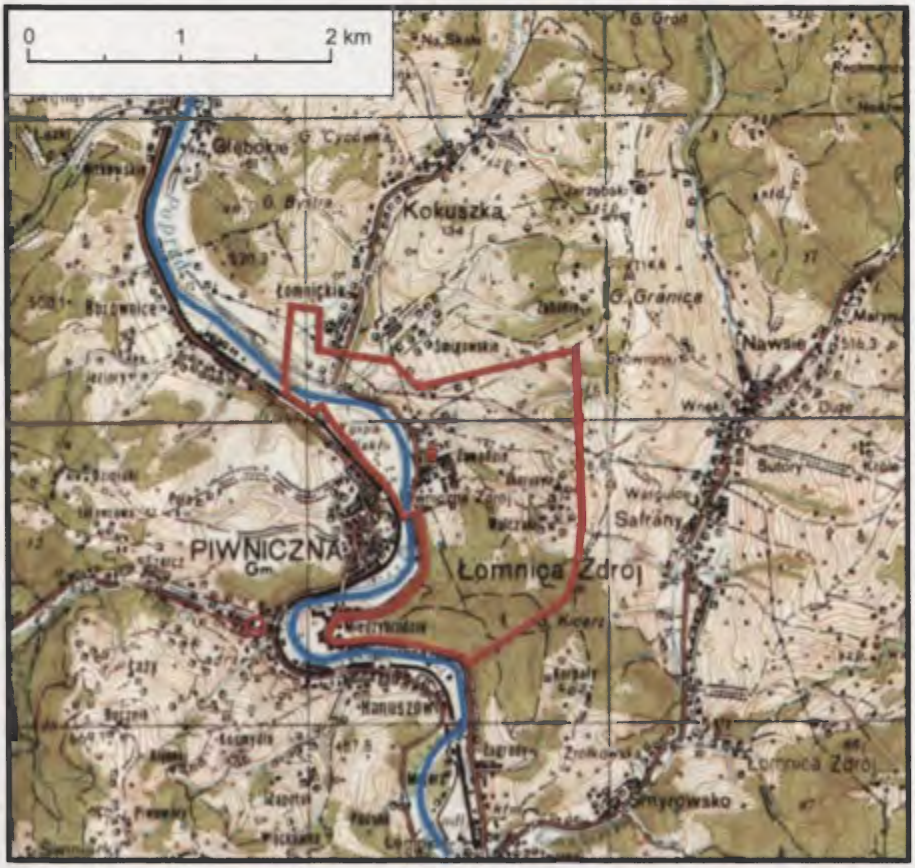
– 1976, *Z badań nad klimatem lokalnym Nałęczowa*. Folia Societatis Scientiarum Lublinensis. 18, Geografia 1, s. 33–38.

– 1980, *Z badań klimatu lokalnego uzdrowiska Nałęczów*. Acta Universitatis Lodziensis, Zesz. Nauk. UŁ, S. II, 28, s. 95–104.

3.23. PIWNICZNA ZDRÓJ

Uwagi wstępne

To malowniczo położone nad Popradem uzdrowisko usytuowane jest w Beskidzie Sądeckim (makroregion Beskidy Zachodnie), na wysokości 360–420 m n.p.m. (mapa 3.23.1). Dzielnica uzdrowiskowa znajduje się na prawym brzegu Popradu (Zawodzie). Od południa jest ona osłonięta rozgałęzionym masywem Góry Kicarz (703 m n.p.m.), a od północy Bystrą (558 m n.p.m.) i Cycówką (593 m n.p.m.).



Mapa 3.23.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Piwniczna leży w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim". Jest to uzdrowisko podgórskie dolinne, o typie bioklimatu umiarkowanie bodźcowym.

Piwniczna znana była jako stacja klimatyczna już od 1884 r. Gdy w 1931 r. znaleziono źródła wód leczniczych, wybudowano łazienki mineralne i borowinowe, a miejscowość stała się zdrojowiskiem. Wówczas przebywało tu w sezonie letnim około 2000 kuracjuszy. W 1998 r. obchodzono uroczystości 60 lat uzdrowiska i 650 lat miasta.

W celach leczniczych wykorzystywane są wysokozmineralizowane szczawy wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowo-sodowe żelaziste i borowina. Leczy się tu choroby układu oddechowego, trawienia i choroby reumatyczne. Piwniczna jest uzdrowiskiem niewielkim; oprócz sanatorium „Limba" z 220 miejscami, znajdują się tu jeszcze dwa ośrodki leczniczo-wypoczynkowe.

Posterunek meteorologiczny w Piwnicznej założono w 1911 r. Po II wojnie światowej obserwacje wznowiono w 1946 r. Posterunek me-teorologiczny usytuowany jest w dolinie potoku Czercza, lewego dopływu Popradu. Jego położenie wyznaczają współrzędne: φ – 49°26'N, λ – 20°42'E, *hs* – 379 m n.p.m.

W literaturze klimatologicznej brak jest jakichkolwiek informacji o klimacie i bioklimacie Piwnicznej. Tylko w opracowaniu Z. Marca (1973), dotyczącym warunków klimatycznych doliny Popradu, przytoczono wyniki obserwacji meteorologicznych z Piwnicznej.

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Zachmurzenie

Z uwagi na brak pomiarów usłonecznienia w uzdrowisku, warunki sprzyjające helioterapii scharakteryzowano na podstawie danych dotyczących zachmurzenia w godzinach okołopołudniowych (tab. 3.23.1). Średnie roczne zachmurzenie o godz. 12 GMT wynosi w Piwnicznej 64% i jest nieco mniejsze niż w Żegiestowie oraz Muszynie. Najlepsze warunki solarne panują u schyłku lata i na początku jesieni, wówczas pokrycie nieba przez chmury nie przekracza 60%. Uprzywilejowanie pod względem zachmurzenia tego okresu roku zaznacza się we wszystkich uzdrowiskach podgórskich i jest spowodowane dużą częstością antycyklonalnych (wyżowych) układów barycznych zalegających nad Polską południową. Natomiast okres od maja do lipca charakteryzuje się nieco większym zachmurzeniem (67%), co ma związek z największą w roku frekwencją cyklonalnych (niżowych) sytuacji pogodowych.

Temperatura i wilgotność powietrza

Wśród uzdrowisk leżących w dolinie Popradu Piwniczna odznacza się najwyższą temperaturą powietrza, zarówno średnią dobową (6,9°C), jak i mierzoną o godz. 12 GMT (11,0°C) (tab. 3.23.1). Uprzywilejowanie termiczne Piwnicznej (w porównaniu np. z Żegiestowem) wynika przede wszystkim z prawie południkowego ukierunkowania doliny Popradu, które ułatwia napływ ciepłego powietrza z południa. Największe dodatnie różnice średniej dobowej temperatury powietrza między obydwoma uzdrowiskami występują w miesiącach zimowych i wynoszą około 1,0 deg. Absolutne, w okresie 1971–1990, maksimum temperatury (33,6°C), które wystąpiło w Piwnicznej w lipcu 1971 r., jest o 1,1 deg wyższe niż w Żegiestowie, natomiast w odniesieniu do absolutnego minimum -30,1°C zanotowanego w styczniu 1987 r. różnica ta sięga 3,0 deg. Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosi w Piwnicznej 63,7 deg.

Średnia roczna liczba dni letnich w Piwnicznej (68), jest większa niż w Żegiestowie o około 8 dni. Występują one najczęściej w lipcu (21), stanowiąc około 70% dni w tym miesiącu. W badanym wieloleciu najwięcej (92) dni letnich zanotowano w 1975 r. i 1982 r., a najmniej (44) w 1978 r.

Dni gorące, uciążliwe dla człowieka, zdarzają się w Piwnicznej częściej (o około 10 dni w roku) niż Żegiestowie. Średnia roczna ich liczba wynosi 35, z maksimum występowania w lipcu (11 dni). Nieco więcej niż w Żegiestowie jest także w Piwnicznej dni upalnych, lecz ze względu na ich małą liczbę, nie stanowią one ograniczenia do stosowania klimatoterapii w uzdrowisku. Dni mroźne, których jest średnio 25 w roku, pojawiają się przeważnie w styczniu i grudniu. Częstość bodźców termicznych o znacznym natężeniu była różna w badanym okresie. Dni gorące pojawiały się z częstością od 14 w 1980 r. do 54 w 1982 r., a dni mroźne od 7 w 1974 r. do 54 w 1987 r. Dni upalnych najwięcej (10) było w 1971 r., a dni bardzo mroźnych (11) w 1985 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza w Piwnicznej jest nieco większa niż w Żegiestowie i wynosi 61%, a jej największe różnice stwierdzone między tymi uzdrowiskami występują w okresie lata i wczesnej jesieni (3–7%). Najmniejsza wilgotność względna w godzinach okołopołudniowych („powietrze suche") występuje w kwietniu (53%), a najwyższa (76%) – w grudniu („powietrze umiarkowanie wilgotne").

Stany parności w Piwnicznej, w godzinach okołopołudniowych (średnio 7 dni w roku, w lipcu i sierpniu po około 3 dni), występują znacznie rzadziej niż w Żegiestowie, co jest korzystną cechą miejscowych warunków bioklimatycznych. W badanym wieloleciu zdarzało się, że częstość występowania pogody parnej, istotnej dla samopoczucia człowieka dochodziła nawet do 22 dni w 1989 r.

Tabela 3.23.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Piwniczna (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	64	63	64	69	67	67	67	60	58	55	67	70	64
Temp. śr. dob. (°C)	-3,4	-1,9	2,1	6,8	12,2	14,8	16,4	15,6	12,0	7,5	1,9	-1,3	6,9
Temp. (°C) 12 GMT	-0,8	1,6	6,7	11,2	16,9	19,2	21,0	21,2	17,2	12,3	4,7	0,7	11,0
Absolutne maksimum temp. (°C)	12,0	17,1	24,0	27,0	30,0	31,0	33,6	32,6	30,6	24,1	17,4	17,3	33,6
Data	19.01.75	24.02.90 26.02.90	21.03.74	25.04.86 26.04.86	16.05.83	30.06.87	29.07.71	16.08.72	06.09.73	09.10.77	04.11.89	19.12.89	29.07.71
Absolutne minimum temp. (°C)	-30,1	-25,1	-22,1	-8,7	-3,5	-0,6	3,1	2,1	-4,9	-8,4	-21,7	-24,2	-30,1
Data	14.01.87	12.02.85	12.03.87	09.04.90	15.05.80	02.06.77	01.07.71	27.08.73	28.09.77	28.10.79	23.11.88	19.12.75	14.01.87
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,6	6,8	15,0	21,1	17,8	5,9	0,4	·	·	67,6
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,3	3,2	7,3	10,6	10,4	3,1	·	·	·	34,9
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	0,1	0,4	1,4	1,5	0,1	·	·	·	3,5
Liczba dni mroźnych (t_{min} ≤ -10°C)	9,1	5,8	2,3	·	·	·	·	·	·	·	1,7	6,2	25,1
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	0,9	0,3	0,1	·	·	·	·	·	·	·	·	0,2	1,5
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	71	66	57	53	54	57	56	56	59	61	71	76	61
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	·	1,0	2,6	2,8	0,3	·	·	·	6,7
Suma opadów (mm)	41	32	39	61	92	110	105	100	76	49	50	50	805
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	14,5	13,7	15,1	15,0	16,3	17,9	16,0	15,0	13,9	12,3	15,4	16,6	181,7
Liczba dni z burzą	0,1	0,1	0,1	1,3	6,0	7,1	5,6	6,1	1,9	0,3	0,1	·	28,7
Liczba dni z mgłą	6,4	6,1	6,7	4,7	4,6	3,5	4,2	9,5	11,9	8,8	6,2	6,0	78,6
Liczba dni z pokrywą śnieżną	23,2	20,1	10,3	2,0	0,1	·	·	·	·	0,4	8,3	18,5	82,9
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	1,1	1,2	1,4	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	1,0	1,2	1,1	1,0	1,2
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1	0,1

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów 805 mm prawie nie różni się od notowanej w innych miejscowościach usytuowanych w dolinie Popradu. Podobnie jak w całej Polsce, występuje przewaga opadów półrocza ciepłego (66%) w stosunku do półrocza chłodnego (34%). Najbardziej mokre jest lato, na które przypada 39% sumy rocznej opadu, podczas gdy na okres zimy tylko 15 %.

Biorąc pod uwagę średnią roczną liczbę dni z opadem (182) stwierdzić należy, że w Piwnicznej liczba tych dni zbliża się do granicy normy dla miejscowości uzdrowiskowych (183). Najwięcej dni z opadem obserwuje się w czerwcu (18), a następnie w grudniu (17) oraz w maju i lipcu (po 16), natomiast najmniej dni z opadem jest w październiku (12). W okresie od marca do sierpnia opady występują przeciętnie co drugi dzień. Warunki opadowe w Piwnicznej (podobnie do innych miejscowości podgórskich) charakteryzują się dużą zmiennością w poszczególnych latach, a uwaga ta dotyczy zarówno sum rocznych, jak i liczby dni z opadem. Przykładem tej zmienności mogą być lata 1985 i 1986, kiedy sąsiadowały z sobą: rok najbardziej mokry (1033 mm i 211 dni z opadem) z najbardziej suchym (624 mm i 150 dni z opadem) w badanym dwudziestoleciu.

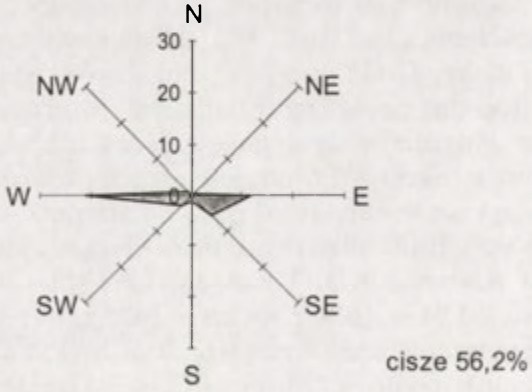
Burze w Piwnicznej występują częściej niż w Żegiestowie (średnio o około 9 dni w roku). W Piwnicznej jest ich około 29 dni w roku, najczęściej pojawiają się w okresie od maja do sierpnia (po 6–7 dni w każdym z tych miesięcy). Burze obserwowane są w ciągu całego roku (z wyjątkiem grudnia). W poszczególnych latach okresu 1971–1990 liczba dni z burzą zmieniała się od 21 w 1980 r. do 38 w 1975 r.

Dolinne położenie uzdrowiska sprawia, że liczba dni z mgłą (79 w roku) jest stosunkowo duża. Odnosząc częstość pojawiania się mgły do normy stosowanej dla uzdrowisk stwierdza się, że w okresie od października do marca liczba dni z mgłą wynosi 40 (na 50 dopuszczonych normą). Natomiast od kwietnia do września liczba dni z mgłą, których jest 38, znacznie przekracza normę dla tego okresu, 15 dni. Mgła najczęściej występuje we wrześniu (12 dni), a następnie w sierpniu i w październiku. Mgły półrocza ciepłego nie stanowią na ogół przeszkody w korzystaniu z walorów klimatycznych uzdrowiska, gdyż są to zwykle krótkotrwałe mgły radiacyjne. W badanym dwudziestoleciu liczba dni z mgłą zmieniała się od 39 w 1990 r. do 125 w 1978 r.

Warunki do uprawiania sportów zimowych są w Piwnicznej dość dobre, lecz nieco gorsze niż w Żegiestowie. Pokrywa śnieżna zalega przez 83 dni, w tym najdłużej w styczniu – 23 dni. Pokrywa śnieżna w Piwnicznej może się pojawić sporadycznie już w październiku i zdarzać jeszcze w maju. Liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się w badanym dwudziestoleciu znacznie, bo od 26 w 1972 r. do 110 w 1976 r.

Wiatr

Na rozkład kierunków wiatru w Piwnicznej wpływa decydująco usytuowanie posterunku meteorologicznego w bocznej dolinie potoku Czercza, osłoniętej od północy i południa wzniesieniami (ryc. 3.23.1). Przeważają wiatry z kierunku zachodniego (W) 21,2% i wschodniego (E) 11,8%. Osłonięcie doliny potoku Czercza od północy i południa sprawia, że udział wiatrów z tych kierunków jest znikomy (N) 0,2%, (S) 1,1%. Cisze stanowią tu aż 56,2% wszystkich pomiarów anemometrycznych, a średnia roczna prędkość wiatru liczona z obserwacji południowych wynosi 1,2 m s^{-1}. Największą prędkość wiatru notuje się w kwietniu (1,4 m s^{-1}). W Piwnicznej prawie nie pojawiają się wiatry silne. W dwudziestoleciu 1971–1990 wystąpił tylko jeden taki przypadek w 1989 r. Duża zaciszność doliny Czerczy może w niektórych sytuacjach pogodowych stanowić niekorzystną cechę klimatu miejscowego, gdyż utrudnia ona rozpraszanie zanieczyszczeń i mgieł.



Ryc. 3.23.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Piwniczna (1971–1990)

Zanieczyszczenie powietrza

Pomimo że normy zanieczyszczeń przewidziane dla obszarów ochrony uzdrowiskowej nie są w Piwnicznej przekraczane (tab. 3.23.2), trzeba zauważyć, że zanieczyszczenie powietrza jest tu nieco większe niż w Żegiestowie. Przyczynia się do tego ruch samochodowy oraz duża zaciszność Piwnicznej, nie sprzyjająca samooczyszczaniu powietrza. Te dwa czynniki powodują, że w okresie zimowym może dochodzić do okresowej, ponadnormatywnej koncentracji zanieczyszczeń (Skrzypski, Stanek 1989). To okresowe pogorszenie stanu higienicznego powietrza w uzdrowisku ma znaczenie z uwagi na leczenie tu chorób układu oddechowego.

Tabela 3.23.2. Zanieczyszczenie powietrza w Piwnicznej (wartości średnie roczne)

Rok	Średniodobowe stężenie		
	pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	-	-	-
1991	40	18	42
1992	-	-	-
1993	-	-	-
1994	-	-	-
1995	-	-	-
1996	28	19	-
1997	21	14	-
1998	20	14	-
1999	22	10	11
2000	15	5	12
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	11[1]	30[1]
	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne, oceniane za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*), charakteryzuje się zdecydowaną dominacją odczuć cieplnych „komfortowo" (72%). Na końcu półrocza ich częstość sięga nawet 84%. Odczucia „chłodno" notowane są znacznie rzadziej (średnio 26% dni półrocza), z kulminacją w styczniu wynoszącą 40% (tab. 3.23.3). Odczucia cieplne „zbyt ciepło" oraz „zimno" pojawiają się w Piwnicznej sporadycznie.

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego odznaczają się stosunkowo rzadkim (16%) występowaniem warunków neutralnych, określonych wskaźnikiem *HSI*, oznaczonych w tabeli 3.23.3 jako „brak obciążenia cieplnego". Jedynie w październiku stanowią one 40% wszystkich dni. Stany obciążenia termicznego człowieka: „łagodny lub umiarkowany stres ciepła" występują średnio przez 37% dni półrocza. Ich maksimum przypada w maju i październiku (42%), a minimum w sierpniu (28%). „Silny stres ciepła" może wystąpić w uzdrowisku średnio przez 1/3 dni półrocza, najczęściej w lipcu i sierpniu – ponad 40% dni w miesiącu. W Piwnicznej, w okresie od maja do października mogą się także zdarzyć stany higrotermiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła" – średnio przez 9% dni, z kulminacją w lipcu i sierpniu (około 14%). Nadmierne obciążenie układu termoregulacyjnego, mogące w skrajnych przy-

Tabela 3.23.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Piwniczna (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	0,2	·	·	·	·	·	·	·	·	0,0
zbyt ciepło	·	0,2	1,3	6,8	·	·	·	·	·	·	·	·	1,4
komfortowo	58,5	65,8	76,8	84,3	·	·	·	·	·	·	79,8	65,6	71,8
chłodno	40,2	32,6	21,6	8,7	·	·	·	·	·	·	20,2	34,2	26,2
zimno	1,3	1,4	0,3	·	·	·	·	·	·	·	·	0,2	0,5
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	22,1	11,7	4,7	4,2	15,7	40,3	·	·	16,4
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	42,4	40,2	34,4	27,9	35,2	42,1	·	·	37,0
silny stres ciepła	·	·	·	·	28,2	36,8	40,8	45,8	37,0	13,5	·	·	33,7
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	6,3	8,0	13,9	13,9	10,3	4,0	·	·	9,4
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	0,8	1,7	2,3	3,9	1,7	·	·	·	1,7
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	0,2	1,7	4,0	4,4	0,2	·	·	·	1,7
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	0,2	1,1	1,3	1,3	2,3	20,5	19,7	2,8	1,8	·	·	4,3
lekka letnia	·	4,3	9,2	10,2	24,0	31,0	33,1	38,4	28,0	11,6	3,7	·	16,1
zwykła letnia	4,1	10,1	15,2	26,3	31,8	34,7	30,0	26,6	33,7	30,2	13,5	4,0	21,7
grubsza letnia	46,9	46,7	47,8	50,2	30,3	18,3	12,3	10,6	20,7	45,3	53,0	50,0	36,0
sezonów przejściowych	43,0	34,8	23,3	9,8	2,1	0,8	1,3	1,6	0,2	5,8	29,2	43,1	16,2
zwykła zimowa	5,6	3,9	1,0	·	0,2	·	0,2	·	0,2	·	0,5	2,9	1,2
ciężka zimowa	0,5	·	0,2	·	·	·	0,8	1,1	0,2	·	·	·	0,2
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	2,3	2,2	10,3	12,8	1,9	1,9	14,3	5,3	0,2	·	4,3

padkach doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawia się średnio przez około 3,5% dni w roku. Ich maksimum przypada na lipiec oraz sierpień (6–8%). Na wzrost obciążających człowieka warunków termiczno-wilgotnościowych w okresie letnim wpływa, poza stosunkowo wysoką temperaturą powietrza, także duża częstość cisz atmosferycznych.

Oceniając warunki biotermiczne z punktu widzenia termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) stwierdzić należy, że warunki pogodowe panujące w Piwnicznej w okresie od listopada do kwietnia najczęściej wymagają noszenia podczas spacerów grubszej odzieży letniej (przez ponad 47% dni). Zimą, przez 35–43% dni miesięcznie warunki biotermiczne wymagają używania odzieży sezonów przejściowych. W okresie letnim warunki biotermiczne w Piwnicznej są silnie zróżnicowane. W celu zapewnienia komfortu cieplnego należy w poszczególnych dniach używać odzieży o różnej termoizolacyjności. Z częstością 27–38% pojawiają się warunki pozwalające na noszenie zwykłej lub lekkiej odzieży letniej. Lekka odzież letnia wystarczy do zapewnienia komfortu cieplnego także przez 24–28% dni w maju i we wrześniu oraz 10–12% dni kwietniu i październiku. Stany tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła" – kiedy na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży – pojawiają się średnio przez 4% dni w roku, najczęściej w czerwcu (13%) oraz we wrześniu (14%).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.23.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio przez 12% dni w roku i koncentrują się w miesiącach letnich. Notuje się je przez 1/5 dni w czerwcu oraz przez około 31% dni w lipcu i sierpniu. Przez 14% dni w miesiącu warunki oszczędzające obserwuje się w maju, a przez 23% –

Tabela 3.23.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Piwniczna (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	·	0,4	4,7	4,8	14,5	21,5	30,5	31,3	22,7	7,9	·	·	11,5
	hartujące	·	4,3	9,2	9,5	22,6	28,8	28,9	33,9	25,2	11,8	3,8	·	14,8
	obciążające	100,0	95,3	86,1	85,7	62,9	49,7	40,6	34,8	52,2	80,3	96,2	100,0	73,7
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	0,3	6,0	15,7	16,8	37,7	49,5	57,3	61,8	48,7	23,1	4,7	·	26,8
	hartujące	7,8	13,8	20,5	31,8	38,1	35,2	31,0	28,5	34,5	38,2	19,5	7,4	25,5
	obciążające	91,9	80,3	63,8	51,3	24,2	15,3	11,8	9,7	16,8	38,7	75,8	92,6	47,7
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	24,4	43,6	59,0	70,5	83,1	87,5	83,5	83,7	88,8	78,4	45,2	22,7	64,2
	hartujące	47,7	36,3	29,4	27,5	14,7	10,0	10,2	10,5	9,2	20,3	44,7	56,8	26,4
	obciążające	27,8	20,1	11,6	2,0	2,3	2,5	6,3	5,8	2,0	1,3	10,2	20,5	9,4
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	7,5	18,1	30,9	44,0	64,2	67,5	64,5	70,0	66,8	51,0	22,0	6,9	42,8
	hartujące	26,1	30,7	32,5	32,7	29,0	29,8	31,3	25,8	29,0	35,0	31,3	26,9	30,0
	obciążające	66,4	51,2	36,7	23,3	6,8	2,7	4,2	4,2	4,2	14,0	46,7	66,1	27,2
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	67,2	68,9	70,1	78,0	57,6	48,3	38,2	36,6	46,0	73,9	81,8	73,7	61,7
	hartujące	26,1	27,0	28,4	21,8	41,1	50,2	56,8	57,7	53,5	26,1	17,5	22,7	35,8
	obciążające	6,6	4,1	1,5	0,2	1,3	1,5	5,0	5,6	0,5	·	0,7	3,5	2,5
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	30,2	41,7	46,7	57,7	51,1	44,2	34,7	30,5	43,7	60,0	45,8	29,2	43,0
	hartujące	30,1	26,8	33,0	34,3	46,8	55,3	63,1	67,1	55,8	36,0	30,8	33,9	42,7
	obciążające	39,7	31,5	20,4	8,0	2,1	0,5	2,3	2,4	0,5	4,0	23,3	36,9	14,3
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	65,5	52,1	38,6	28,2	11,1	8,5	6,3	6,9	7,0	19,4	50,3	71,9	30,5
	hartujące	33,3	46,9	61,1	71,7	88,1	90,2	89,8	87,6	92,7	80,6	49,7	27,9	68,3
	obciążające	1,2	0,9	0,3	0,2	0,8	1,3	3,9	5,5	0,3	·	·	0,2	1,2

we wrześniu. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych dni takie pojawiają się znacznie rzadziej (5–8%), a zimą nie są notowane wcale.

Hartujące warunki biotermiczne pozwalają na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym. Sytuacje takie pojawiają się latem przez 29–34% dni w miesiącu. Stosunkowo często są one także obserwowane w maju (23%) i we wrześniu (25%).

Warunki biotermiczne obciążające, niesprzyjające helioterapii występują średnio przez 3/4 dni w roku. Minimum częstości ich występowania przypada na miesiące letnie i wynosi 35–50%. Jest to związane zarówno z warunkami biotermicznymi zbyt chłodnymi, jak i ze wspomnianymi wcześniej przypadkami silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od czerwca do sierpnia, a przez prawie połowę dni – we wrześniu, można w Piwnicznej korzystać z helioterapii z pewnymi ograniczeniami.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 27% dni w roku. Oszczędzające podczas aeroterapii warunki biotermiczne występują najczęściej w sierpniu (62% dni). Częste są także w innych miesiącach letnich oraz we wrześniu (49–57% dni). Nieco rzadziej dni takie notuje się w maju (38%) i w październiku (23%). Wczesną wiosną oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się przez 16–17% dni w miesiącu. Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez prawie 1/4 dni w roku. Kulminacja ich częstości występowania przypada na wiosnę i jesień (38% dni w maju i październiku). Latem jest ich nieco mniej (28–35%). Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się także zimą, przez 7–14% dni miesięcznie. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez prawie 48% dni w roku. Ich kulminacja przypada w miesiącach zimowych (ponad 80%), a minimum – latem (10–15%).

Ogólnie biorąc kuracjusze mogą korzystać, bez ograniczeń lub z niewielkimi ograniczeniami, z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od maja do października, a przez prawie połowę dni w kwietniu.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez około 64% dni w roku. Od kwietnia do października warunki oszczędzające pojawiają się przez ponad 70% dni w miesiącu. Częste są także w marcu (59%), listopadzie (45%) i lutym (44%). W grudniu i styczniu notuje się je przez 23–24% dni. Warunki korzystne do aeroterapii o cechach hartujących

obserwuje się przez 26% dni w roku. Przez ponad 40% dni miesięcznie występują one od listopada do stycznia. Latem warunki hartujące są znacznie rzadsze (około 10%). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii pojawiają się najczęściej zimą (przez 20–28% dni w miesiącu), a najrzadziej w październiku (1,3%).

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą w Piwnicznej korzystać z aeroterapii przez zdecydowaną większość roku, przy czym okres przydatny bez ograniczeń trwa aż od marca do października.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą w Piwnicznej korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez prawie 43% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się w okresie od maja do września (64–70% dni w miesiącu), a najrzadziej – zimą (7–8%). Sytuacje hartujące występują średnio przez 30% dni rocznie, a ich występowanie ma stosunkowo wyrównany przebieg roczny: od około 26% w styczniu i sierpniu do 35% w październiku. Warunki obciążające człowieka (podczas łagodnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej) pojawiają się średnio przez 27% dni w roku. Występuje wyraźny ich cykl roczny z minimum zaznaczającym się latem (3–4%) i maksimum w miesiącach zimowych (51–66%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu w okresie od marca do listopada, a przez prawie połowę dni także w lutym, można korzystać z łagodnej kinezyterapii w odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo bez ograniczeń lub z niewielkimi ograniczeniami.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki oszczędzające, najkorzystniejsze do łagodnej kinezyterapii, przez większość dni w roku (średnio 62%). Maksimum ich częstości przypada w półroczu chłodnym (67–82%), a minimum latem (37–48%). Warunki hartujące występują średnio przez 36% dni rocznie. Ich maksimum roczne notuje się w sierpniu 58%, a minimum w listopadzie (18%). Niekorzystne do stosowania terapii ruchowej jest zaledwie 2,5% dni rocznie.

Warunki biotermiczne Piwnicznej pozwalają na pełne lub ograniczone korzystanie z łagodnej terapii ruchowej w odzieży sezonów przejściowych przez prawie wszystkie dni w roku.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają w Piwnicznej warunki oszczędzające przez średnio 43% dni w roku. Kulminacja ich występowania przypada w kwietniu (58%) i w październiku (60%). Zimą warunki oszczędzające pojawiają się przez 29–42% dni w miesiącu. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregu-

lacyjnym, występują średnio również przez 43% dni w roku, a ich częstość zmienia się od 27% w lutym do 67% w sierpniu. Warunki obciążające, niesprzyjające intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez 14% dni rocznie. Obserwuje się duże zróżnicowanie sezonowe ich pojawiania się: podczas gdy latem dni takich jest około 2%, to w miesiącach zimowych ich częstość przekracza 30%.

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu kuracjusze ubrani w zwykłą odzież letnią mogą korzystać z intensywnej terapii ruchowej, w sposób pełny lub ograniczony, przez cały rok.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne tylko przez około 1% dni zimą oraz przez około 4–6% dni w lipcu i sierpniu. Wiosną i jesienią sytuacje takie należą do wyjątkowych. Warunki oszczędzające zdecydowanie częściej notuje się zimą (52–72% dni) niż latem (6–8%). W okresie ciepłym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do około 90% dni w miesiącu.

Kuracjusze ubrani w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z intensywnej kinezyterapii przez prawie wszystkie dni w roku; największe ograniczenia jej stosowania występują w okresie od marca do października.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Badań topoklimatycznych w uzdrowisku nigdy nie prowadzono i z tego powodu ogólna ocena lokalnych warunków bioklimatycznych może opierać się tylko na materiałach kartograficznych oraz wizji lokalnej terenu. Na tej podstawie można wydzielić dwie strefy o różnej przydatności do lecznictwa klimatycznego:

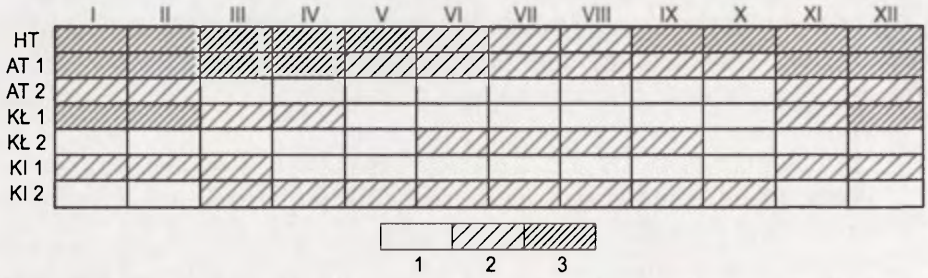
- Strefa korzystna do klimatoterapii obejmuje niezalesione, południowo-zachodnie zbocza wniesienia Kicarz oraz wyniesioną nad dno doliny Popradu dzielnicę Zawodzie.
- Strefa umiarkowanie korzystna – to pozostały obszar uzdrowiska.

Uwagi końcowe

Analiza wyników wieloletnich obserwacji meteorologicznych w uzdrowisku wykazała, że pod względem bioklimatycznym Piwniczna spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Zwraca uwagę uprzywilejowanie termiczne uzdrowiska (zaznaczające się głównie zimą) w stosunku do innych uzdrowisk położonych w dolinie Popradu

oraz mała liczba dni, w których występuje zjawisko uciążliwej dla człowieka parności. Tylko większa niż wymagana normą częstość mgieł, notowana w okresie od kwietnia do września oraz słaby ruch powietrza mogą być traktowane jako niekorzystne cechy miejscowych warunków bioklimatycznych. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że lokalizacja posterunku meteorologicznego nie reprezentuje w pełni dzielnicy uzdrowiskowej Piwnicznej.

Warunki biotermiczne w Piwnicznej z pewnymi ograniczeniami sprzyjają stosowaniu helioterapii od czerwca do września (ryc. 3.23.2). W lipcu i sierpniu, w zwykłej odzieży letniej, można korzystać z tego rodzaju klimatoterapii bez ograniczeń. W okresach: maj–czerwiec oraz wrzesień–październik warunki biotermiczne stwarzają niewielkie ograniczenia tej formie lecznictwa klimatycznego. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać bez ograniczeń od kwietnia do października, a z ograniczeniami – przez pozostałą część roku. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona w odzieży letniej bez ograniczeń od maja do października; niekorzystne do tej formy klimatoterapii są miesiące zimowe. W odzieży sezonów przejściowych można z łagodnej kinezyterapii korzystać bez ograniczeń od października do maja, natomiast przez pozostałą część roku warunki biotermiczne stwarzają dla niej pewne ograniczenia. Okres przydatny bez ograniczeń do intensywnej terapii ruchowej w odzieży letniej obejmuje kwiecień, maj i październik; w pozostałych miesiącach występują biotermiczne ograniczenia tej formy klimatoterapii. W przypadku używania odzieży wiosenno-jesiennej okres optymalny do intensywnej kinezyterapii trwa od listopada do lutego. Warunki biotermiczne hartujące, jakie notu-



Ryc. 3.23.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Piwniczna (1971–1990)
1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

je się w pozostałej części roku, utrudniają stosowanie intensywnych form terapii ruchowej. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają od kwietnia do października.

Możliwość pogorszenia stanu higienicznego powietrza w okresie zimowym ma duże znaczenie z uwagi na profil leczniczy uzdrowiska (choroby układu oddechowego). W odniesieniu do innych chorób brak jest zastrzeżeń z bioklimatycznego punktu widzenia.

Bibliografia

Marzec Z., 1973, *Klimat doliny Popradu*. Rocznik Sądecki, 14, s. 721–735.

Skrzypski J., Stanek B., 1989, *O zanieczyszczeniu powietrza uzdrowisk nowosądeckich*. Problemy Uzdrowiskowe, 1/2 (255/256), s. 89–113.

3.24. POLANICA ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Polanica Zdrój leży u podnóża Gór Bystrzyckich i Gór Stołowych (Sudety Środkowe), w północno-zachodniej części Kotliny Kłodzkiej, w szerokiej dolinie Bystrzycy Dusznickiej, na wysokości około 380–410 m n.p.m. (mapa 3.24.1).

Mapa 3.24.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Uzdrowisko znajduje się w regionie bioklimatycznym VI „górskim i podgórskim", charakteryzuje się zróżnicowaną bodźcowością warunków bioklimatycznych, podobnie jak inne uzdrowiska leżące w tym regionie. Jest uzdrowiskiem podgórskim zboczowym, o typie bioklimatu umiarkowanie bodźcowym, okresowo łagodnie bodźcowym.

Najdawniejsze wiadomości o Polanicy znajdują się w księdze miejskiej Kłodzka z lat 1324–1424. Pierwsze wzmianki o źródłach polanickich wód mineralnych pojawiają się w 1625 r. w opisie ziemi kłodzkiej (M. Georgius Aelurius *Glaciographia*). Autor ten podkreśla doskonały smak tych wód, które „pilnie odwiedzali zarówno zdrowi jak i chorzy". Historia Polanicy (dawniej Bad Altheide) jako uzdrowiska rozpoczęła się dopiero w 1828 r., kiedy właściciel tych ziem, kupiec kłodzki Józef Gromls, zbudował pierwsze drewniane łazienki i małą pijalnię. Kolejni właściciele uzdrowiska (Ratmann, Hoffmann, Goltz) zbudowali między innymi murowane łazienki, nowy dom zdrojowy, obiekty kulturalno-rozrywkowe dla kuracjuszy. Została także przeprowadzona analiza wód (1873), która wykazała, że źródła polanickie dorównują, a nawet przewyższają pod względem wartości leczniczych, źródła w Dusznikach. W 1879 odkryto duże złoża borowiny. W latach 1903–1904 prowadzono wiercenia w poszukiwaniu nowych wód mineralnych zakończone sukcesem. Kiedy w 1904 r. baron Goltz sprzedał swoją posiadłość w Polanicy spółce pn. „Zarząd uzdrowiska Polanica", nastąpił dynamiczny rozwój uzdrowiska. Do roku 1910 wzniesiono 50 nowych pensjonatów, a frekwencja kuracjuszy wzrosła od około 2800 w roku 1903 do około 5000 w 1907 r. W roku 1928 Polanica obchodziła setną rocznicę działalności uzdrowiskowej. W latach 1930–1939 uzdrowisko było już znane i popularne w całej Europie. Po II wojnie światowej nazwę uzdrowiska Altheide przetłumaczono na Puszczykowo, potem zmieniono nazwę na Polanica.

Wody lecznicze Polanicy – to szczawy wodorowęglanowo-wapniowe. Leczy się tu choroby układu trawienia, kardiologiczne i nadciśnienie oraz reumatyczne, a w zakresie lecznictwa dziecięcego – choroby układu krążenia. W 3 szpitalach uzdrowiskowych oraz 6 sanatoriach znajduje się 1110 miejsc.

Obserwacje meteorologiczne w Polanicy prowadzone były od 1947 roku. Położenie posterunku meteorologicznego wyznaczały współrzędne: φ – 50°24'N, λ – 16°30'E, *hs* – 400 m n.p.m. W marcu 1992 r. został zlikwidowany, a na jego miejscu pozostawiono posterunek opadowy.

Literatura dotycząca bioklimatu Polanicy Zdroju obejmuje kilkanaście pozycji. Wstępną ocenę bioklimatu uzdrowiska wykonali M. Kołodziejek i S. Zych (1959). Na szczególną uwagę zasługuje opracowanie A. Zawadzkiej (1976) o charakterze monografii, oparte nie tylko na wieloletnich danych z miejscowego posterunku meteorologicznego, lecz także na tere-

Tabela 3.24.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Polanica Zdrój (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	53,7	72,4	109,6	149,3	203,8	191,5	210,1	206,8	130,1	118,4	57,3	44,4	1547,4
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	74	70	71	70	67	71	67	58	63	58	73	75	68
Temp. śr. dob. (°C)	-2,1	-1,2	2,5	6,2	11,9	14,6	16,2	15,7	12,0	7,8	2,7	0,0	7,2
Temp. (°C) 12 GMT	-0,6	0,9	5,5	9,8	15,8	18,2	20,0	20,4	16,1	11,4	4,5	1,3	10,3
Absolutne maksimum temp. (°C)	10,6	16,5	22,7	24,8	29,4	30,5	34,9	33,7	31,3	25,2	17,1	14,0	34,9
Data	06.01.83	21.02.90	21.03.74	30.04.77	18.05.71	01.06.79 03.06.81	27.07.83	01.08.83	17.09.75	04.10.85	11.11.77	25.12.83	27.07.83
Absolutne minimum temp. (°C)	-26,2	-25,7	-24,0	-8,6	-2,8	-0,3	3,7	2,2	-3,5	-7,2	-15,1	-20,9	-26,2
Data	14.01.87	12.02.85	05.03.71	01.04.77	05.05.80	01.06.77	02.07.79	27.08.73	28.09.77	25.10.73	26.11.75 23.11.88	18.12.81	14.01.87
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,4	6,4	13,6	19,6	17,3	6,0	1,4	·	·	64,7
Liczba dni gorących (t_{max} ≥ 25°C)	·	·	·	·	1,4	4,3	7,7	8,0	1,7	0,1	·	·	23,2
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	0,2	0,8	0,8	0,1	·	·	·	1,9
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	5,8	4,0	1,3	·	·	·	·	·	·	·	0,6	3,0	14,7
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	0,9	0,2	0,1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1,2
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	80	76	67	59	58	60	60	61	65	66	76	81	67,4
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,1	0,9	2,1	3,2	0,4	·	·	·	6,7
Suma opadów (mm)	42	33	35	47	67	94	98	78	50	50	51	54	699
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	15,8	13,2	14,9	13,7	14,1	16,2	14,4	13,4	13,1	13,0	15,8	16,8	174,4
Liczba dni z burzą	0,1	0,1	0,2	0,4	3,6	6,1	5,0	4,2	1,0	0,9	0,2	0,1	21,9
Liczba dni z mgłą	2,2	3,2	4,6	3,9	2,5	2,0	1,3	3,5	4,7	5,9	4,0	3,0	40,8
Liczba dni z pokrywą śnieżną	18,7	15,0	5,7	1,6	·	·	·	·	·	0,1	4,8	11,6	57,5
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	3,2	2,7	3,1	3,1	2,8	2,4	2,3	2,2	2,5	2,9	2,6	3,1	2,7
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	3,8	2,4	2,0	2,0	1,0	0,8	0,6	0,4	1,1	2,4	1,6	3,2	21,3

* Kłodzko, 1971–1990

nowych badaniach topoklimatycznych. Charakterystykę bioklimatu Polanicy zamieszczono także w opracowaniu pt. *Bioklimat uzdrowisk polskich* (Tyczka, Góra 1978).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Usłonecznienie w Polanicy (1951–1975) wynosi 1453 godziny i jest nieco mniejsze od normy odnoszącej się do miejscowości uzdrowiskowych (1500 godz.). Korzystne warunki solarne panują tutaj od marca do października z maksimum usłonecznienia około 200 godzin w lipcu i sierpniu, a minimum, około 40 godz., w grudniu (tab. 3.24.1). Biorąc pod uwagę usłonecznienie w niedalekim Kłodzku w opracowywanym dwudziestoleciu (1971–1990), średnia roczna suma usłonecznienia wynosi tu 1547 godzin.

Średnie zachmurzenie nieba w Polanicy w godzinach okołopołudniowych wynosi 68%, jego maksimum roczne przypada na grudzień 75% (miesiąc o najmniejszym usłonecznieniu), a minimum na sierpień 58%, kiedy panują przeciętne warunki do korzystania z kąpieli słonecznych.

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza wynosi w Polanicy 7,2°C, prawie tyle samo co w Szczawnie, zaś średnia temperatura zmierzona o godzinie 12 GMT 10,3°C (w Szczawnie 9,8°C). Temperatura miesiąca najcieplejszego (lipiec) wynosi 16,2°C, a najzimniejszego (styczeń) -2,1°C; wartości te nie odbiegają od zmierzonych w innych uzdrowiskach Kotliny Kłodzkiej. Absolutne maksimum temperatury, 34,9°C, zanotowano w lipcu 1983 r., a absolutne minimum -26,2°C w styczniu 1987 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosi 61,1 deg (tab. 3.24.1).

Przeciętnie w roku jest 65 dni letnich, notuje się je od kwietnia do października z maksimum (20 dni) w lipcu. W całym badanym dwudziestoleciu 1971–1990 liczba dni letnich zmieniała się od 42 w 1980 r. do 89 w latach 1982 i 1983. Wśród dni termicznie charakterystycznych, liczba dni gorących wynosi 23 średnio w roku, a w poszczególnych latach wynosiła od 11 w 1978 r. do 34 w 1971 r. Dni upalnych jest średnio 2, w niektórych latach 4 w roku. Dni mroźnych jest 15 w roku, a zakres zmian ich liczby w wieloleciu był duży, bo od 0 w 1974 r. do 44 w 1987 r. Przeciętnie w roku zanotowano 1 dzień bardzo mroźny, najwięcej było ich 7 w 1987 r., który był rokiem najchłodniejszym w badanym okresie 1971–1990.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza w godzinach okołopołudniowych wynosi w Polanicy 67% i jest podobna do notowanej w innych uzdrowiskach sudeckich. W przebiegu rocznym najniższe jej wartości (58–61%) obserwowano od kwietnia do sierpnia, co według przyjętej skali oznacza powietrze umiarkowanie suche. Największą wilgotność powietrza notuje się w grudniu i styczniu 81 i 80%, co oznacza powietrze umiarkowanie wilgotne (tab. 3.24.1).

W godzinach okołopołudniowych notuje się średnio w roku 7 dni z odczuciem parności, najczęściej w sierpniu (3 dni). W poszczególnych latach dni z parnością w godzinach okołopołudniowych było od 1 w kilku latach okresu 1971–1990 do 18 w 1972 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

W badanym dwudziestoleciu w Polanicy roczna suma opadów wahała się od 499 mm w 1990 r. do 993 mm w 1974 r. Średnia roczna (1971–1990) wynosi 699 mm, maksimum – 98 mm – przypada na lipiec, zaś minimum – 33 mm – na luty. Suma opadów w półroczu ciepłym (63%) przewyższa znacznie sumę w półroczu chłodnym (37%). Na lato przypada 39% sumy rocznej opadów, a na zimę 18%.

Średnia roczna liczba dni z opadem, równa 174, nie przekracza normy dla miejscowości uzdrowiskowej (183). W roku najwięcej dni z opadem (17) ma grudzień, nieco mniej jest ich w czerwcu, listopadzie i styczniu, a najmniej (13) w lutym, sierpniu, wrześniu i październiku. W poszczególnych latach dwudziestolecia liczba dni z opadem wynosiła od 137 w 1982 r. do 210 w 1981 r.

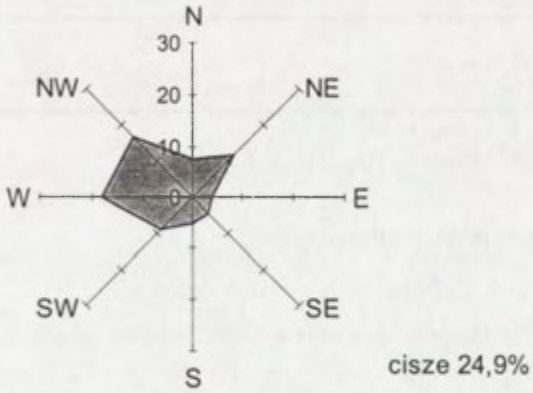
Średnio w roku jest 22 dni z burzą; najwięcej latem, od 4 do 6 dni w miesiącu. Częstość burz w Polanicy jest największa w zestawieniu z innymi uzdrowiskami Ziemi Kłodzkiej. W badanym wieloleciu liczba dni z burzą zmieniała się od 13 w 1977 r. do 34 w 1982 r.

Mgły obserwuje się w Polanicy średnio przez 41 dni w roku z maksimum (6 dni) notowanym w październiku. Liczba dni z mgłą w poszczególnych latach zamykała się w granicach od 16 w 1971 r. do 82 w 1984 r. W okresie od kwietnia do września liczba dni z mgłą wynosi 18 i przekracza o 3 przyjętą normę dla uzdrowisk (15 dni), natomiast w pozostałych miesiącach roku jest tych dni 23, podczas gdy od października do maja norma dopuszcza występowanie 50 dni z mgłą.

Pokrywa śnieżna zalega przeciętnie przez 58 dni w roku, z maksimum występowania 19 dni w styczniu. Zakres zmian liczby dni z pokrywą śnieżną w wieloleciu jest duży – od 12 w 1974 r. do 99 w 1981 r.

Wiatr

W Polanicy przewagę mają wiatry zachodnie (W) 18,0% i północno-zachodnie (NW) 16,4% oraz północno-wschodnie (NE) 11,2%. Cisze obejmują 25% przypadków wszystkich obserwacji wiatru (ryc. 3.24.1). Najrzadziej w Polanicy wieją wiatry ze wschodu (E) 3,9% oraz południowegowschodu (SE) 4,7% i południa (S) 4,9%. W Polanicy, o godz. 12 GMT, przeważają wiatry słabe. Średnia roczna prędkość wiatru wynosi 2,7 m s^{-1}, największe prędkości, powyżej 3 m s^{-1}, obserwuje się w zimie i na wiosnę. Najwięcej dni z wiatrem silnym w godzinach okołopołudniowych (2–4 dni w miesiącu) występuje od grudnia do kwietnia, a średnio w roku jest ich 21. Liczba dni z wiatrem silnym była zmienna: w latach 1971 i 1972 nie zanotowano ich wcale, a w roku 1988 było ich aż 56.



Ryc. 3.24.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Polanica Zdrój (1971–1990)

Zanieczyszczenie powietrza

Opad pyłu w Polanicy przekraczał normę dla terenów specjalnie chronionych obowiązującą do 1998 r. Średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego od 1993 r. jest mniejsze od normy. Także stężenie dwutlenku siarki (SO_2) i dwutlenku azotu (NO_2) kształtuje się poniżej obecnie obowiązujących norm (tab. 3.24.2).

Tabela 3.24.2. Zanieczyszczenie powietrza w Polanicy Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	80	-	-	-
1991	71	-	-	-
1992	65	-	-	-
1993	71	20	21	-
1994	52	23	25	-
1995	72	32	24	36
1996	88	34	21	20
1997	73	17	15	19
1998	70	18	13	23
1999	-	20	16	22
2000	-	2	6	21
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1] -	40[1] 40[2]	11[1] 30[2]	30[1] 25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne, oceniane przy użyciu wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*), charakteryzuje się podobnym udziałem odczuć cieplnych „chłodno" (50%) i komfortowo (45%). W poszczególnych miesiącach częstość odczuć „chłodno" waha się od około 27% w kwietniu do 68% w styczniu (tab. 3.24.3). Najwięcej stanów komfortu cieplnego obserwuje się w kwietniu (72%), a najmniej w styczniu (23%).

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Polanicy charakteryzuje około 43% udział stanów neutralnych, określonych za pomocą wskaźnika *HSI*, a oznaczonych w tabeli 3.24.3 jako „brak obciążenia cieplnego". W październiku stanowią one aż 76% wszystkich dni, a w maju i we wrześniu nieco ponad 50% dni. Latem brak obciążeń cieplnych notuje się przez 21–36% dni w miesiącu. „Łagodny lub umiarkowany stres ciepła" występuje średnio przez 41% dni w półroczu, najczęściej w lipcu (55%) i w sierpniu (50%), najrzadziej w październiku (20%). „Silny stres ciepła" może wystąpić w uzdrowisku średnio przez 14,5% dni półrocza, z kulminacją w sierpniu (27%) i minimum w październiku (4%). Rzadko występują warunki biotermiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła". Średnio w półroczu ciepłym notuje się je przez zaledwie 1% dni, a najczęściej w sierpniu (3%). Nadmierne obciążenie układu termo-

regulacyjnego, mogące doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawia się sporadycznie w czerwcu, lipcu i we wrześniu (0,2%).

Oceniając warunki biotermiczne Polanicy z punktu widzenia termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) można stwierdzić, że w okresie od listopada do lutego przeważają sytuacje pogodowe wymagające noszenia podczas spacerów odzieży sezonów przejściowych (51–60% dni). Od kwietnia do października najczęściej występują warunki termiczne wymagające używania grubszej odzieży letniej (36–58% dni w miesiącu). Najbardziej zróżnicowane są warunki termiczne w miesiącach letnich. W celu zapewnienia komfortu cieplnego należy wtedy używać odzieży letniej o różnej termoizolacyjności: przez 36–44% dni – grubszej, przez 36–40% dni – zwykłej, a przez 11–20% dni – lekkiej. Konieczność używania odzieży zimowej (zwykłej i ciężkiej) ogranicza się praktycznie do okresu od listopada do marca, przez 9–26% dni w miesiącu. Należy także zwrócić uwagę na małą częstość (do 5% dni w sierpniu oraz 4% w czerwcu i lipcu) tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła", kiedy na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży (tab. 3.24.3).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.24.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio przez 2,5% dni w roku i koncentrują się w miesiącach letnich; notuje się je przez 10% dni w sierpniu oraz przez około 6% dni w czerwcu i lipcu. Przez 3–4% dni w miesiącu warunki oszczędzające w przypadku helioterapii obserwuje się w maju i we wrześniu. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych dni takie pojawiają się sporadycznie.

Hartujące warunki biotermiczne, pozwalające na korzystanie z helioterapii osobom o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym,

Tabela 3.24.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Polanica Zdrój (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	0,3	0,3	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1
komfortowo	22,6	35,6	47,7	72,0	·	·	·	·	·	·	56,0	33,9	44,6
chłodno	67,6	57,5	48,9	26,8	·	·	·	·	·	·	41,8	59,5	50,4
zimno	9,8	6,9	3,1	0,8	·	·	·	·	·	·	2,2	6,6	4,9
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	52,4	35,5	24,5	20,5	50,8	75,6	·	·	43,2
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	38,2	47,8	55,0	49,8	34,8	20,3	·	·	41,0
silny stres ciepła	·	·	·	·	8,2	16,0	18,7	26,5	13,5	3,9	·	·	14,5
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	1,0	0,5	1,6	2,6	0,2	0,2	·	·	1,0
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	0,2	·	·	0,6	0,5	·	·	·	0,2
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	·	0,2	0,2	·	0,2	·	·	·	0,1
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	·	·	·	·	·	0,3	0,2	·	·	·	0,0
lekka letnia	·	·	0,3	2,2	7,7	11,2	14,0	19,4	11,0	4,4	0,3	·	5,9
zwykła letnia	0,3	1,1	4,5	8,3	27,7	37,8	39,7	35,6	24,0	13,5	3,3	0,3	16,4
grubsza letnia	13,5	28,1	38,9	57,0	52,1	43,8	39,8	36,1	54,8	57,9	35,5	18,4	39,7
sezonów przejściowych	59,7	52,6	47,1	29,3	8,5	3,3	1,8	2,9	6,5	20,0	51,2	59,5	28,5
zwykła zimowa	17,4	14,7	7,4	2,3	0,5	·	0,2	0,2	0,2	2,9	7,8	15,6	5,8
ciężka zimowa	9,0	3,5	1,3	0,3	·	·	0,6	0,5	·	1,0	1,8	6,1	2,0
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	0,5	0,5	3,4	3,8	3,9	5,0	3,3	0,3	·	·	1,7

Tabela 3.24.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Polanica Zdrój (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	·	·	0,3	0,2	4,0	5,7	6,5	10,0	2,8	0,3	0,2	·	2,5
	hartujące	·	·	0,6	2,7	7,4	11,5	14,8	17,9	13,5	4,7	0,2	·	6,1
	obciążające	100,0	100,0	99,0	97,2	88,5	82,8	78,7	72,1	83,7	95,0	99,7	100,0	91,4
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	·	·	1,0	3,7	12,9	19,2	22,7	29,2	18,2	5,5	0,5	0,2	9,4
	hartujące	0,5	1,8	7,3	11,8	35,8	40,7	41,6	37,1	27,7	19,5	6,5	0,5	19,2
	obciążające	99,5	98,2	91,8	84,5	51,3	40,2	35,6	33,7	54,2	75,0	93,0	99,4	71,4
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	2,6	10,1	18,5	36,2	70,8	76,0	77,7	75,6	68,5	48,9	18,7	4,5	42,3
	hartujące	36,3	43,0	44,7	48,2	24,8	20,2	17,9	17,4	28,2	40,0	45,3	41,8	34,0
	obciążające	61,1	46,9	36,8	15,7	4,4	3,8	4,4	6,9	3,3	11,1	36,0	53,7	23,7
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	0,5	1,6	7,3	14,8	44,4	57,5	60,2	60,8	43,2	23,7	6,3	0,5	26,7
	hartujące	4,4	13,3	16,0	29,5	36,5	30,2	31,1	28,1	34,3	34,4	17,5	7,4	23,5
	obciążające	95,2	85,1	76,8	55,7	19,2	12,3	8,7	11,1	22,5	41,9	76,2	92,1	49,7
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	31,5	49,2	59,5	78,0	80,5	73,3	70,3	63,5	77,5	80,5	58,7	41,0	63,6
	hartujące	40,5	30,4	29,2	18,3	18,7	26,0	26,8	32,7	21,3	15,0	30,3	35,5	27,1
	obciążające	28,1	20,4	11,3	3,7	0,8	0,7	2,9	3,7	1,2	4,5	11,0	23,5	9,3
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	3,9	12,9	20,3	39,2	65,0	64,5	64,7	56,3	56,3	49,7	21,0	6,3	38,3
	hartujące	15,8	23,5	28,5	31,3	26,5	32,2	33,1	40,3	37,5	27,9	25,8	21,9	28,7
	obciążające	80,3	63,5	51,1	29,5	8,5	3,3	2,3	3,4	6,2	22,4	53,2	71,8	33,0
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	66,5	68,0	68,1	58,0	26,5	19,8	16,5	18,1	26,7	42,4	66,8	67,9	45,4
	hartujące	19,0	23,4	28,4	40,5	73,1	79,5	80,6	78,7	72,7	55,2	29,8	20,6	50,1
	obciążające	14,5	8,7	3,5	1,5	0,5	0,7	2,9	3,2	0,7	2,4	3,3	11,5	4,4

pojawiają się w Polanicy średnio przez 6% dni w roku. W miesiącach letnich oraz we wrześniu dni takie stanowią około 12–18%, a w maju 7%. Sytuacje takie zdarzają się także w kwietniu i w październiku, przez 3–4% dni, a sporadycznie nawet w marcu i listopadzie.

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do helioterapii, występują średnio przez 91% dni w roku. Minimum ich częstości przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich częstość przekracza 70%. Jest to wówczas związane zarówno z sytuacjami zbyt chłodnymi, jak i z zasygnalizowanymi wcześniej przypadkami silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Aeroterapia

Osoby ubrane w odzież o termoizolacyjności 1,0 clo mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez 9% dni w roku. Oszczędzające podczas aeroterapii warunki biotermiczne występują najczęściej latem (19–29%) oraz we wrześniu (18%). Nieco rzadziej dni takie notuje się w maju (13%), a w kwietniu i w październiku obserwuje się je przez 4–5% dni w miesiącu. Późną jesienią (listopad) oraz wczesną wiosną (marzec) oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się sporadycznie (<1% dni w miesiącu). Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii osób o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 19% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na okres od maja do września i wynosi 28–42% dni w miesiącu. W kwietniu i w październiku warunki hartujące obserwuje się przez 12–20% dni. Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się także zimą, przez 1–2% dni. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez około 71% dni w roku. Ich kulminacja przypada w miesiącach zimowych, a minimum – latem.

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu można z ograniczeniami korzystać z aeroterapii w odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo tylko w okresie letnim.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez 42% dni w roku. Od maja do września warunki oszczędzające pojawiają się przez 69–78% dni w miesiącu. Częste są także w kwietniu i październiku (36–49%). Zimą notuje się je rzadko, ale i wtedy przez 3–10% dni w miesiącu kuracjusze ubrani w odzież sezonów przejściowych mogą bezpiecznie korzystać z aeroterapii. Najkorzystniejsze warunki do stosowania aeroterapii o cechach hartujących obserwuje się od października do kwietnia, gdy występują one przez 36–48% dni w miesiącu. Latem warunki hartujące są znacznie rzadsze (17–20% dni). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii, najczęściej występują zimą (47–61% dni), a najrzadziej we wrześniu (3%) oraz w okresie od maja do lipca (4%).

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą przez ponad połowę dni w miesiącu korzystać z aeroterapii od lutego do listopada, przy czym okres najkorzystniejszy, o dominacji oszczędzających warunków biotermicznych, trwa od maja do września.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą w Polanicy korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez około 1/4 dni roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (58–61% dni w miesiącu), a najrzadziej – zimą (1–2%). Sytuacje hartujące pojawiają się średnio w roku przez 23% dni, a ich częstość zmienia się od około 4% w styczniu do 36% w maju i 34% we wrześniu i październiku. Latem ich udział spada do 28–31%. Warunki obciążające organizm człowieka pojawiają się podczas kinezyterapii średnio przez około 50% dni w roku. Cechuje je przy tym wyraźny cykl roczny, z minimum częstości latem (9–12%) i maksimum w miesiącach zimowych (85–95%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu można korzystać z łagodnej kinezyterapii w odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo bez ograniczeń w okresie letnim, a z ograniczeniami także w maju, wrześniu i październiku.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki oszczędzające podczas łagodnej kinezyterapii przez większość dni w roku (średnio 64%). W przebiegu rocznym obserwuje się dwa maksima występowania warunków oszczędzających wynoszące 81%, w maju i w październiku. Niewielkie zmniejszenie się częstości tych dni latem (do 64–73%) wiąże się ze zwiększonymi obciążeniami cieplnymi spowodowanymi zarówno warunkami termicznymi, jak i wysiłkiem fizycznym człowieka. Sytuacje takie mają cechy hartujące i wymagają sprawnego układu termoregulacyjnego. Ogólnie biorąc warunki hartujące występują przez około 27% dni w roku z kulminacją zimą (41% dni w styczniu), a minimum w maju (19%) i w październiku (15%). Niekorzystne do terapii ruchowej jest 20–28% dni zimą oraz 1–3% dni latem.

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z łagodnej terapii ruchowej przez cały rok, przy czym warunki biotermiczne w okresie zimowym stwarzają niewielkie ograniczenia tej formy klimatoterapii.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają w Polanicy warunki oszczędzające przez średnio 38% dni w roku. Kulminacja ich częstości trwa od maja do lipca (około 65% dni w miesiącu). Zimą warunki oszczę-

dzające pojawiają się przez 4–13% dni w miesiącu. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 29% dni w roku, a ich udział zmienia się od 16% w styczniu do 40% w sierpniu. Warunki obciążające, niekorzystne do intensywnej terapii ruchowej w zwykłej odzieży letniej, notuje się średnio przez 1/3 dni w roku. W ich występowaniu obserwuje się duże zróżnicowanie sezonowe, podczas gdy latem dni takich jest jedynie 2–3%, w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do ponad 64% (styczeń 80%).

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu można w zwykłej odzieży letniej korzystać bez ograniczeń z intensywnej kinezyterapii w okresie od maja do września.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne jedynie przez 9–15% dni zimą oraz 1–3% dni latem. Wiosną i jesienią sytuacje takie należą do rzadkich. Warunki oszczędzające zdecydowanie częściej notuje się zimą (67–68%) niż latem (17–20%). W okresie ciepłym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Proces ten jest utrudniony przez odzież o zwiększonej izolacyjności termicznej. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do około 80% dni w miesiącu.

Pomimo to przez większość dni w roku można w odzieży sezonów przejściowych korzystać z intensywnej terapii ruchowej, a okres do niej optymalny trwa od listopada do kwietnia.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Na podstawie wyników badań terenowych topoklimatu A. Zawadzka (1976) wykonała ocenę warunków bioklimatycznych uzdrowiska. Za podstawę tej oceny przyjęła zróżnicowanie przestrzenne warunków insolacyjnych, aerodynamicznych i termiczno-wilgotnościowych na obszarze uzdrowiska. Uwzględniła także zagospodarowanie terenu, a szczególnie zieleń wysoką, sprzyjającą funkcjom rekreacyjnym i leczniczym oraz warunki aerosanitarne i wyróżniła trzy strefy na obszarze dzielnicy uzdrowiskowej. Także S. Tyczka i T. Góra (1978) przeprowadzili charakterystykę bioklimatyczną Polanicy, dołączając do niej mapę bonitacyjną.

- Do strefy o korzystnych warunkach bioklimatycznych zaliczono zalesione zbocza o ekspozycji południowej i południowo-wschodniej oraz lesiste łagodne zbocza na północny zachód od Parku Zdrojowego, a także zbocza górskie na północ od dworca kolejowego.

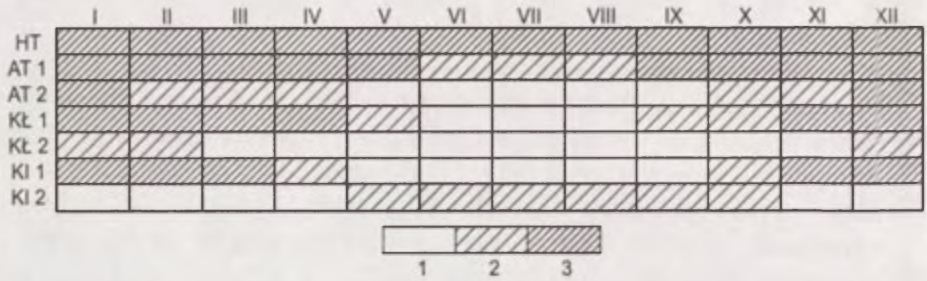
W strefie tej panują dobre warunki termiczno-wilgotnościowe i aerosanitarne.

- W strefie umiarkowanie korzystnej znalazły się niżej położone partie zboczy i zbocza mniej nasłonecznione, leżące w zasięgu inwersji termicznej. Są to tereny uzdrowiska i część parku zdrojowego. Na terenie tej strefy w okresie od maja do września występują stosunkowo często uciążliwe dla człowieka stany parności oraz duża zmienność dobowa temperatury powietrza. Częste są tu także inwersje radiacyjne temperatury i mgły.
- Strefa niekorzystna objęła dolinę Bystrzycy oraz jej boczne, suche dolinki. Dolina Bystrzycy rozszerza się w kierunku północno-wschodnim i obejmuje Park Zdrojowy. Na podkreślenie zasługuje niedostateczne nasłonecznienie, a także złe warunki termiczne, wilgotnościowe i aerosanitarne powietrza.

Uwagi końcowe

Wartości elementów meteorologicznych, z małymi wyjątkami, mieszczą się w normach przyjętych dla uzdrowisk. Do wyjątków tych należy większa od normy liczba dni z mgłą w półroczu ciepłym oraz warunki solarne, które z uwagi na mniejsze wartości usłonecznienia odpowiadają normie dla miejscowości wypoczynkowej, a nie uzdrowiskowej. Niezbyt korzystna jest duża zmienność bodźcowości klimatu wynikająca z położenia uzdrowiska w strefie umiarkowanie korzystnej, a częściowo nawet w strefie niekorzystnej.

Warunki biotermiczne korzystne do helioterapii w żadnym miesiącu nie występują przez dłuższy okres. Od maja do sierpnia panuje okres przydatny z ograniczeniami dla aeroterapii, przy używaniu przez kuracjuszy zwykłej odzieży letniej. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może odbywać się od lutego do listopada, przy czym bez ograniczeń – od maja do września. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona w odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo od maja do października, przy czym bez ograniczeń – tylko latem. W odzieży sezonów przejściowych można korzystać z łagodnej kinezyterapii przez cały rok (zimą z pewnymi ograniczeniami). W przypadku intensywnej terapii ruchowej okres do niej najprzydatniejszy trwa: w odzieży letniej od maja do października, a w odzieży wiosenno-jesiennej – od listopada do kwietnia. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego w Polanicy trwają od maja do października (ryc. 3.24.2).



Ryc. 3.24.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Polanica Zdrój (1971–1990)

1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 - okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Profil leczniczy, z uwagi na dużą zmienność bodźcowości klimatu, nie budzi zastrzeżeń.

Bibliografia

Błażejczyk K., 1977, *Próba zastosowania taksonomii numerycznej do oceny warunków termiczno-wilgotnościowych uzdrowisk Ziemi Kłodzkiej*. Dokumentacja Geograficzna, 4, s. 13–25.

Błażejewska-Jastrzębska B., 1979, *Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego uzdrowisk Kotliny Kłodzkiej*. Problemy Uzdrowiskowe, 2 (126), s. 119–211.

Cieślak I., 1959, *Usłonecznienie Polanicy-Zdroju i Kudowy-Zdroju*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, 1/2, s. 53–66.

Gurba A., 1961, *O ochładzaniu katatermometrycznym w miejscowościach uzdrowiskowych Sudetów i Karpat*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 6, 1/2, s. 107–110.

Kołodziejek M., 1959, *Bioklimat Polanicy-Zdroju*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, 1/2, s. 45–53.

Kołodziejek M., Zych S., 1959, *Charakterystyka stref klimatycznych w obszarze Polanicy-Zdroju*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, 1/2, s. 46–52

Kozłowska-Szczęsna T., Zawadzka A., 1980, *Z badań bioklimatu uzdrowisk sudeckich*. Acta Universitatis Łodziensis, Zesz. Nauk. UŁ. S. II, 28, s. 73–94.

Matuszewski J., 1973, *Zagadnienie ochrony środowiska uzdrowiskowego w Polanicy*. Balneologia Polska, 18, 1–3, s. 299–306.

Stawicka M., 1972, *Badania klimatu akustycznego na terenach wybranych uzdrowisk Polski (Kudowa, Polanica, Kołobrzeg, Połczyn Zdrój).* Problemy Uzdrowiskowe, 2 (62), s. 97–112.

Śliwińska T., 1975, *Polanica Zdrój.* Problemy Uzdrowiskowe 4 (92), cz. III, s. 43–58.

Tyczka S., Góra T., 1978, *Bioklimat Polanicy.* [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich.* IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 256–275.

Wojtowicz W., 1959, *Klimat Ziemi Kłodzkiej.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, 1–2.

– 1963, *Aktywność wiatrów w Polsce.* Czasopismo Geograficzne, 34, 2.

Zawadzka A., 1971, *Uslonecznienie i zachmurzenie Polanicy-Zdroju.* Zesz. Nauk. UŁ. S. II, 43, s. 161–176.

– 1975, *Warunki anemologiczne w uzdrowisku Polanica-Zdrój.* Dokumentacja Geograficzna, 3–4, s. 75–96.

– 1976, *Klimat i bioklimat Polanicy-Zdroju.* Problemy Uzdrowiskowe, 6/8 (104/106), s. 93–190.

– 1979, *Niektóre cechy bioklimatu Polanicy-Zdroju.* Problemy Uzdrowiskowe, 9/10 (143/144), s. 31–39.

3.25. POLAŃCZYK

Uwagi wstępne

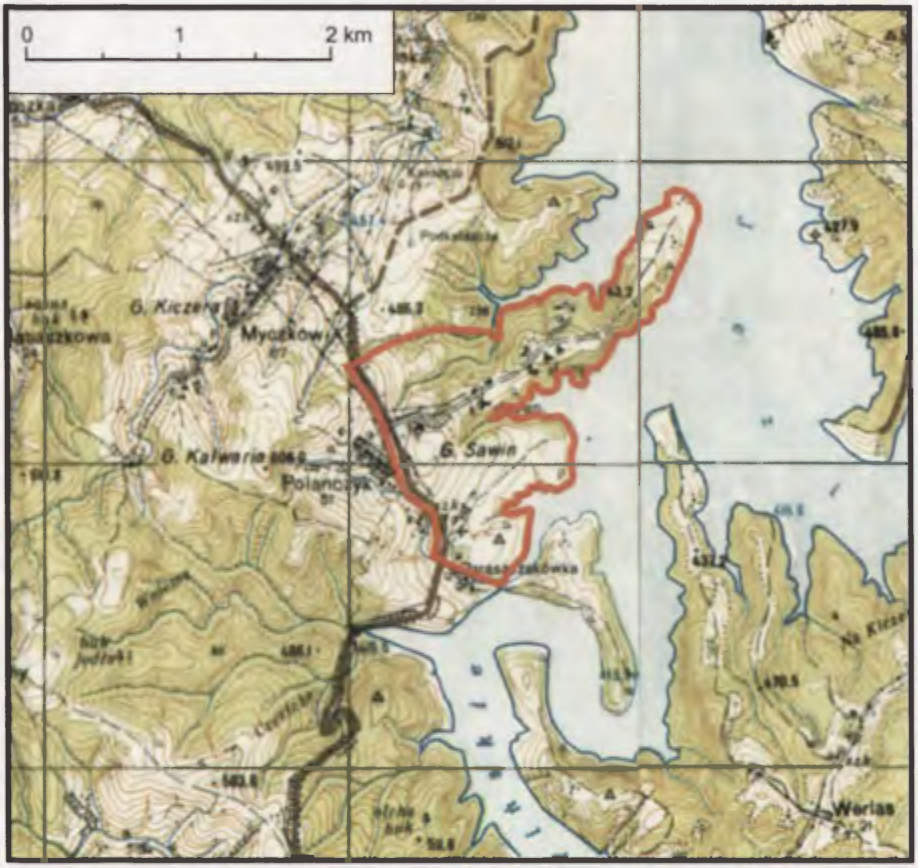
Polańczyk leży w Górach Sanocko-Turczańskich, stanowiących północną część makroregionu Beskidy Wschodnie. Uzdrowisko znajduje się na wysokości około 440 m n.p.m. Część uzdrowiskowa usytuowana jest na wąskim półwyspie, na zachodnim brzegu Jeziora Solińskiego, które jest nie tylko największym w Karpatach zbiornikiem retencyjnym (pojemność 474 mln m^3), ale również jedną z ważniejszych atrakcji turystycznych Bieszczadów. Wody jeziora mają I klasę czystości. U nasady półwyspu rozciągają wzniesienia: Góra Kalwaria 587 m n.p.m. i Góra Sawin 515 m n.p.m. (mapa 3.25.1).

Polańczyk usytuowany jest w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim", o dużym zróżnicowaniu lokalnych warunków bioklimatycznych. Jest to uzdrowisko podgórskie przyjeziorne, o typie bioklimatu ze zróżnicowanym natężeniem bodźców atmosferycznych: od łagodnych do silnych, głównie w strefie brzegowej Jeziora Solińskiego.

Chociaż status uzdrowiska Polańczyk otrzymał dopiero 1 stycznia 1999 r., to lecznictwo uzdrowiskowe było w nim prowadzone już od 1974 r. Uzdrowisko posiada wody lecznicze (wodorowęglanowo-sodowe żalaziste jodkowe borowe i wodorowęglanowo-chlorkowo-sodowe bromkowe jodkowe). Polańczyk specjalizuje się w leczeniu chorób reumatycznych, dróg oddechowych (m.in. pylicy płuc) oraz chorób endokrynologicznych. W 8 tutejszych sanatoriach, z których największe – „Siarkopol" – dysponuje 200 miejscami, leczy się rocznie około 10 tys. osób. W Polańczyku znajduje się około 1200 miejsc w sanatoriach, a do dyspozycji turystów pozostaje Wojskowy Zespół Wypoczynkowy „Jawor" (500 miejsc), a także hotele, pensjonaty oraz kwatery agroturystyczne.

W Polańczyku nie prowadzi się obserwacji meteorologicznych. Najbliższa stacja meteorologiczna znajduje się w Lesku (φ – 49°28'N, λ – 22°21'E, *hs* – 420 m n.p.m.), a posterunek meteorologiczny w Solinie (φ – 49°24'N, λ – 22°28'E, *hs* – 459 m n.p.m.). Stacja w Lesku leży 16 km na północny zachód od Polańczyka. Posterunek meteorologiczny w Solinie (przenoszony w 1979 r.) znajduje się w odległości około 3 km na północ od Polańczyka.

Wyniki obserwacji meteorologicznych z wymienionych stacji, a także własne badania topoklimatyczne, były podstawą opracowania tylko jednej publikacji dotyczącej klimatu i bioklimatu Polańczyka (Krawczyk 1981).



Mapa 3.25.1. Mapa uzdrowiska
1 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Z konieczności do scharakteryzowania warunków solarnych Polańczyka posłużono się wynikami pomiarów usłonecznienia z Leska (tab. 3.25.1). Na ich podstawie można twierdzić, że w okolicy Jeziora Solińskiego średnia suma roczna usłonecznienia wynosząca 1525 godziny (1971–1990) przekracza normę obowiązującą dla uzdrowisk (1500 godz.). Najbardziej usłoneczniony jest sierpień ze 199 godzinami ze słońcem, a następnie lipiec i maj, najmniej grudzień (53 godz.). I tu, podobnie jak w innych miejscowościach podgórskich, usłonecznienie w czerwcu jest nieco mniejsze niż w maju i lipcu wskutek większego o 4–7% zachmurze-

Tabela 3.25.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Solina (1975–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	65,1	80,6	117,6	129,2	185,5	176,2	197,5	199,2	133,4	118,4	69,0	52,7	1524,6
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	76	69	72	76	71	75	68	67	66	56	73	78	71
Temp. śr. dob. (°C)	-2,8	-2,3	2,1	6,8	12,2	14,8	16,2	15,7	12,6	8,4	2,6	-0,6	7,1
Temp. (°C) 12 GMT	-0,4	0,4	5,3	10,2	16,1	18,3	19,9	19,7	16,1	11,9	4,6	0,8	10,2
Absolutne maksimum temp. (°C)	11,7	16,2	23,9	26,6	29,9	29,5	30,9	30,3	26,7	24,5	20,4	14,8	30,9
Data	19.01.75 31.01.90	24.02.90	19.03.90	30.04.77	16.05.83	18.06.86	20.07.87	15.08.85	07.09.82 07.09.84	13.10.88	06.11.76	19.12.89	20.07.87
Absolutne minimum temp. (°C)	-25,0	-26,8	-21,6	-9,2	-4,6	0,1	4,3	2,6	-2,8	-7,6	-16,0	-20,6	-26,8
Data	09.01.87	12.02.85	12.03.87	07.04.81	04.05.80	02.06.77	02.07.84	28.08.84	28.09.77	25.10.79	26.11.75	19.12.75	12.02.85
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,8	6,8	14,1	19,9	18,4	7,6	1,5	·	·	69,1
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,1	1,7	3,9	6,3	5,9	1,2	·	·	·	19,1
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	·	0,3	0,1	·	·	·	·	0,4
Liczba dni mroźnych (t_{min} ≤ -10°C)	8,0	6,9	1,9	·	·	·	·	·	·	·	0,6	3,1	20,5
Liczba dni b. mroźnych (t_{min} ≤ -10°C)	0,9	0,3	0,1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1,3
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	73	62	64	57	59	63	63	64	67	64	73	76	65
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,2	1,4	3,0	3,0	0,4	·	·	·	8,0
Suma opadów (mm)	42	30	56	61	93	114	130	92	82	50	46	60	856
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	16,6	12,9	15,4	14,6	15,1	17,8	14,9	13,8	13,1	11,2	13,9	17,9	177,2
Liczba dni z burzą	0,1	·	0,2	0,8	4,3	5,1	4,3	3,4	1,3	0,2	·	0,1	19,8
Liczba dni z mgłą	4,3	4,3	5,4	4,9	5,5	4,9	4,6	7,2	7,8	5,6	5,1	3,8	63,4
Liczba dni z pokrywą śnieżną	23,3	19,1	11,1	2,0	0,1	·	·	·	·	0,2	8,1	18,9	82,8
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	2,7	2,5	2,7	2,9	2,5	2,3	2,0	2,0	2,4	2,7	2,7	2,7	2,5
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	2,4	1,4	1,5	1,9	1,1	0,4	0,3	0,3	0,7	1,4	2,3	2,1	15,8

* Lesko, 1971–1990

nia w czerwcu. Rozpiętość pomiędzy sumami rocznymi usłonecznienia w badanym dwudziestoleciu wynosiła ponad 700 godzin. Najbardziej usłoneczniony był rok 1986 (1847 godz.), a najmniej – 1980 (1127 godz.).

Dane dotyczące zachmurzenia z pobliskiej Soliny uzupełniają charakterystykę warunków solarnych Polańczyka. Najmniejsze w roku zachmurzenie w godzinach okołopołudniowych obserwowane jest w październiku (56% pokrycia nieba przez chmury), a następnie we wrześniu, sierpniu i lipcu. Wśród miesięcy zimowych najkorzystniejsze warunki zachmurzenia ma luty (69%). Zwraca uwagę dość duże zachmurzenie w czerwcu (75%), towarzyszące na ogół niżowym sytuacjom pogodowym, które w Polsce południowej osiągają maksimum częstości właśnie w tym miesiącu.

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w rejonie Jeziora Solińskiego wynosi 7,1°C i nie odbiega od temperatury notowanej w „umiarkowanie ciepłym" piętrze klimatycznym Bieszczadów Zachodnich (Michna, Paczos 1972). Wpływ Jeziora Solińskiego na stosunki termiczne uwidocznia się szczególnie jesienią (październik, listopad). Najwyższa średnia dobowa temperatura powietrza ma miejsce w lipcu 16,2°C, a najniższa w styczniu -2,8°C. Absolutna amplituda temperatury powietrza w Solinie 57,7 deg. Najwyższą temperaturę 30,9°C zanotowano w lipcu 1987 r., a najniższą -26,8°C w lutym 1985 r. Największa miesięczna amplituda temperatur skrajnych obserwowana jest na przełomie zimy i wiosny, w marcu 45,5 deg, a najmniejsza w lipcu 26,6 deg (tab. 3.25.1).

Dni letnich w Solinie jest stosunkowo dużo (69 w roku). Występują one od kwietnia do października, w tym najczęściej w lipcu (około 20 dni). Średnia liczba dni mroźnych (około 20 w roku) nie odbiega od liczby przewidzianej dla „umiarkowanie ciepłego" piętra klimatycznego Bieszczadów Zachodnich. Natomiast średnia liczba dni gorących (19) jest o około 10 mniejsza niż występująca w tym piętrze klimatycznym, co można przypisać ochładzającemu wpływowi wód Jeziora Solińskiego w okresie letnim. Cechą charakterystyczną silnych bodźców termicznych Soliny jest ich duża zmienność w badanym okresie. Roczna suma dni gorących zmieniała się od 6 w 1978 r. do 26 w 1982 i 1983 r., a mroźnych od 5 w 1990 r. do 50 w 1987 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza wynosi w Solinie 65%. W przebiegu rocznym najmniejsze jej wartości notuje się w kwietniu (57%) i w maju (59%). W skali odczucia wilgotności wartości zanotowane w tych miesiącach oznaczają „powietrze umiarkowanie suche". Największą wilgotność względną obserwuje się w grudniu (76%), co oznacza „powietrze umiarkowanie wilgotne". Na skutek dobrego przewietrzania

strefy brzegowej Jeziora Solińskiego liczba dni, w których w godzinach okołopoludniowych występują stany parności, jest niewielka (średnio 8 w roku), przy maksymalnej ich liczbie dochodzącej do 27 w 1975 r. Przypadki parności najczęściej pojawiają się w lipcu i sierpniu (średnio po około 3 w każdym z tych miesięcy).

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów w Solinie, 856 mm, nie odbiega od sumy notowanej w „umiarkowanie ciepłym" piętrze klimatycznym Bieszczadów Zachodnich. Przeważają opady półrocza ciepłego (66%) nad opadami półrocza chłodnego (34%). Na lato przypada 39% sumy rocznej opadów, zaś na zimę tylko 15%. Roczne minimum opadów występuje w lutym (30 mm), a maksimum w lipcu (130 mm).

Biorąc pod uwagę średnią liczbę dni z opadem 177 należy stwierdzić, że Polańczyk spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Najwięcej dni z opadem obserwuje się w czerwcu i grudniu (po 18), a następnie w marcu, maju i lipcu (po 15), najmniej zaś w październiku 11 i lutym 13. W okresie od marca do lipca (z wyjątkiem czerwca) opady występują przeciętnie co drugi dzień. Najwięcej opadów, 1154 mm, było w badanym dwudziestoleciu w roku 1980, a najmniej, bo tylko 659 mm w roku 1984. Liczba dni z opadem zmieniała się od 140 w 1986 r. do 203 w 1980 r.

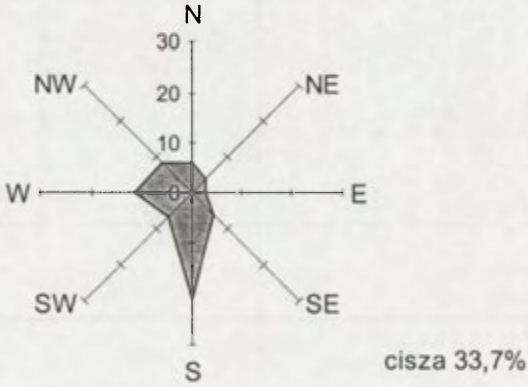
Burze w Polańczyku nie są obserwowane zbyt często (20 dni w roku), gdyż zbiornik soliński stanowi barierę termiczną dla burz przemieszczających się ponad jego powierzchnią. Obserwowane są one w ciągu całego roku (z wyjątkiem lutego i listopada). Najczęściej pojawiają się w okresie od maja do sierpnia, po około 5 dni w każdym z tych miesięcy. Zmiany liczby dni z burzą w poszczególnych latach nie są zbyt duże: od 13 w 1990 r. do 27 w 1975 r.

Odnosząc częstość mgły w Solinie do normy stosowanej wobec uzdrowisk trzeba stwierdzić, że w okresie od października do marca liczba dni z mgłą wynosi 28 na 50 dopuszczonych normą. Natomiast od kwietnia do września norma dla uzdrowisk jest znacznie przekroczona (35 dni z mgłą na 15 dopuszczonych normą). Mgły, które najczęściej obserwowano u schyłku lata i na początku jesieni spowodowane są w tym okresie roku dużą różnicą temperatury powietrza i wody Jeziora Solińskiego. W tym czasie wody zbiornika osiągają wyższą niż powietrze temperaturę, a na skutek zwiększonego parowania i kondensacji nad zbiornikiem i w strefie brzegowej tworzy się w godzinach nocnych warstwa mgły, która nie osiąga jednak większej miąższości. Zmienność liczby dni z mgłą wynosiła w badanym okresie od 34 w 1990 r., do 101 w 1982 r.

Warunki do uprawiania sportów zimowych są w okolicy Jeziora Solińskiego nieco gorsze niż w Bieszczadach Zachodnich. Występują tu 83 dni w roku z pokrywą śnieżną, z maksimum w styczniu 23 dni. Pojawia się ona sporadycznie już w październiku i zdarza się jeszcze w maju. Na skutek zmiennych warunków pogodowych w zimie, liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się od 52 w 1990 r. do 110 w 1976 r.

Wiatr

Rozkład kierunków i prędkości wiatru nad Jeziorem Solińskim uwarunkowany jest orografią terenu i obecnością dużego zbiornika wodnego. Przeważający – 21,0% – południowy (S) kierunek wiatru w Solinie jest zgodny z przebiegiem osi doliny Sanu i Solinki (ryc. 3.25.1). Z tego kierunku docierają do Polańczyka także wiatry fenowe, przynoszące w zimie nagłe ocieplenia i topnienie pokrywy śnieżnej. Drugim co do częstości jest wiatr z kierunku zachodniego (W) 11,5% i północno-zachodniego (NW) 8,3%. Charakterystyczną cechą stosunków wietrznych w Solinie jest bardzo mały udział wiatru z kierunku wschodniego (E) 2,8%, i północno-wschodniego (NE) 3,9%, co jest spowodowane zasłonięciem wschodniej części horyzontu przez wzniesienia Jawora i Żukowa.



Ryc. 3.25.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Solina (1975–1990)

Polańczyk jest dość dobrze przewietrzany. Średnia roczna prędkość wiatru w godzinach okołopołudniowych (2,5 m s^{-1}) jest większa niż w uzdrowiskach usytuowanych w dolinach górskich. Na zwiększony ruch powietrza wpływa mniejsza szorstkość powierzchni Jeziora Solińskiego. Najsilniejsze wiatry wieją jesienią i zimą. Notuje się tu także 16 dni z wiatrem silnym w godzinach okołopołudniowych. W badanym wieloleciu maksymalna liczba dni z wiatrem silnym dochodziła do 38 w 1983 r. Należy sądzić, że większość przypadków występowania silnego wiatru,

szczególnie zimą, można zaliczyć do wiatru typu fenowego. Cisze stanowią 33,7% wszystkich obserwacji anemometrycznych.

Zanieczyszczenie powietrza

Pomiary zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza wskazują, że stan higieniczny powietrza nad Jeziorem Solińskim nie budzi zastrzeżeń (tab. 3.25.2). Średniodobowe stężenia zarówno pyłu zawieszonego, jak i dwutlenku siarki (SO_2) i dwutlenku azotu (NO_2) nie zbliżają się nawet do granicy norm dla obszarów ochrony uzdrowiskowej.

Tabela 3.25.2. Zanieczyszczenie powietrza w Solinie (wartości średnie roczne)

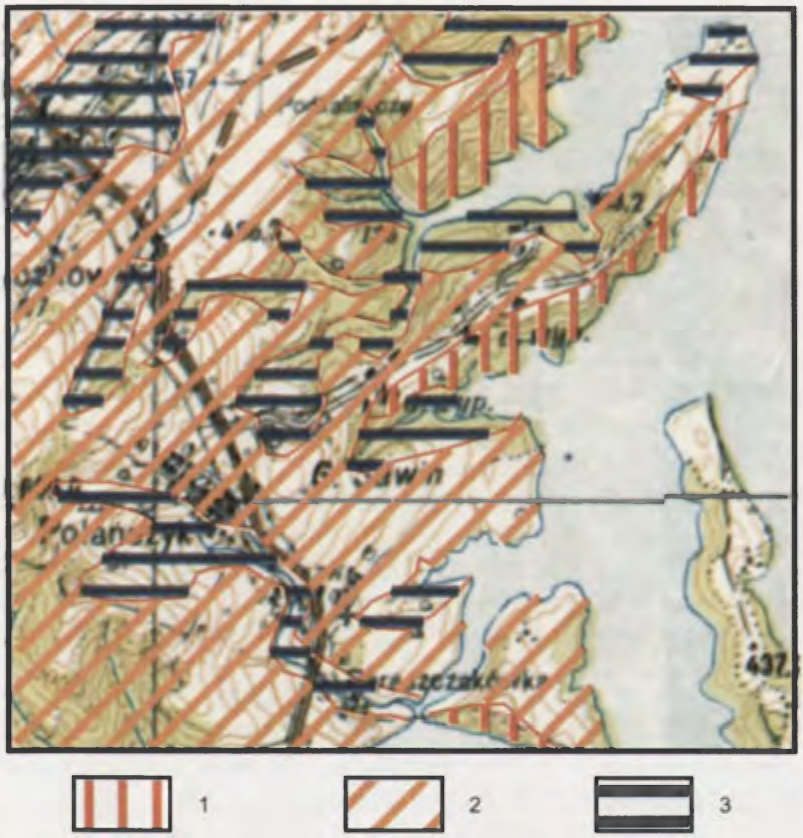
Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1991	35	-	-	-
1992	38	-	-	-
1993	29	-	-	-
1994	-	2	7	7
1995	-	3	2	5
1996	-	4	5	9
1997	-	3	3	9
1998	-	2	2	5
1999	-	2	2	6
2000	-	15	3	4
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Badania klimatu lokalnego Polańczyka przeprowadzono w latach 1976 i 1977 (Krawczyk 1981). Szczególną uwagę zwrócono na określenie wpływu Jeziora Solińskiego na warunki termiczne i wietrzne panujące w strefie brzegowej, a przede wszystkim na warunki klimatu odczuwalnego.

Stwierdzono ochładzający wpływ jeziora na przylegające do niego tereny, zaznaczający się wczesną wiosną i ocieplający – jesienią, gdy jego wody oddają do przygruntowej warstwy atmosfery znaczne ilości ciepła nagromadzonego w ciągu lata. Z powodu zwiększonej prędkości wiatru w strefie brzegowej półwyspu, warunki klimatu odczuwalnego w czasie



Mapa 3.25.2. Mapa bonitacyjna Polańczyka

1 – strefa korzystna, 2 – strefa umiarkowanie korzystna, 3 – strefa niekorzystna

pogody pochmurnej są określane jako „chłodne" i „zimne", podczas gdy w centrum uzdrowiska, gdzie występuje mniejsza prędkość wiatru, są oceniane jako „komfortowe".

Na podstawie zróżnicowania przestrzennego warunków solarnych, termicznych i wietrznych, a także odczuwalnych, wydzielono w Polańczyku trzy obszary o różnym stopniu przydatności do klimatoterapii (mapa 3.25.2).

- Strefa korzystna, o bardzo dobrych warunkach solarnych, obejmuje południowe zbocza półwyspu i tereny wznoszące się nad Fiordem Nelsona. Ze względu na słabe przewietrzanie latem mogą występować tu stany parności.
- Strefa umiarkowanie korzystna rozciąga się na większość terenu uzdrowiska i charakteryzuje dobrym usłonecznieniem i dostatecznym przewietrzaniem.

- Strefa niekorzystna pod względem bioklimatycznym – to tereny o ekspozycji północnej, upośledzone pod względem dopływu promieniowania słonecznego, a także tereny narażone na intensywny przepływ powietrza, szczególnie w czasie pogody pochmurnej. Do terenów niekorzystnych bioklimatycznie należą także znajdujące się na terenie półwyspu wąskie doliny cieków, stanowiące rynny spływu chłodnego powietrza.

Uwagi końcowe

Analiza wieloletnich danych meteorologicznych z pobliskiej Soliny oraz Leska pozwala stwierdzić, że na obszarze Polańczyka wartości elementów meteorologicznych kształtują się w granicach norm obowiązujących dla uzdrowisk (z wyjątkiem liczby dni z mgłą w półroczu ciepłym). Zwracają uwagę bardzo dobre warunki solarne. Stwierdzono, że zbiornik soliński jest czynnikiem modyfikującym warunki klimatu lokalnego, gdyż wpływa na rozkład temperatury powietrza i prędkości wiatru, a także wielkości ochładzającej powietrza w jego otoczeniu. Z bioklimatycznego punktu widzenia profil leczniczy uzdrowiska nie budzi zastrzeżeń.

Bibliografia

Krawczyk B., 1981, *Warunki bioklimatyczne Polańczyka*. Dokumentacja Geograficzna, 2, s. 85–117.

Michna E., Paczos S., 1972, *Zarys klimatu Bieszczadów Zachodnich*. Ossolineum, Wrocław.

3.26. POŁCZYN ZDRÓJ

Uwagi wstępne

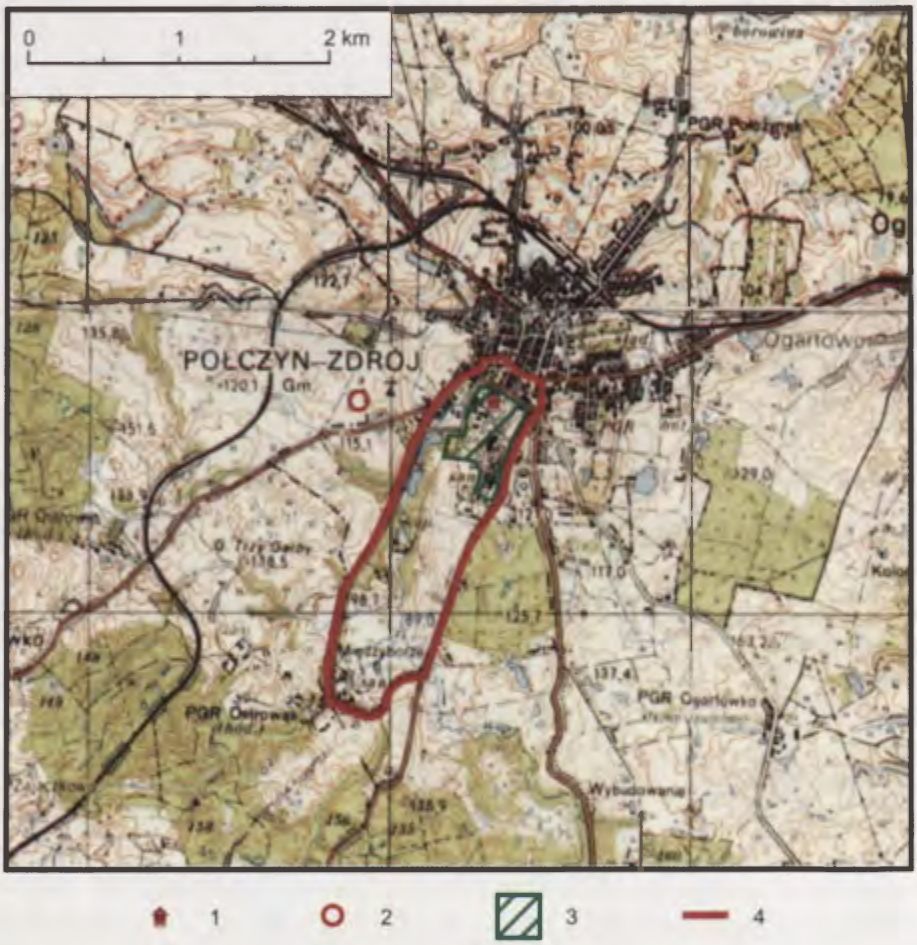
Połczyn położony jest na Pojezierzu Drawskim, należącym do Pojezierza Zachodniopomorskiego, na wysokości 80–100 m n.p.m., w dorzeczu Regi i Parsęty. Miasto otoczone jest zalesionymi wzniesieniami o wysokościach do 150 m n.p.m., a jego zachodni kraniec przecina dolina Wogry, której wody zaliczane są do I klasy czystości. Oprócz sztucznych zbiorników wodnych znajdujących się w dolinie rzecznej, jest tam także kilka naturalnych jeziorek zarastających i otoczonych torfowiskami (mapa 3.26.1). Urozmaicony krajobraz ukształtowany w wyniku ostatniego zlodowacenia sprawia, że tereny te zwane są „Szwajcarią Połczyńską". Na południe od Połczyna znajduje się Dolina Pięciu Jezior; tu bierze początek Drawa. Uzdrowisko oddalone jest w prostej linii od morza o około 60 km.

Połczyn Zdrój leży w regionie bioklimatycznym II „pojeziernym", jest uzdrowiskiem nizinnym, przyjeziornym. Występuje tu typ bioklimatu łagodnie bodźcowy, okresowo umiarkowanie bodźcowy.

Odkrycie wód mineralnych w Połczynie i ich wykorzystanie datuje się od 1688 r. Historycznym dokumentem tego odkrycia są zapiski połczyńskiego pastora J. Titeliusa w 1693 r. W 1705 r. wybudowano przy źródłach wody leczniczej pierwsze prymitywne domy zdrojowe. Stosowana była kuracja pitna i kąpiele w drewnianych wannach. Sezon kuracyjny trwał tyko dwa miesiące (czerwiec i lipiec). Upadek zdroju nastąpił w okresie wojen napoleońskich. Rozwój uzdrowiska przypada na połowę XIX w. i jest związany z odkryciem bogatych złóż borowiny, stosowanej w lecznictwie do dzisiaj. Na przełomie XIX i XX wieku Połczyn był największym uzdrowiskiem Pomorza Zachodniego (Bad Polzin). W 1905 r. w Połczynie leczyło się 2100 osób, a sezon kuracyjny trwał 4 miesiące (od 15 maja do 15 września), w 1930 r. przebywało tam już 5000 osób. Po drugiej wojnie światowej Połczyn podejmuje działalność leczniczą w 1946 r., a sezon kuracyjny trwa już cały rok. Z dniem 1 stycznia 1972 r. Połczyn otrzymał status miasta uzdrowiskowego.

W dzielnicy uzdrowiskowej Połczyna znajduje się rozległy obszar Parku Zdrojowego obejmujący 62,3 ha, w którego obrębie zgrupowana jest większość obiektów leczniczych. Park zdrojowy zasługuje na uwagę zarówno ze względu na urozmaiconą konfigurację terenu i interesujące zagospodarowanie (stawy, basen kąpielowy, korty tenisowe, muszla koncertowa, pijalnia wody mineralnej), jak i na bogaty i cenny drzewostan

(np. buki czerwonolistne, cis krzewiasty, różne gatunki świerków oraz różne odmiany dębów, topoli, olch i cyprysów). Należy podkreślić, że uzdrowisko znajduje się w pobliżu dużych kompleksów leśnych z przewagą drzewostanu liściastego.



Mapa 3.26.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Najważniejszym surowcem leczniczym Połczyna jest bardzo aktywna borowina oraz solanka bromkowa, jodkowa, borowa. Leczy się tu choroby ortopedyczno-urazowe, układu nerwowego, reumatyczne, kobiece, osteoporozę, a także choroby dziecięce obejmujące głównie schorzenia neurologiczne. W 3 szpitalach uzdrowiskowych oraz w 3 sanatoriach znajduje się około 1300 miejsc dla pacjentów.

Miejscowy posterunek meteorologiczny działał w latach 1948–1988 i kilka razy zmieniał swoje położenie (w maju 1958, w grudniu 1963, w maju 1976 r.). Ostatnią lokalizację posterunku wyznaczają współrzędne φ – 53°46'N, λ – 16°06'E, *hs* – 105 m n.p.m.). Brakujące dane podstawowe za krótkie okresy uzupełniono na podstawie wyników pomiarów stacji meteorologicznej w Resku (φ – 53°46'N, λ – 15°25'E, *hs* – 51 m n.p.m.), położonej około 45 km na zachód od Połczyna.

Literatura klimatologiczna dotycząca Połczyna jest bardzo skromna i obejmuje tyko dwie pozycje. Są to: opracowanie bioklimatu Połczyna zamieszczone w publikacji zbiorowej pt. *Bioklimat uzdrowisk polskich* (Tyczka, Góra 1978) oraz monografia uzdrowiska oparta na danych z miejscowego posterunku meteorologicznego oraz na wynikach własnych badań terenowych topoklimatu, zawierająca mapę bonitacyjną Połczyna Zdroju (Kozłowska-Szczęsna 1979).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Wobec braku pomiarów usłonecznienia w Połczynie, charakterystykę tego elementu klimatu przedstawiono na podstawie danych z najbliższej stacji meteorologicznej w Resku za okres 1951–1975. W Resku średnia roczna suma godzin ze słońcem wynosi 1508. Największe sumy miesięczne (od około 200 do około 230 godz.) występują od maja do sierpnia, a najmniejsze (od 24 do 36 godz.) od listopada do stycznia (tab. 3.26.1). Można zatem przypuszczać, że także w okolicy Połczyna średnie roczne usłonecznienie mieści się w normie przyjętej dla uzdrowisk środkowoeuropejskich (1500 godz.).

Średnie miesięczne zachmurzenie, liczone z danych z południowego terminu obserwacji, jest największe w miesiącach od listopada do stycznia (79–82%), a najmniejsze w maju i sierpniu (61–62%). Są to zatem miesiące o najkorzystniejszych warunkach solarnych do helioterapii.

Temperatura i wilgotność powietrza

Wieloletnia (1971–1988) średnia roczna temperatura powietrza w Połczynie wynosi 7,4°C, średnia miesiąca najcieplejszego (lipiec) 16,8°C, a miesiąca najzimniejszego (styczeń) -2,0°C. Natomiast średnia roczna temperatura w godzinach okołopołudniowych zbliża się do 10°C. Absolutne maksimum temperatury wynoszące 34,1°C zanotowano we wrześniu 1975 r., a absolutne jej minimum, -28,8°C, w styczniu 1987 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosiła 62,9 deg.

Dni ze średnią dobową temperaturę powyżej 15°C (tzw. dni letnie), obserwuje się od kwietnia do września. Średnio w roku jest ich blisko 70

Tabela 3.26.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Połczyn Zdrój (1971–1988)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	36	54	115	148	205	230	215	200	155	91	35	24	1508
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	79	76	71	69	61	68	67	62	70	71	82	81	71
Temp. śr. dob. (°C)	-2,0	-1,6	1,9	6,1	12,3	14,9	16,8	16,2	12,0	7,9	3,6	0,5	7,4
Temp. (°C) 12 GMT	-1,0	0,2	4,5	9,4	16,0	18,2	19,8	20,1	15,3	10,5	4,7	1,3	9,9
Absolutne maksimum temp. (°C)	11,3	13,1	19,5	24,0	31,3	33,5	33,0	31,9	34,1	25,0	15,0	13,6	34,1
Data	06.01.83 27.01.83	12.02.74	25.03.73 30.03.78	30.04.87	18.05.71	12.06.77	17.07.72 27.07.83	01.08.83	18.09.75	04.10.85	07.11.76	24.12.77	18.09.75
Absolutne minimum temp. (°C)	-28,8	-21,9	-20,2	-6,5	-3,3	-0,7	4,0	1,3	-2,9	-5,1	-12,5	-23,3	-28,8
Data	14.01.87	11.02.85	02.03.87	13.04.74	04.05.78	01.06.77	06.07.75	26.08.73	28.09.77	27.10.79	24.11.75	22.12.81	14.01.87
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,3	8,5	13,5	21,6	20,4	4,6	0,7	·	·	69,6
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	·	2,8	4,9	6,5	6,2	0,9	0,1	·	·	21,4
Liczba dni upalnych (t_{max} ≥ 30°C)	·	·	·	·	0,1	0,4	0,9	0,6	0,2	·	·	·	2,2
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	5,7	4,2	1,9	·	·	·	·	·	·	·	0,1	1,9	13,8
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} ≤ -10°C)	0,7	0,1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1	0,9
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	85	79	70	59	54	61	62	60	67	74	83	86	70
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	0,1	0,2	1,4	2,1	1,7	0,1	·	·	·	5,6
Suma opadów (mm)	45	27	33	37	43	78	80	62	57	54	61	51	628
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	15,0	10,3	13,1	10,3	10,9	13,3	14,6	12,1	14,3	13,4	15,9	15,2	158,4
Liczba dni z burzą	·	·	0,2	0,9	1,9	2,1	2,0	1,9	0,5	0,1	0,3	0,1	10,0
Liczba dni z mgłą	4,1	5,3	3,6	2,1	0,7	1,1	1,1	1,9	3,1	5,1	4,0	3,3	35,4
Liczba dni z pokrywą śnieżną	18,4	13,6	7,1	0,8	0,1	·	·	·	·	·	3,3	9,6	52,9
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	3,6	3,2	3,9	3,8	3,5	3,2	3,1	2,9	3,5	3,6	3,9	3,7	3,5
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	3,0	2,1	3,4	2,3	1,9	1,4	0,8	0,8	1,6	2,5	3,0	3,2	26,0

* Resko, 1951–1975

(tab. 3.26.1). W badanym okresie roczna liczba dni letnich zmieniała się od 42 w 1987 r. do 96 w 1975 r.

Dni gorących jest 21 średnio w roku, w wieloleciu 1971–1988 zakres zmian liczby tych dni był dosyć duży, bo od 7 w 1974 r. do 46 w 1975 r. Dni upalne zdarzają się w okresie od maja do września; średnio w roku jest ich około 2. Maksymalna roczna liczba dni upalnych zanotowana w badanym okresie wynosiła 10 w 1975 r. Dni mroźnych jest około 14 w roku, a bardzo mroźnych 1. W niektórych latach badanego wielolecia roczna liczba dni mroźnych dochodziła maksymalnie do 39 w 1987 r., a liczba dni bardzo mroźnych do 6 w 1987 r.

Największe wartości wilgotności względnej powietrza występują od października do lutego z maksimum 86% zaznaczającym się w grudniu (powietrze bardzo wilgotne), a najmniejsze w maju 54% (powietrze suche). Stany parności stwierdzone w godzinach okołopołudniowych zdarzają się w okresie od kwietnia do września, z maksimum częstości ich występowania w lipcu (2 dni). Średnio w roku jest blisko 6 dni parnych (tab. 3.26.1). Maksymalnie w omawianym wieloleciu liczba dni parnych dochodziła do 9 w latach 1971, 1973, 1986 i 1988.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia wieloletnia roczna suma opadów w Połczynie wynosi 629 mm. W poszczególnych latach w badanym okresie sumy opadów zmieniały się od 485 mm w 1975 r. do 803 mm w 1980 r. Maksimum miesięczne opadów przypada na lipiec (80 mm), a minimum na luty (27 mm). Z rocznej sumy opadów 59% przypada na półrocze ciepłe (35% na lato), a 41% na półrocze chłodne (20% na zimę).

Średnia liczba dni z opadem w Połczynie wynosi 158 w roku i jest mniejsza od normy przyjętej dla uzdrowisk (183 dni). W badanym wieloleciu liczba tych dni zmieniała się od blisko 60 w 1982 do 188 w 1987 r. W ciągu roku najwięcej dni z opadem przypada na listopad (16) i nieco mniej (po 15) na grudzień, styczeń i lipiec. Najmniej deszczowych dni zdarza się w lutym i w kwietniu (po 10) oraz w maju (11).

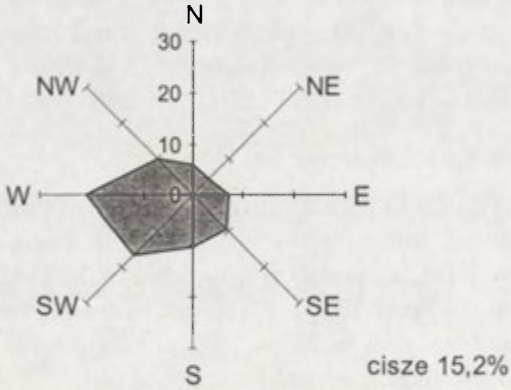
Dni z burzą jest średnio w roku 10. Najczęściej obserwuje się je od maja do sierpnia, po około 2 dni w miesiącu. W wieloleciu liczba dni z burzą zmieniała się od 2 w 1974 r. do 24 w 1973 r.

W Połczynie występuje średnio w roku 35 dni z mgłą, w okresie od października do marca jest ich 25, a od kwietnia do września 10. Wartości te mieszczą się w normach przyjętych dla miejscowości uzdrowiskowych. Najwięcej w roku dni z mgłą notuje się w lutym i październiku (po około 5). W omawianym okresie roczna liczba dni z mglą była zmienna i wynosiła od 10 w 1988 r. do 80 w latach 1976 i 1977.

Pokrywa śnieżna zalega w Połczynie przeciętnie przez 53 dni w roku w okresie od grudnia do marca, zdarza się także w kwietniu i maju oraz w listopadzie. W omawianym wieloleciu maksymalna liczba 85 dni z pokrywą śnieżną była zanotowana w 1981 r., a minimalna – 9 dni – w 1974 r.

Wiatr

W Połczynie w roku przewagę mają wiatry zachodnie (W) – 21,0% i południowo-zachodnie (SW) – 16,8%. Udział cisz w ogólnej liczbie obserwacji wiatru wynosi 15,2% (ryc. 3.26.1). Prędkość wiatru w południe wynosi średnio w roku 3,5 m s^{-1}. W przebiegu rocznym różnice między średnimi miesięcznymi prędkościami wiatru są niewielkie. Liczba dni z wiatrem silnym w godzinach okołopołudniowych średnio w roku wynosi 26, z maksimum występowania w zimie. Najwięcej przypadków wiatru silnego w wieloleciu 1971–1988 (107 dni) stwierdzono w 1983 r.



Ryc. 3.26.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Połczyn Zdrój (1971–1988)

Zanieczyszczenie powietrza

W ostatnich latach średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego i dwutlenku siarki (SO_2) nie przekraczały obowiązujących w obszarach ochrony uzdrowiskowej norm. Natomiast opad pyłu w Połczynie przekraczał obowiązującą do 1998 r. normę, przeciętnie o 100% (tab. 3.26.2).

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne – oceniane za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*) – charakteryzuje się dwukrotnie większą częstością występowania odczuć cieplnych „chłodno" (62%) niż „komfortowo"(31%). Jedynie

Tabela 3.26.2. Zanieczyszczenie powietrza w Połczynie Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	89	-	10	-
1991	83	-	21	-
1992	64	-	-	-
1993	74	-	-	-
1994	55	-	-	-
1995	-	8	9	-
1996	-	9	11	-
1997	-	6	8	-
1998	-	7	7	-
1999	74	-	-	-
2000	-	-	-	-
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

w kwietniu przeważają odczucia „komfortowo" (60%) (tab. 3.26.3). Najbardziej surowe warunki panują w styczniu i w lutym, kiedy to poza częstymi stanami chłodu przez 14–16% dni miesiąca występują warunki określane jako „zimno"; w pozostałych miesiącach półrocza sytuacje takie pojawiają się przez 1–8% dni.

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Połczynie cechują się znaczną (57%) częstością warunków neutralnych, określonych przy użyciu wskaźnika *HSI*, a oznaczonych w tabeli 3.26.3 jako „brak obciążenia cieplnego". W październiku stanowią one nawet 86% wszystkich dni, a w maju i we wrześniu 62–67%. Wyraźnie rzadsze (30% dni półrocza) są stany obciążenia termicznego człowieka „łagodny lub umiarkowany stres ciepła". Ich maksimum w półroczu ciepłym przypada w sierpniu (41%), a minimum w październiku (12% dni). „Silny stres ciepła" może wystąpić w uzdrowisku średnio co dziesięć dni, a najczęściej w sierpniu – 18%. W okresie od maja do października mogą się także pojawiać stany biotermiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła" – średnio przez 2% dni, z kulminacją w sierpniu (3%). Warunki biotermiczne sprzyjające nadmiernemu obciążeniu układu termoregulacyjnego, mogące doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawiają się sporadycznie głównie w miesiącach letnich. Na wzrost obciążających warunków termiczno-wilgotnościowych w tym okresie wpływa, poza stosunkowo wysoką temperaturą powietrza, także duża częstość cisz atmosferycznych.

Tabela 3.26.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Połczyn Zdrój (1971–1988)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	0,4	0,4	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1
komfortowo	15,4	21,6	29,9	60,0	·	·	·	·	·	·	33,3	22,6	30,5
chłodno	68,6	64,4	66,3	39,1	·	·	·	·	·	·	62,5	69,4	61,7
zimno	15,9	13,9	3,4	0,6	·	·	·	·	·	·	4,2	8,1	7,7
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	61,6	49,2	40,8	37,6	67,1	86,1	·	·	57,1
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	28,5	33,9	40,4	41,2	24,0	11,5	·	·	29,9
silny stres ciepła	·	·	·	·	8,8	13,1	16,3	17,6	6,0	1,6	·	·	10,6
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	0,9	1,4	1,5	2,8	2,3	0,8	·	·	1,6
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	0,2	1,2	0,2	0,6	0,2	·	·	·	0,4
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	·	1,2	0,8	0,2	0,4	·	·	·	0,4
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	0,2	0,4	0,4	·	0,4	0,9	0,6	0,4	·	·	0,3
lekka letnia	·	0,2	0,9	1,9	10,0	8,8	11,2	13,5	7,5	1,8	·	·	4,6
zwykła letnia	·	1,6	2,3	6,7	13,3	21,8	23,1	20,7	15,0	7,9	0,4	·	9,4
grubsza letnia	7,7	14,1	23,5	42,8	58,2	54,1	55,8	52,4	55,8	44,4	18,5	9,3	36,4
sezonów przejściowych	50,4	55,2	54,5	42,6	14,5	9,4	5,9	6,1	17,3	41,1	59,6	54,2	34,2
zwykła zimowa	30,6	22,8	17,4	3,5	0,4	·	·	0,6	0,4	3,6	17,9	31,9	10,8
ciężka zimowa	11,3	6,1	1,1	0,9	·	0,4	0,4	0,4	·	0,2	3,5	4,6	2,4
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	0,2	1,3	3,2	5,5	3,2	5,5	3,3	0,6	·	·	1,9

Oceniając warunki biotermiczne z punktu widzenia termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) stwierdzić należy, że najczęściej panują w uzdrowisku warunki termiczne wymagające noszenia podczas spacerów grubszej odzieży letniej (36% dni w roku) lub odzieży sezonów przejściowych (34%). W okresie letnim warunki termiczne pozwalają na zachowanie równowagi cieplnej organizmu także poprzez używanie zwykłej, a nawet lekkiej odzieży letniej. Częstość takich sytuacji wynosi odpowiednio 21–23% oraz 9–14%. Wiosną oraz jesienią warunki biotermiczne są silnie zróżnicowane. W maju i we wrześniu najczęściej (56–58%) wymagane jest używanie grubszej odzieży letniej, a w marcu i w listopadzie – odzieży sezonów przejściowych. Zimą, częstość sytuacji wymagających używania odzieży sezonów przejściowych wynosi 50–55%. Z odzieży zimowej (zwykłej i ciężkiej) trzeba korzystać aż przez 29–42% dni tej pory roku. Należy także zwrócić uwagę na stany tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła" – kiedy wskutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży. Są one w uzdrowisku stosunkowo rzadkie (3–6% dni letnich) (tab. 3.26.3).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.26.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio tylko przez 3% dni w roku i koncentrują się w miesiącach letnich; notuje się je wtedy przez 6–8% dni w miesiącu. Przez 3–4% dni w miesiącu warunki oszczędzające podczas helioterapii obserwuje się w maju i we wrześniu. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych dni z takimi warunkami biotermicznymi pojawiają się sporadycznie, a zimą nie są notowane wcale.

Hartujące warunki biotermiczne pozwalają na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym. Sytuacje takie pojawiają się latem przez 9–13% dni w miesiącu. Stosun-

Tabela 3.26.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Połczyn Zdrój (1971–1988)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	-	-	0,4	1,7	3,9	5,9	6,8	8,3	3,1	1,4	-	-	2,6
	hartujące	-	0,2	0,9	1,9	10,4	10,6	9,1	12,7	7,9	1,8	-	-	4,6
	obciążające	100,0	99,8	98,7	96,5	85,7	83,5	84,1	78,9	89,0	96,8	100,0	100,0	92,7
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	-	0,4	1,8	4,3	15,2	15,7	15,6	20,7	12,9	3,8	-	-	7,5
	hartujące	-	2,4	3,4	8,3	17,4	30,0	30,9	26,8	19,4	9,1	1,3	-	12,4
	obciążające	100,0	97,2	94,8	87,4	67,4	54,3	53,5	52,6	67,7	87,1	98,8	100,0	80,1
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	0,7	6,5	13,8	23,1	53,2	60,2	64,7	64,1	51,0	27,0	5,4	1,2	30,9
	hartujące	21,7	28,5	31,2	48,5	40,0	33,5	28,3	28,7	42,5	47,2	35,6	29,2	34,6
	obciążające	77,6	65,0	55,0	28,3	6,8	6,3	7,0	7,2	6,5	25,8	59,0	69,6	34,5
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	-	2,4	4,7	9,4	28,7	38,2	39,5	41,7	27,3	11,3	1,3	-	17,0
	hartujące	3,0	6,7	12,0	20,9	36,0	35,9	40,0	37,8	31,5	21,0	6,0	2,8	21,1
	obciążające	97,0	91,0	83,3	69,6	35,3	25,9	20,5	20,5	41,3	67,7	92,7	97,2	61,8
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	18,6	29,3	39,2	63,7	77,1	75,7	76,3	70,4	79,4	66,1	34,6	25,8	54,7
	hartujące	36,7	38,3	36,4	29,3	21,1	22,4	19,2	26,2	19,4	28,8	42,1	35,1	29,6
	obciążające	44,6	32,4	24,4	7,0	1,8	2,0	4,6	3,4	1,3	5,0	23,3	39,1	15,7
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	1,4	7,7	14,3	23,5	46,8	55,5	60,0	55,6	44,4	27,0	6,9	1,8	28,7
	hartujące	10,6	12,6	15,2	32,8	38,9	35,1	34,0	37,4	38,3	30,8	15,2	14,3	26,3
	obciążające	88,0	79,8	70,4	43,7	14,3	9,4	6,1	7,0	17,3	42,1	77,9	83,9	45,0
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	49,3	57,2	58,4	67,4	42,5	32,5	27,5	27,5	44,0	63,7	64,4	54,4	49,1
	hartujące	29,4	27,9	36,4	31,1	56,8	66,5	69,1	70,0	55,4	35,9	26,5	32,7	44,8
	obciążające	21,3	14,9	5,2	1,5	0,7	1,0	3,4	2,5	0,6	0,4	9,2	12,9	6,1

kowo często są one także obserwowane w maju (10%) i we wrześniu (8%). Warunki hartujące pojawiają się sporadycznie także w innych miesiącach wiosennych i jesiennych (1–2% dni).

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do helioterapii, występują średnio przez prawie 93% dni w roku. Minimum ich częstości pojawiania się przypada na miesiące letnie, choć i wtedy nie spada poniżej 79%. Warunki te są związane zarówno z sytuacjami zbyt chłodnymi, jak i ze wspomnianymi wcześniej przypadkami silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Aeroterapia

Osoby ubrane w odzież o termoizolacyjności 1,0 clo mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 8% dni w roku. Najczęściej oszczędzające warunki biotermiczne podczas aeroterapii występują w sierpniu (21% dni). Nieco rzadziej dni takie notuje się w innych miesiącach okresu maj–wrzesień (13–16%). Późną jesienią oraz wczesną wiosną oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się sporadycznie. Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 12% dni w roku. W czerwcu i lipcu ich częstość sięga 31%, a wiosną i jesienią wynosi 1–19%. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez 80% dni w roku. Ich kulminacja występowania przypada w miesiącach zimowych, a minimum – przekraczające 50% – latem.

Ogólnie biorąc jedynie latem częstość warunków biotermicznych sprzyjających, bez ograniczeń lub z ograniczeniami, aeroterapii w zwykłej odzieży letniej zbliża się do połowy dni w miesiącu.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez około 31% dni w roku. Od maja do września warunki oszczędzające pojawiają się przez ponad połowę dni w miesiącu, osiągając kulminację występowania w lipcu i sierpniu (około 64%). Stosunkowo częste są także w kwietniu i październiku (23–27%). Warunki korzystne do aeroterapii o cechach hartujących obserwuje się przez 35% w roku. Przez 40–48% dni miesięcznie występują one jesienią (wrzesień–październik) oraz wiosną (kwiecień–maj). Latem warunki hartujące są nieco rzadsze (28–34% dni). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii pojawiają się także przez 35% dni w roku; zimą przez 65–78% dni, a w okresie od maja do września przez 6–7% dni miesięcznie.

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii w okresie od maja do września.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez prawie 17% dni w roku. W przebiegu rocznym częstość oszczędzających warunków biotermicznych ma wyraźne maksimum letnie (38–42% dni w miesiącu). Sytuacje hartujące występują średnio przez 21% dni rocznie. W okresie od kwietnia do października notuje się je średnio przez ponad 20% dni miesięcznie z kulminacją w lipcu (40%). Warunki obciążające organizm człowieka pojawiają się podczas kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej średnio przez 62% dni w roku. Występuje przy tym wyraźny cykl roczny występowania tych warunków z minimum latem (20–26%) i maksimum w miesiącach zimowych (91–97%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu można w odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo korzystać z ograniczeniami z łagodnej kinezyterapii w okresie od maja do września.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki najkorzystniejsze do łagodnej kinezyterapii przez większość dni w roku (średnio 55%). Częstość warunków oszczędzających ma maksimum we wrześniu (79%), przy czym przez cały okres od maja do września notuje się je nie rzadziej niż przez 70% dni w miesiącu, a tylko nieco rzadziej w kwietniu i październiku (64–66%). Zimą – a zwłaszcza w styczniu – pojawiają się rzadziej (19%). Warunki hartujące występują średnio przez 30% dni rocznie. Maksimum częstości przypada na późną jesień (42%), a minimum w lipcu (19%). Niekorzystne do stosowania terapii ruchowej jest aż 32–45% dni zimą oraz 2–5% dni latem.

Ogólnie biorąc, warunki biotermiczne Połczyna Zdroju pozwalają na korzystanie z łagodnej terapii ruchowej w odzieży sezonów przejściowych przez większość dni w roku, przy czym bez ograniczeń – w okresie od kwietnia do października.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają warunki oszczędzające przez średnio 29% dni w roku. Kulminacja ich występowania przypada na okres maj–wrzesień i wynosi 44–60%. Zimą warunki oszczędzające pojawiają się przez 1–8% dni w miesiącu. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 26% dni w roku, a ich częstość zmienia się od około 11% w styczniu do 39% w maju i 38% we wrześniu. Warunki obciążające, niekorzystne do intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez 45% dni rocznie. Latem dni z takimi warunkami biotermicznymi jest 6–9%, a w miesiącach zimowych ponad 80%.

Ogólnie biorąc przez ponad połowę dni w miesiącu kuracjusze ubrani w odzież o termoizolacyjności 1,0 clo mogą korzystać z intensywnej tera-

pii ruchowej bez ograniczeń w okresie letnim, a z ograniczeniami – w kwietniu, maju, wrześniu i październiku.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne jedynie przez 1–3% dni latem oraz przez 13–21% dni zimą. Wiosną i jesienią obciążające warunki biotermiczne należą do wyjątkowych. Warunki oszczędzające częściej notuje się zimą (49–57% dni) niż latem (28–32%). W okresie ciepłym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do ponad 66% dni w miesiącu.

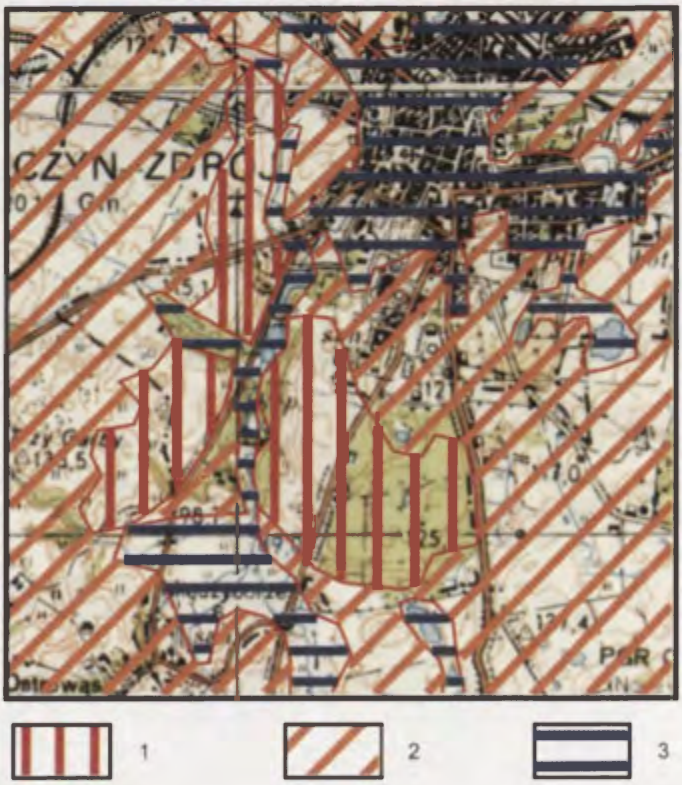
Kuracjusze ubrani w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z intensywnej kinezyterapii przez zdecydowaną większość dni w roku, przy czym od maja do września dominują warunki biotermiczne stwarzające znaczne ograniczenia tej formie klimatoterapii.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Biorąc za podstawę wyniki terenowych badań topoklimatycznych (Kozłowska-Szczęsna 1979), wyróżniono na obszarze Połczyna trzy strefy bioklimatyczne (mapa 3.26.2).

- Strefa korzystna obejmuje wysoczyzny morenowe położone na zachód i południe od miasta, a także ich zbocza o południowej, południowo-wschodniej i południowo-zachodniej wystawie dosłonecznej. Tereny te mają najlepsze warunki nasłonecznienia, korzystne warunki termiczno-wilgotnościowe, a także dobry stan higieniczny powietrza.
- Strefa umiarkowanie korzystna rozciąga się na tereny równinne, część wysoczyzny morenowej o ekspozycji północno-wschodniej i północno-zachodniej, a także na wyższe partie doliny rzeki Wogry. W dolinie, w której położona jest znaczna część miasta Połczyna, stwierdzono występowanie inwersji temperatury powietrza szczególnie podczas pogodnych, bezwietrznych nocy. Inwersje mogą utrzymywać się do późnych godzin przedpołudniowych, a niekiedy nawet przez cały dzień. Warstwa inwersyjna obejmuje niekiedy swym zasięgiem nisko położone partie Parku Zdrojowego. Na terenach inwersyjnych obserwuje się często mgły. W strefie tej panują, gorsze niż w strefie korzystnej, warunki termiczno-wilgotnościowe z tendencją do występowania uciążliwych stanów pogody, podczas których może dochodzić do przegrzania organizmu człowieka.

– Strefa niekorzystna obejmuje swym zasięgiem niemal całą dzielnicę uzdrowiskową miasta położoną w Parku Zdrojowym, znajdującym się na zboczu o północnej ekspozycji. Są to tereny o wyraźnie gorszych warunkach nasłonecznienia, a także gorszych warunkach termiczno-wilgotnościowych w porównaniu z pozostałymi strefami. W lecie zadrzewienie tego obszaru łagodzi dobowe amplitudy temperatury, jednakże duża wilgotność powietrza i słabe wiatry sprzyjają występowaniu parności, a także niekorzystnych stanów odczuwalności cieplnej, powodujących przegrzanie organizmu. Natomiast w zimie w Parku Zdrojowym obserwowano często najniższe, w zestawieniu z pozostałymi terenami uzdrowiska, średnie dobowe wartości temperatury powietrza. Najgorsze warunki bioklimatyczne panują w dnie doliny Wogry i w wąskich dolinkach bocznych, a także w zamkniętych obniżeniach terenu o podmokłym podłożu. Tereny te są wybitnie inwersyjne i narażone na zaleganie chłodnego powietrza spływającego grawitacyjnie z wyższych partii terenu.



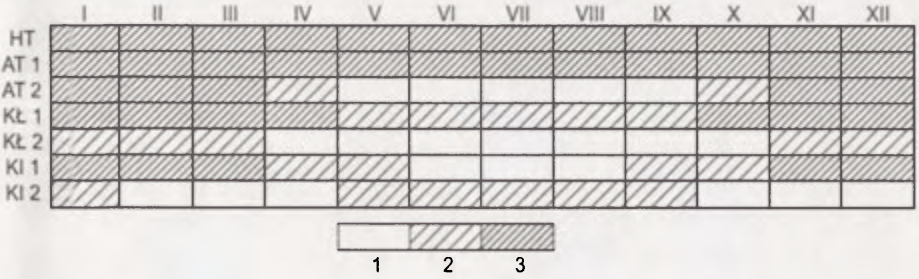
Mapa 3.26.2. Mapa bonitacyjna Połczyna Zdroju

1 – strefa korzystna, 2 – strefa umiarkowanie korzystna, 3 – strefa niekorzystna

Uwagi końcowe

Wprawdzie wartości poszczególnych elementów meteorologicznych nie przekraczają norm obowiązujących w uzdrowiskach, jednakże położenie posterunku meteorologicznego było reprezentatywne dla miasta Połczyna, a nie dla jego dzielnicy uzdrowiskowej. Jak wykazały badania terenowe, dzielnica uzdrowiskowa wyróżnia się spośród terenów sąsiednich surowszymi warunkami bioklimatycznymi. Przyczyną jest położenie uzdrowiska w wilgotnej, a częściowo nawet podmokłej dolinie rzeki Wogry oraz w pobliżu obniżeń terenowych okresowo wypełnianych wodą, a także na zboczu o ekspozycji północnej.

Warunki biotermiczne korzystne do stosowania helioterapii oraz aeroterapii w zwykłej odzieży letniej nie występują przez dłuższy okres w żadnym z miesięcy. Okresem przydatnym bez ograniczeń do stosowania aeroterapii w odzieży sezonów przejściowych są miesiące od maja do września. Łagodna terapia ruchowa w odzieży letniej może się odbywać także od maja do września, aczkolwiek z pewnymi ograniczeniami. Łagodna kinezyterapia w odzieży sezonów przejściowych może się odbywać przez cały rok, a od kwietnia do października – bez ograniczeń. W przypadku intensywnej terapii ruchowej okres do niej przydatny trwa w odzieży letniej z ograniczeniami od kwietnia do października, a w odzieży wiosenno-jesiennej – przez cały rok, w tym od października do kwietnia – bez ograniczeń. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego w Połczynie trwają od maja do września (ryc. 3.26.2).



Ryc. 3.26.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Połczyn Zdrój (1971–1988)
1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 - aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

W uzdrowisku występują bodźce klimatyczne okresowo o znacznej intensywności, zwłaszcza od listopada do lutego. Na bodźce te organizm ludzi chorych lub rekonwalescentów może reagować ujemnie, szczególnie u pacjentów ze schorzeniami reumatycznymi i stanami pourazowymi. Ponadto panujące w uzdrowisku warunki bioklimatyczne wymagają od organizmu znacznych zdolności adaptacyjnych, co może stanowić przeciwwskazanie do leczenia ludzi w wieku podeszłym.

Bibliografia

Kozłowska-Szczęsna T., 1979, *Bioklimat uzdrowiska Połczyn.* Dokumentacja Geograficzna, 2, s. 25–65.

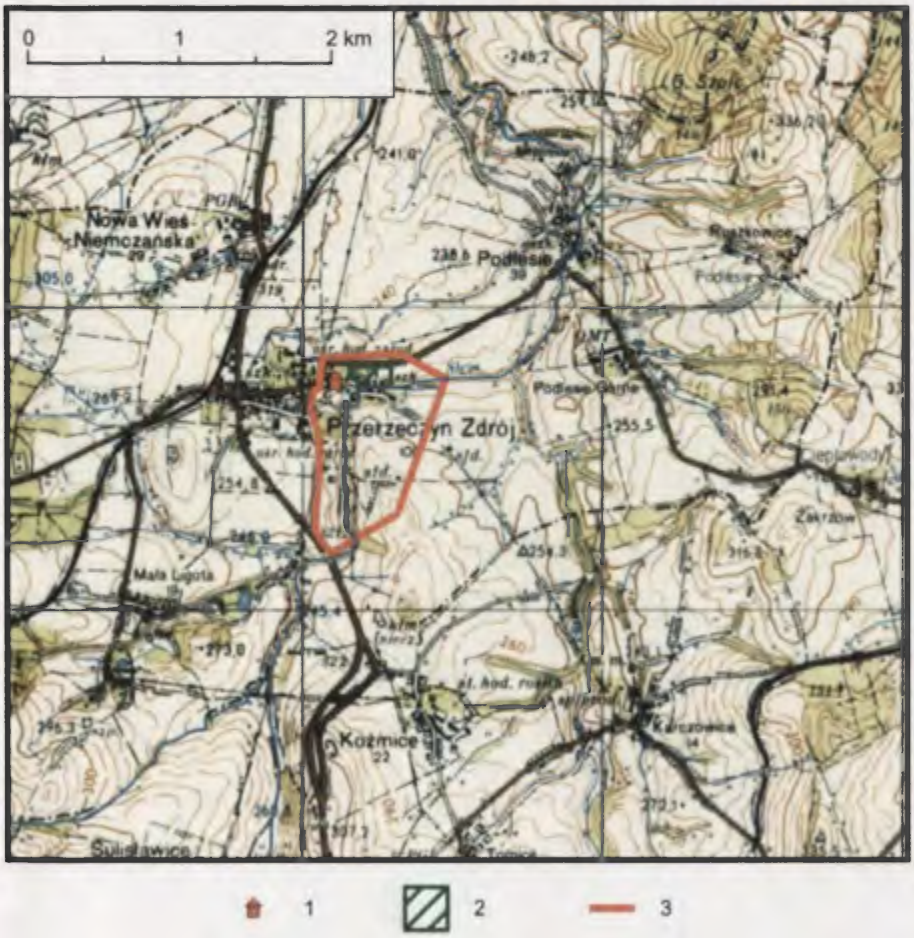
Stawicka M., 1972, *Badania klimatu akustycznego na terenach wybranych uzdrowisk Polski (Kudowa, Polanica, Kołobrzeg, Połczyn Zdrój).* Problemy Uzdrowiskowe, 2 (62), s. 97–112.

Tyczka S., Góra T., 1978, *Bioklimat Połczyna.* [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich*, IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 276–291.

3.27. PRZERZECZYN ZDRÓJ

Uwagi wstępne

To niewielkie uzdrowisko położone jest na Przedgórzu Sudeckim, w dolinie rzeki Ślęży (lewobrzeżny dopływ Odry), na wysokości 242 m n.p.m., w otoczeniu słabo zalesionych Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich. W odległości około 15 km od uzdrowiska rozciąga się masyw Gór Sowich (mapa 3.27.1).



Mapa 3.27.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – park zdrojowy, 3 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Tabela 3.27.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych, Niemcza (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Suma opadów (mm)	26	26	24	43	63	86	88	77	54	38	37	34	596
Liczba dni z opadem ≥ 0,1 mm	13,2	12,2	12,2	12,8	13,2	14,8	13,6	13,1	12,4	10,8	12,3	13,2	153,8
Liczba dni z burzą	·	·	0,2	0,4	2,2	3,8	3,4	2,6	0,6	0,1	·	·	13,3
Liczba dni z pokrywą śnieżną	13,2	10,8	4,0	1,6	0,1	·	·	·	·	0,1	4,2	7,8	41,8

Tabela 3.27.2. Zanieczyszczenie powietrza w Przerzeczynie Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	81	-	-	-
1991	56	-	-	-
1992	43	-	-	-
1993	39	7	14	-
1994	41	7	14	-
1995	37	7	20	11
1996	37	10	11	10
1997	49	7	13	12
1998	62	5	7	10
1999	-	5	5	12
2000	-	6	5	12
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Przerzeczyn Zdrój leży w regionie bioklimatycznym IV „środkowym" obejmującym tereny nizinne Polski, o typie bioklimatu słabo, a niekiedy umiarkowanie bodźcowym. Jest uzdrowiskiem nizinnym dolinnym.

Miejscowość, według dawnych zapisków historycznych, powstała w 1264 r. pod nazwą „Priretium" (Przyrzecze lub Przerzecze). Właścicielami osady od początku XIII w. byli przedstawiciele polskiego rodu Rawiczów. Przerzeczyn Zdrój jest uzdrowiskiem stosunkowo młodym – jego działalność lecznicza datuje się od 1825 r., to znaczy od czasu ujęcia dwóch źródeł: siarczkowego i żelazistego. Z podań miejscowej ludności wynika jednak, że już w połowie XVII wieku leczono tu cierpiących na „chorobę stawową". W okresie międzywojennym uzdrowisko Przerzeczyn (dawniej Diersdorf) dysponowało zakładem przyrodoleczniczm i 8 domami dla pacjentów. Leczono tu głównie schorzenia reumatyczne. W celach leczniczych stosowano nie tylko kąpiele z wody siarczkowej, ale również kąpiele z igliwia sosnowego, świerkowego, jodłowego i modrzewiowego. W okresie drugiej wojny światowej uzdrowisko było przeznaczone do leczenia oficerów armii niemieckiej. Zniszczone podczas przemarszu wojsk, po wojnie, po odbudowaniu przyjmowało przeciętnie 130 pacjentów w każdym turnusie.

Badania chemiczne wód Przerzeczyna wykonał w latach 1939 i 1943 dr B. Wagner. Wody lecznicze Przerzeczyna, to wody siarczkowe i wody siarczkowe radoczynne. W celach leczniczych w uzdrowisku stosuje się też borowinę. Leczy się tu głównie choroby ortopedyczno-urazowe, neurologiczne i reumatyczne. Przerzeczyn jest uzdrowiskiem małym, w 5 sanatoriach znajduje się około 280 miejsc.

W Przerzeczynie nie ma posterunku meteorologicznego sieci państwowej. W opracowaniu wykorzystano obserwacje posterunku opadowego w Niemczy, położonego około 4 km na północ od Przerzeczyna. Posterunek ten został założony w 1963 r., a jego położenie wyznaczają współrzędne: φ – 50°44′ N, λ – 16°51′ E, *hs* – 200 m n.p.m.

Wobec braku danych podstawowych, jak również wyników badań klimatu lokalnego, uzdrowisko to nie ma żadnych opracowań z zakresu klimatu i bioklimatu.

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów atmosferycznych (tab. 3.27.1) wynosi 596 mm, ich ilość w kolejnych latach zmieniała się od 440 mm w 1989 r. do 869 mm w 1977 r. Roczne maksimum opadów przypada na lipiec 88 mm, najuboższe w opady są: styczeń i luty, po 26 mm w miesiącu. W półroczu ciepłym spada 68% sumy rocznej opadów, a w półroczu

chłodnym 32%. Na okres trzech miesięcy letnich przypada 42% opadów, natomiast na miesiące zimowe 14%.

Roczna liczba dni z opadem wynosi średnio 154 i nie przekracza dopuszczalnej dla uzdrowisk normy (183). W ciągu roku najwięcej dni z opadem obserwowano w czerwcu (15), a najmniej w październiku (11). W poszczególnych latach badanego okresu (1971–1990) liczba dni z opadem była niższa od normy obowiązującej w uzdrowiskach, bowiem wynosiła od 118 w 1982 r. do 181 w 1981 r.

Burze pojawiają się w okresie od marca do października, ich częstość waha się od 0,1 dnia jesienią do 4 dni w lecie. Średnio w roku zanotowano 13 dni z burzą, ich liczba w poszczególnych latach zmieniała się od 8 dni w 1976 r. i 1977 r. do 21 dni w 1981 r.

Pokrywa śnieżna zalega w okolicy uzdrowiska średnio przez 42 dni w roku, w kolejnych latach długość zalegania pokrywy śnieżnej była bardzo zmienna i zamykała się w granicach od 7 dni w 1974 r. i 8 dni w 1990 r. do 84 dni w 1981 r. Podobnie jak w innych miejscowościach w Polsce pokrywa śnieżna pojawia się w listopadzie i zalega do marca, sporadycznie obserwowana jest kwietniu, maju i październiku.

Zanieczyszczenie powietrza

W Przerzeczynie wielkość opadu pyłu do roku 1998 bądź to oscylowała koło granicy normy dla obszarów specjalnie chronionych, wówczas obowiązującej, bądź też ją przekraczała (tab. 3.27.2). Podobnie dwutlenek siarki (SO_2), którego stężenie dopiero od 1998 r. jest znacznie niższe od normy. Natomiast średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego i dwutlenku azotu (NO_2) nie przekracza norm dla obszarów ochrony uzdrowiskowej.

Uwagi końcowe

Biorąc ogólnie uzdrowiska dolinne, do jakich należy Przerzeczyn, mają warunki korzystne do klimatoterapii, zwłaszcza gdy znajdują się na terenach dobrze przewietrzanych, o dobrym stanie higienicznym powietrza, suchym podłożu, małych dobowych kontrastach temperatury i wilgotności powietrza. Położenie w pobliżu rzeki może sprzyjać, w pewnych okresach, powstawaniu mgieł, a także zwiększeniu amplitudy temperatury i podwyższeniu wilgotności powietrza. Na podkreślenie zasługują korzystne dla kuracjuszy warunki opadowe i dobre warunki higieniczne powietrza.

Profil leczniczy wydaje się właściwy z punktu widzenia klimatoterapii.

Bibliografia

Piechaczek H., Wyka M., 1975, *Przerzeczyn Zdrój*. Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. III, s. 70–74.

3.28. RABKA ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Rabka usytuowana jest w Kotlinie Rabczańskiej (makroregion Beskidy Zachodnie). Kotlinę otaczają pasma górskie o wysokościach 800–1000 m n.p.m. (Gorce, Beskid Makowski, Beskid Orawsko--Podhalański). Uzdrowisko położone jest na grzbiecie wododziałowym potoków Poniczanki i Słonki (dopływów Raby), na wysokości około 500–560 m n.p.m. Lasy jodłowo-bukowe oraz pozostałości karpackiego boru świerkowego zajmują 30% powierzchni Rabki (mapa 3.28.1).

Mapa 3.28.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Uzdrowisko położone jest w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim", odznaczającym się dużym zróżnicowaniem warunków bioklimatycznych. Jest to uzdrowisko górskie grzbietowe, o typie bioklimatu umiarkowanie i silnie bodźcowym.

Wody mineralne w Rabce są znane od dawna. O słonych wodach Rabki wspominał już Jan Długosz. Wykorzystywane one były przez miejscową ludność do celów gospodarczych oraz w istniejących od XVI wieku warzelniach soli. Drukowana wzmianka Gabriela Rzączyńskiego o leczniczych właściwościach solanki rabczańskiej pochodzi z 1721 r. Za datę powstania uzdrowiska przyjmuje się rok 1858, gdyż wówczas z inicjatywy profesora J. Dietla i Komisji Balneologicznej Towarzystwa Naukowego Krakowskiego, prof. A. Aleksandrowicz wykonał analizę chemiczną miejscowej solanki stwierdzając, że należy ona do najsilniejszych solanek jodowo-bromowych w Europie. W 1864 r. zbudowano w Rabce „Łazienki" i oficjalnie otwarto uzdrowisko. Już w 1887 roku prof. M. Jakubowski – lekarz chorób dziecięcych – otwiera w Rabce pierwszy w Polsce, a trzeci w Europie, Zakład Leczenia Dzieci Skrofulicznych. Od tej pory Rabka jest renomowanym uzdrowiskiem dziecięcym. W okresie międzywojennym zbudowano tutaj w szybkim tempie wille i pensjonaty, kolonie lecznicze i szkoły dla dzieci oraz sanatorium Śląskiego Czerwonego Krzyża. Powstała też niezbędna infrastruktura techniczna (kanalizacja, wodociągi). W 1938 r. leczyło się tu około 35 tys. osób. W okresie powojennym Rabka specjalizowała się w leczeniu gruźlicy u dzieci i młodzieży. Dzisiejsza Rabka jest dużym uzdrowiskiem z pięknym parkiem i nowoczesnymi obiektami lecznictwa uzdrowiskowego.

Bogactwem Rabki są wody chlorkowo-sodowe jodkowe bromkowe. Obecny profil leczniczy obejmuje zarówno dorosłych, jak i dzieci. Leczy się tu choroby kardiologiczne i dróg oddechowych (szczególnie astmę oskrzelową), choroby skóry i cukrzycę. W Rabce znajduje się 9 szpitali uzdrowiskowych i 4 sanatoria (na około 1000 miejsc), czynne są liczne ośrodki leczniczo-wypoczynkowe, hotele i pensjonaty.

Obserwacje meteorologiczne w Rabce, rozpoczęte w 1827 r., trwały prawie przez 50 lat. Próbę wznowienia obserwacji podjęto w 1911 r. Od 1945 r. posterunek meteorologiczny usytuowany był do 1999 r. w parku zdrojowym, na grzbiecie wododziałowym, a jego położenie wyznaczały współrzędne: φ – 49°37'N, λ – 19°58'E, *hs* – 510 m n.p.m. We wrześniu 1999 r. został przeniesiony 800 m na północ.

Piśmiennictwo klimatologiczne dotyczące Rabki jest dość bogate. Klimat i bioklimat Rabki był przedmiotem badań przede wszystkim C. i E. Trybowskich (1935–1964), wieloletnich obserwatorów na miejscowej stacji meteorologicznej. O klimacie Rabki pisali również: M. Baranowska i inni (1978), D. Limanówka (1981), H. Pilarska-Mycielska (1957),

Tabela 3.28.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Rabka Zdrój (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	60,2	80,5	112,4	129,0	180,5	178,4	183,6	193,3	134,2	114,9	72,7	54,6	1494,3
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	59	56	59	62	63	64	61	53	55	51	61	63	59
Temp. śr. dob. (°C)	-3,1	-2,1	1,5	5,8	11,5	14,1	15,7	15,3	11,7	7,2	1,9	-1,2	6,5
Temp. (°C) 12 GMT	-0,3	1,4	5,7	9,9	15,8	17,9	19,6	19,9	16,0	11,8	5,0	1,2	10,3
Absolutne maksimum temp. (°C)	13,8	18,6	23,0	26,3	31,0	30,6	32,5	34,1	29,6	25,9	18,2	16,9	34,1
Data	06.01.85	25.02.90	19.03.90	26.04.86	22.05.83	15.06.87	12.07.84	05.08.86	10.09.83	04.10.85	07.11.76	19.12.89	05.08.86
Absolutne minimum temp. (°C)	-29,8	-29,5	-23,9	-13,4	-4,6	-2,5	0,6	0,5	-5,9	-8,3	-20,5	-27,1	-29,8
Data	07.01.85	12.02.85	03.03.87	09.04.90	15.05.80 16.05.80	02.06.77	09.07.71	27.08.73 28.08.84	28.09.77	26.10.88	23.11.88	19.12.75	07.01.85
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ ≥15°C)	·	·	·	0,3	5,8	12,6	18,1	16,9	5,9	0,4	·	·	60,0
Liczba dni gorących (t_{max} ≥ 25°C)	·	·	·	0,2	2,2	5,1	8,1	8,9	2,4	0,1	·	·	27,0
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	0,1	0,1	0,8	0,9	·	·	·	·	1,9
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	8,9	6,9	2,7	0,1	·	·	·	·	·	·	1,2	5,5	25,3
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	0,8	0,2	0,1	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1	1,2
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	76	72	65	61	60	63	63	63	67	66	75	80	68
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,2	1,3	3,1	2,9	0,5	0,1	·	·	8,1
Suma opadów (mm)	51	42	42	61	94	126	123	114	77	56	49	59	894
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	16,1	13,5	15,0	15,6	15,7	17,6	15,6	14,6	13,4	11,8	15,2	16,3	180,4
Liczba dni z burzą	·	·	0,2	1,0	3,6	4,6	3,8	3,1	0,9	0,2	0,1	0,1	17,6
Liczba dni z mgłą	5,1	6,7	7,1	5,7	4,9	3,8	5,0	7,1	9,8	8,0	5,7	3,5	72,4
Liczba dni z pokrywą śnieżną	25,6	22,2	14,7	3,4	0,4	·	·	·	·	0,4	9,5	20,7	96,9
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	1,2	1,2	1,6	1,6	1,2	1,3	1,3	1,0	1,2	1,4	1,4	1,2	1,3
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	·	0,1	0,5	0,4	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,5	0,2	2,7

* 1971–1987

J. Szulc (1965). Wiele uwagi poświęcono ocenie stanu higienicznego powietrza w Rabce (Bartosik, Baścik 1987, Lewińska 1989, Miczyński 1981, 1998).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Do scharakteryzowania warunków solarnych w Rabce posłużono się danymi dotyczącymi usłonecznienia rzeczywistego z okresu 1971–1987 (tab. 3.28.1). Średnia suma roczna godzin ze słońcem wynosi 1494 i jest zbliżona do normy dla uzdrowisk (1500 godz.), natomiast różnica między największą i najmniejszą roczną sumą usłonecznienia w badanym okresie wynosiła około 500 godzin. Najbardziej usłoneczniony był rok 1982 (1767 godz.), a najmniej godzin ze słońcem (tylko 1275) zanotowano w roku 1980. W okresie siedemnastu lat usłonecznienie powyżej normy stosowanej dla uzdrowisk wystąpiło siedmiokrotnie. Największe miesięczne usłonecznienie występuje w Rabce w sierpniu (193 godz.), lipcu (184 godz.), a następnie w maju (180 godz.). Cechą charakterystyczną warunków solarnych Rabki (podobnie jak innych miejscowości górskich i podgórskich) jest nieco mniejsze usłonecznienie w czerwcu niż w maju i lipcu. Minimum roczne usłonecznienia występuje w grudniu (55 godzin ze słońcem).

Zachmurzenie występujące w godzinach okołopołudniowych w Rabce wynosi 59% i jest od 5 do 10% mniejsze niż w uzdrowiskach położonych w Beskidzie Sądeckim, a największe różnice występują w okresie zimowym. Roczne minimum zachmurzenia w Rabce obserwuje się w październiku (51%). Warunki „przeciętne" do stosowania helioterapii (< 60% pokrycia nieba przez chmury) panują także u schyłku lata i na początku jesieni, a spośród miesięcy zimowych, w lutym. W czerwcu zachmurzenie w Rabce jest większe niż w maju i lipcu, co znajduje swoje odzwierciedlenie w wartościach usłonecznienia notowanych w tych miesiącach. Należy sadzić, że uprzywilejowanie Rabki pod względem zachmurzenia wiąże się z grzbietowym położeniem uzdrowiska i z małym zasłonięciem horyzontu fizycznego.

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Rabce wynosi 6,5°C i mieści się w przedziale wartości charakterystycznych dla „umiarkowanie ciepłego" piętra klimatycznego Karpat Zachodnich. W miesiącu najcieplejszym (lipiec) średnia temperatura wynosi 15,7°C, a w najchłodniejszym (styczeń) 3,9°C. Natomiast w godzinach okołopołudniowych najwyższa

temperatura występuje w sierpniu 19,9°C. Liczba dni letnich wynosi 60, z maksimum w lipcu (18) i jest nieco większa niż w Beskidzie Sądeckim.

Absolutne maksimum temperatury – z okresu 1971–1990 – wynoszące 34,1°C zanotowano w sierpniu 1986 r., a absolutne minimum -29, 8°C – w styczniu 1985 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosi 63,9 deg. Największa miesięczna amplituda temperatury obserwowana jest w lutym (48,1 deg) i w marcu (46,9 deg), a najmniejsza występuje latem (czerwiec, lipiec 33,1 deg).

Częstość silnych bodźców termicznych, określona średnią liczbą dni o charakterystycznych wartościach temperatury, nie odbiega od wyznaczonych dla „umiarkowanie ciepłego" piętra klimatycznego Karpat. Odnosi się to zarówno do dni gorących, których jest średnio 27 w roku (z maksimum w sierpniu), jak i do dni mroźnych, których zanotowano średnio 25 w roku (z maksimum w styczniu). Dni upalnych, podobnie jak dni bardzo mroźnych, jest niewiele (średnio około 2 w roku). Liczba dni gorących zmieniała się od 8 w 1978 r. do 48 w 1983 r., a mroźnych od 4 w 1974 r. do 57 w 1987 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza wynosi w Rabce 68%. W przebiegu rocznym najmniejsze jej wartości notuje się w maju (60%) i w kwietniu (61%). Wartości zanotowane w okresie od marca do października oznaczają „powietrze umiarkowanie suche". Największą wilgotność względną obserwuje się w grudniu (80%), co oznacza dla człowieka „powietrze umiarkowanie wilgotne". Na skutek położenia uzdrowiska na grzbiecie wzniesienia liczba dni, w których w godzinach okołopołudniowych występują stany parności jest niewielka i wynosi średnio 8 w roku. Liczba dni parnych zmieniała się od 2 w 1973 r. i 1 w 1980 r. do 23 w 1975 r. Dni parne najczęściej pojawiają się w lipcu i w sierpniu (średnio po około 3 dni w każdym z tych miesięcy). Mogą one jednak pojawiać się już w maju i wystąpić sporadycznie jeszcze w październiku.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów wynosi 894 mm i nie odbiega od sumy notowanej w „umiarkowanie ciepłym" piętrze klimatycznym Karpat Zachodnich. Przeważają opady półrocza ciepłego (66%) nad opadami półrocza chłodnego (34%). Na okres trzech miesięcy lata przypada 41% sumy rocznej opadów, podczas gdy na zimę tylko 17%. Roczne minimum opadów występuje w lutym i marcu (42 mm), a maksimum w czerwcu (126 mm).

Biorąc pod uwagę średnią liczbę dni z opadem (180) stwierdzić należy, że nie przekracza ona normy przyjętej dla miejscowości uzdrowiskowych (183). Najwięcej dni z opadem obserwuje się w czerwcu (18), a następnie w grudniu i styczniu (po 16); najmniej w październiku (12).

W okresie od marca do sierpnia, z wyjątkiem czerwca, opady występują przeciętnie co drugi dzień. Zmienność z roku na rok zarówno sum rocznych, jak i liczby dni z opadem jest duża. W badanym dwudziestoleciu najbardziej mokry był rok 1974 z sumą 1186 mm, a najbardziej suchy rok 1982, kiedy zanotowano 728 mm opadu. Roczna liczba dni z opadem zmieniała się od 152 w 1972 r. do 215 w 1988 r.

Burze w Rabce są obserwowane średnio przez 18 dni w roku. Występują one w ciągu prawie całego roku (z wyjątkiem stycznia i lutego). Najczęściej pojawiają się w okresie od maja do sierpnia (po 4–5 dni w każdym z tych miesięcy). Liczba dni z burzą w poszczególnych latach wynosiła od 9 w latach 1976, 1980 i 1986 do 29 w 1989 r.

Odnosząc częstość mgły w Rabce do normy przyjętej dla uzdrowisk trzeba stwierdzić, że nie jest ona przekraczana tylko w okresie od października do marca (36 dni z mgłą na 50 przewidzianych normą), natomiast od kwietnia do września występuje tu 36 dni z mgłą na 15 dopuszczonych normą. Mgły w uzdrowisku najczęściej obserwowane są u schyłku lata i na początku jesieni. Roczne maksimum liczby dni z mgłą notuje się we wrześniu (10 dni). Najrzadziej mgła pojawia się w grudniu i w czerwcu (4 dni). Taki rozkład roczny liczby dni z mgłą w Rabce wskazuje, że w większości przypadków są to mgły radiacyjne. W badanym okresie, liczba dni z mgłą zmieniała się od 21 w 1971 r. do 137 w 1979 r.

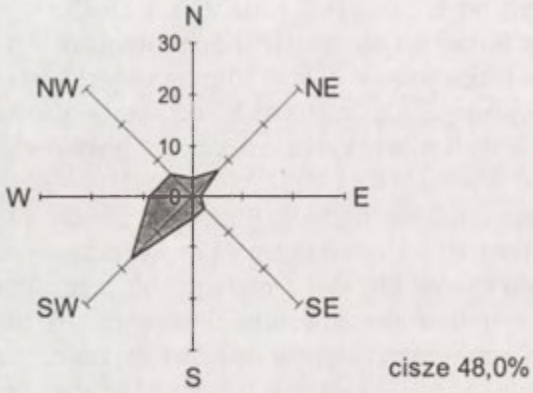
Pokrywa śnieżna zalega w Rabce średnio w roku przez 97 dni, z maksimum przypadającym na styczeń (26 dni). Pojawia się ona sporadycznie już październiku i zdarza się jeszcze w maju. Długie jej zaleganie sprzyja uprawianiu sportów zimowych. Na skutek zmiennych warunków pogodowych panujących w zimie, liczba dni z pokrywą śnieżną w wieloleciu wynosiła od 53 w 1989 r. do 124 w 1985 r.

Wiatr

W Rabce największą częstością w ciągu roku odznacza się wiatr południowo-zachodni (SW) 17,0% oraz zachodni (W) 8,6% (ryc. 3.28.1). Charakterystyczną cechą warunków wietrznych jest bardzo mały udział wiatru z kierunku wschodniego (E) 1,6%), południowo-wschodniego (SE) 3,2% i północnego (N) 3,5%, co jest spowodowane zasłonięciem uzdrowiska zarówno przez wzniesienia Beskidu Wyspowego (na północy), jak i przez Gorce (na wschodzie).

W uzdrowisku obserwuje się stosunkowo słaby ruch powietrza w godzinach okołopołudniowych. Średnia roczna prędkość wiatru wynosi 1,3 m s^{-1} i jest mało zróżnicowana w ciągu roku. Niewielkie zwiększenie prędkości wiatru obserwuje się w marcu i kwietniu (1,6 m s^{-1}). Wiatr o prędkości > 8 m s^{-1} o tej porze dnia pojawia się zaledwie w 3 dniach

w roku. Największą – w okresie 1971–1990 – liczbę dni z wiatrem silnym (19) zanotowano w 1972 r. W Rabce notuje się dużą liczbę cisz, które stanowią 48% wszystkich pomiarów anemometrycznych; przyczyną może być ówczesna lokalizacja posterunku meteorologicznego w parku zdrojowym.



Ryc. 3.28.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Rabka Zdrój (1971–1990)

Zanieczyszczenie powietrza

Pomiary zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza, prowadzone dopiero od 1994 r. wskazują, że stan higieniczny powietrza w Rabce jest bardzo dobry (tab. 3.28.2). Zarówno stężenie pyłu zawieszonego, jak i zawartość w powietrzu dwutlenku siarki (SO_2) i dwutlenku azotu (NO_2) nie przekraczają obecnie – dzięki gazyfikacji uzdrowiska – normy obowiązującej dla obszarów ochrony uzdrowiskowej. Jednak sezonowe i przestrzenne zróżnicowanie zanieczyszczenia powietrza w Rabce może być znaczne. J. Miczyński (1981, 1998) stwierdził, że największe stężenie pyłu zawieszonego i dwutlenku siarki występuje w dolinie Raby w okresie zimowym. Na podstawie wyników badań pochodzących z okresu 1977–1978 stwierdził, że częstość przekraczania dopuszczalnej normy dobowej tych zanieczyszczeń w styczniu wynosiła nawet 60–80%. Ze względu na główny kierunek leczniczy Rabki (choroby układu oddechowego) okresowy wzrost zanieczyszczenia powietrza w najniżej położonej części uzdrowiska stanowi przeciwwskazanie do przebywania tam dzieci.

Tabela 3.28.2. Zanieczyszczenie powietrza w Rabce Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Średniodobowe stężenie		
	pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1994	18	19	-
1995	19	14	-
1996	25	13	-
1997	29	17	-
1998	17	14	-
1999	22	3	16
2000	18	4	15
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1] 40[2]	11[1] 30[2]	30[1] 25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne oceniono przy użyciu wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*). Charakteryzuje się ono zdecydowaną przewagą warunków biotermicznych odczuwanych jako „komfortowo" (71%). Następne co do częstości występowania jest odczucie cieplne „chłodno" (28%). W poszczególnych miesiącach istnieją znaczne różnice w pojawianiau się tych dwóch stanów biotermicznych (tab. 3.28.3). Kulminacja stanów komfortu cieplnego w półroczu chłodnym przypada na jego początek oraz koniec i wynosi w listopadzie – 76% dni, w marcu – 73%, a w kwietniu nawet 87% dni. Odczucie cieplne „chłodno" wyraźnie zaznacza się w miesiącach zimowych, a jego częstość waha się od 33% w grudniu do 41% w styczniu.

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego są w Rabce umiarkowanie korzystne. Jak wynika z wartości wskaźnika *HSI* (tab. 3.28.3), przez 24% dni notuje się „brak obciążenia cieplnego", a „łagodny lub umiarkowany stres ciepła" obserwuje się przez 33% dni półrocza; w sumie więc, oba te stany obciążenia cieplnego występują przez ponad połowę dni tego okresu. „Brak obciążenia cieplnego" dominuje w październiku (82%). Natomiast stany obciążenia termicznego oceniane przez człowieka jako „łagodny lub umiarkowany stres ciepła" pojawiają się (poza październikiem) z częstością 31–43% dni w miesiącu. Dość częste są w Rabce stany biotermiczne powodujące stres ciepła o większym natężeniu. „Silny stres ciepła" pojawia się w uzdrowisku średnio przez 29% dni półrocza

Tabela 3.28.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Rabka Zdrój (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	0,2	·	·	·	·	·	·	·	·	0,0
zbyt ciepło	·	0,2	1,0	3,5	·	·	·	·	·	·	0,3	·	0,8
komfortowo	58,2	64,2	73,2	86,7	·	·	·	·	·	·	75,7	66,6	70,8
chłodno	40,6	34,7	24,8	9,7	·	·	·	·	·	·	23,5	33,2	27,8
zimno	1,1	0,9	1,0	·	·	·	·	·	·	·	0,5	0,2	0,6
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	15,7	12,8	7,3	5,2	19,5	81,9	·	·	23,7
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	43,1	35,7	37,3	31,1	40,5	12,9	·	·	33,4
silny stres ciepła	·	·	·	·	31,2	36,0	36,0	38,5	25,0	5,5	·	·	28,7
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	8,6	10,7	13,7	15,0	10,5	·	·	·	9,7
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	0,8	2,5	2,1	3,1	3,3	·	·	·	2,0
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	0,6	2,3	3,7	7,2	1,2	·	·	·	2,5
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	0,8	1,5	2,7	21,7	23,2	28,5	17,7	1,3	·	·	8,1
lekka letnia	0,2	2,5	9,7	16,2	30,5	31,3	32,1	33,3	25,2	6,5	0,2	·	15,6
zwykła letnia	5,3	12,9	17,4	23,8	33,9	28,5	28,2	24,6	29,2	11,6	4,8	·	18,4
grubsza letnia	45,3	47,1	46,1	45,7	18,1	15,8	13,1	9,8	24,5	42,1	20,3	8,2	28,0
sezonów przejściowych	44,8	32,7	21,0	8,5	0,8	0,7	1,0	0,8	1,8	34,0	54,3	59,2	21,6
zwykła zimowa	3,9	4,2	2,1	0,3	·	·	·	·	·	3,9	17,0	27,9	4,9
ciężka zimowa	0,5	0,2	0,6	0,2	·	·	0,3	0,2	·	0,6	3,2	4,7	0,9
niezbilansowana wymiana ciepła	·	0,4	2,3	3,8	13,9	2,0	2,1	2,7	1,7	·	0,2	·	2,4

ciepłego, a w sierpniu nawet przez 38% dni. Bardzo silny i trudno tolerowany przez organizm człowieka stres ciepła może wystąpić (poza październikiem) aż przez 10–18% dni w miesiącu. Istnieją też sytuacje pogodowe mogące powodować „niebezpieczeństwo przegrzania" organizmu, pojawiają się one przez 2–7% dni letnich.

Oceniając warunki biotermiczne Rabki na podstawie termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) stwierdzić należy, że są one w uzdrowisku w ciągu roku dość zróżnicowane. Latem, z podobną do siebie częstością, występują sytuacje pogodowe wymagające noszenia odzieży letniej: bardzo lekkiej (22–28%), lekkiej (31–33%) lub zwykłej (25–29%). Zimą, aby człowiek spacerując mógł znajdować się w stanie komfortu termicznego, należy najczęściej używać odzieży sezonów przejściowych (33–59%) lub nawet jedynie grubszej odzieży letniej (8–47%). Konieczność używania odzieży zimowej (zwykłej i ciężkiej) zaznacza się wyraźniej jedynie w grudniu (33%). Wiosną i jesienią przeważają warunki pogodowe wymagające noszenia zaledwie grubszej odzieży letniej, a w listopadzie – odzieży sezonów przejściowych. Trzeba jeszcze zwrócić uwagę na przypadki tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła", które stanowią maksymalnie 14% dni w maju. Wtedy na skutek wysokiej temperatury i małego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży (tab. 3.28.3).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.28.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające organizm człowieka podczas helioterapii występują średnio przez około 14% dni w roku i koncentrują się w okresie letnim; notuje się je wtedy aż w ciągu 29–36% dni w miesiącu. Przez ponad 20% dni w miesiącu warunki oszczędzające podczas heliote-

Tabela 3.28.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Rabka Zdrój (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	·	0,9	3,2	6,7	23,7	28,8	33,2	36,1	22,2	9,0	1,5	·	13,8
	hartujące	0,2	2,1	9,8	15,0	23,9	29,0	26,6	32,7	22,8	17,3	4,7	·	15,3
	obciążające	99,8	97,0	86,9	78,3	52,3	42,2	40,2	31,2	55,0	73,7	93,8	100,0	70,9
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	0,2	4,8	15,3	24,8	48,1	54,3	56,1	61,5	46,5	29,7	7,3	·	29,1
	hartujące	8,7	17,2	20,2	29,0	39,1	32,3	33,9	30,8	32,7	28,5	17,7	8,4	24,9
	obciążające	91,1	78,1	64,5	46,2	12,8	13,3	10,0	7,7	20,8	41,8	75,0	91,6	46,1
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	26,0	42,5	53,7	74,0	88,4	84,2	83,4	80,2	84,7	75,5	45,2	25,8	63,6
	hartujące	49,7	38,2	34,7	22,7	11,1	14,3	13,9	16,6	14,5	21,3	41,8	53,9	27,7
	obciążające	24,4	19,3	11,6	3,3	0,5	1,5	2,7	3,2	0,8	3,2	13,0	20,3	8,7
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	7,6	20,4	32,1	47,2	68,8	61,7	60,5	61,7	59,0	49,0	23,0	6,9	41,5
	hartujące	26,3	26,7	26,3	32,8	27,9	34,7	36,6	36,9	35,8	31,0	29,0	27,9	31,0
	obciążające	66,1	52,9	41,6	20,0	3,2	3,7	2,9	1,4	5,2	20,0	48,0	65,2	27,5
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	71,6	73,6	67,9	67,2	45,4	37,5	37,6	33,3	47,2	64,4	75,7	75,6	58,1
	hartujące	23,1	21,1	29,0	32,2	54,3	62,3	60,8	63,8	52,7	34,8	21,5	20,3	39,7
	obciążające	5,3	5,3	3,1	0,7	0,3	0,2	1,6	2,9	0,2	0,8	2,8	4,0	2,3
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	31,1	40,5	41,5	52,7	43,8	33,8	33,2	28,3	44,7	49,0	41,7	29,8	39,2
	hartujące	29,4	31,3	38,7	40,2	55,4	65,0	65,5	70,7	53,7	43,1	34,2	35,0	46,8
	obciążające	39,5	28,1	19,8	7,2	0,8	1,2	1,3	1,0	1,7	7,9	24,2	35,2	14,0
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	66,9	52,0	42,4	24,2	4,4	7,0	5,6	6,0	8,5	21,1	50,5	67,7	29,7
	hartujące	31,8	46,9	56,6	75,5	95,3	92,7	92,7	92,4	91,3	78,5	48,5	31,8	69,5
	obciążające	1,3	1,1	1,0	0,3	0,3	0,3	1,6	1,6	0,2	0,3	1,0	0,5	0,8

rapii obserwuje się także w maju i wrześniu. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych warunki oszczędzające pojawiają się w 2–9% dni.

Hartujące warunki biotermiczne pozwalają na korzystanie z helioterapii osobom o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym. Warunki takie pojawiają się w Rabce w sierpniu w 33% dni miesiąca, w czerwcu i lipcu przez 27–29% dni, a w maju i we wrześniu – 23–24% dni. Spotyka się je także w marcu i listopadzie (5–10% dni) oraz w lutym (2% dni).

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do helioterapii, występują średnio przez około 70% dni w roku. Minimum ich notowania przypada na miesiące letnie, gdy ich częstość nie przekracza 42%. Jest to związane zarówno z warunkami zbyt chłodnymi, jak i z zasygnalizowanymi wcześniej przypadkami pojawiania się silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Ogólnie biorąc, warunki biotermiczne pozwalające na ograniczone korzystanie z helioterapii przez ponad połowę dni w miesiącu panują w Rabce w okresie od czerwca do sierpnia.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 29% dni w roku. Podczas aeroterapii oszczędzające warunki biotermiczne najczęściej występują w sierpniu (62% dni) oraz w czerwcu i lipcu (54–56% dni). Nieco rzadziej dni takie notuje się w maju (48%) oraz we wrześniu (46%). Stosunkowo często obserwuje się je również w kwietniu (25%) i październiku (30%). Zimą oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się sporadycznie. Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii tylko osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez prawie 1/4 dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada w maju i wynosi 39% dni, częste są one także w kwietniu, czerwcu i lipcu oraz we wrześniu (31–34% dni w miesiącu). Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się też zimą, przez 8–9% dni w grudniu i styczniu oraz 17% dni w lutym. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez około 46% dni w roku. Ich kulminacja przypada w miesiącach zimowych (78–92%), a minimum – latem (8–13%).

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu kuracjusze mogą korzystać bez ograniczeń z kąpieli powietrznych w odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo w okresie letnim, a z pewnymi ograniczeniami także w kwietniu, maju, wrześniu i październiku.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez 64% dni w roku. Od kwietnia do października warunki oszczędzające pojawiają się przez 74–88% dni w miesiącu. Częste są też w marcu (54%) oraz w lutym i listopadzie (43–45%). Również w grudniu i styczniu przez oko-

ło 26% dni w miesiącu kuracjusze mogą bezpiecznie korzystać z aeroterapii. Najczęściej hartujące warunki podczas aeroterapii obserwuje się w grudniu i styczniu, gdy występują one przez 50–54% dni w miesiącu. Latem warunki hartujące są znacznie rzadsze (14–17% dni). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii najczęstsze są zimą, ale i wtedy nie przekraczają 25% dni w miesiącu, a najrzadziej zdarzają się w maju (0,5%) oraz wrześniu (0,8%).

Ogólnie można stwierdzić, że przez ponad połowę dni w miesiącu kuracjusze Rabki, w odzieży sezonów przejściowych, mogą korzystać z aeroterapii bez ograniczeń w okresie od marca do października, a z ograniczeniami przez pozostałą część roku.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą w Rabce korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 42% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się w maju (69%) i aż do września ich częstość występowania wynosi około 60% dni w miesiącu. Pojawianie się sytuacji hartujących ma stosunkowo wyrównany przebieg roczny – ich częstość zmienia się od 26% w styczniu do 35–37% w miesiącach letnich. Warunki obciążające dla człowieka pojawiają się podczas kinezyterapii średnio w 27% dni w roku. Występuje przy tym wyraźny cykl roczny obciążających warunków biotermicznych z minimum latem (1–4%) i maksimum w miesiącach zimowych (53–66%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu kuracjusze ubrani w zwykłą odzież letnią mogą korzystać z łagodnej kinezyterapii bez ograniczeń w okresie od maja do września, a z ograniczeniami również w marcu, kwietniu, październiku i listopadzie.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki niekorzystne do łagodnej terapii ruchowej jedynie przez 4–5% dni zimą oraz 1–3% dni latem. Warunki oszczędzające występują średnio przez około 58% dni w roku. W przebiegu rocznym obserwuje się ich maksimum zimowe (72–76% dni od listopada do lutego) oraz wyraźne minimum letnie (33–38%). Mała częstość tych dni latem wiąże się ze zwiększonymi obciążeniami cieplnymi spowodowanymi zarówno wysoką temperaturą powietrza, jak i wysiłkiem fizycznym człowieka związanym z tą formą klimatoterapii. Takie warunki mają cechy hartujące i wymagają sprawnego układu termoregulacyjnego człowieka. Ogólnie biorąc, warunki hartujące występują przez około 40% dni w roku z kulminacją latem (61–64% dni) i minimum zimą (20–23% dni).

Korzystanie z łagodnych form terapii ruchowej w odzieży sezonów przejściowych może się odbywać bez ograniczeń przez większą część

okresu od października do kwietnia. W pozostałej części roku warunki biotermiczne stwarzają dla tej formy klimatoterapii pewne ograniczenia.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią podczas kinezyterapii intensywnej spotkają w Rabce warunki oszczędzające przez średnio 39% dni w roku. W przebiegu rocznym zaznaczają się dwie kulminacje ich występowania: w kwietniu (53%) oraz w październiku (49%). Latem ta częstość zmniejsza się do 28% w sierpniu, a zimą – do około 30% w grudniu i styczniu. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 47% dni w roku, a ich udział waha się od 29% w styczniu i 31% w lutym do 71% w sierpniu. Warunki obciążające, niekorzystne do intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez 14% dni rocznie. Obserwuje się znaczne zróżnicowanie sezonowe występowania warunków obciążających. Podczas gdy latem dni takich jest jedynie około 1%, w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do 28–40%.

Ogólnie biorąc, korzystanie z intensywnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej może mieć miejsce w Rabce z pewnymi ograniczeniami przez ponad 2/3 dni w każdym z miesięcy.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają we wszystkich miesiącach roku warunki niekorzystne jedynie przez około 1% dni. Warunki oszczędzające zdecydowanie częściej notuje się zimą (52–68%) niż latem (6–7%). Latem, podczas intensywnej terapii ruchowej, człowiek jest narażony na zwiększone obciążenia cieplne, spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła metabolicznego, powstającego w czasie wysiłku fizycznego. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do ponad 90% dni w miesiącu.

Korzystanie z intensywnych form terapii ruchowej w odzieży sezonów przejściowych może się w Rabce odbywać bez ograniczeń przez większość dni w miesiącu w okresie od listopada do lutego. W pozostałych miesiącach zdecydowanie dominują sytuacje biotermiczne stwarzające pewne ograniczenia tej formie klimatoterapii.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Przeprowadzone w sierpniu i we wrześniu 1969 r. badania biotopoklimatyczne pozwoliły na określenie zróżnicowania przestrzennego głównych elementów klimatu i wskaźników biometeorologicznych (Baranowska i in. 1978). Stwierdzono, że lokalne różnice temperatury powietrza na obszarze uzdrowiska sięgają 5 deg, różnice prędkości wiatru wynoszą 1,5 m s^{-1}, a różnice wilgotności względnej dochodzą nawet do

30%. Wielkość ochładzająca powietrza jest na zboczach wzniesień znacznie większa niż w dnie doliny. Wykazano, że pomiędzy dnem doliny Raby i szczytem wzniesienia wododziałowego (Przymiarki) w godzinach wieczornych i nocnych występuje inwersja temperatury. Badania te były podstawą wydzielenia na obszarze Rabki trzech stref bioklimatycznych.

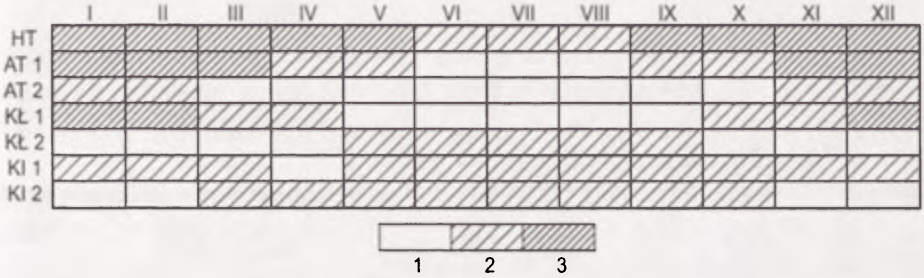
- Strefa korzystna rozciąga się na południowych zboczach Góry Bani oraz na grzbiecie Przymiarek, na którym znajduje się znaczna część uzdrowiska. Panują tam dobre warunki insolacyjne i higieniczne powietrza, a także sprzyjający klimat odczuwalny.
- Strefa umiarkowanie korzystna obejmuje doliny Słonki i Poniczanki. Tereny te mają dość dobre warunki solarne i wietrzne, natomiast w godzinach porannych i wieczornych, przy wzroście wilgotności powietrza, mogą utrzymywać się tu zamglenia.
- Strefa niekorzystna, do której zaliczono dno doliny Raby oraz okolice dworca kolejowego, charakteryzuje się zaleganiem chłodnego, wilgotnego i zanieczyszczonego powietrza (szczególnie w godzinach wieczornych i nocnych). Na tych terenach często powstają inwersje temperatury powietrza i mgły.

Uwagi końcowe

Wieloletnie dane meteorologiczne z miejscowego posterunku meteorologicznego wykazują, że Rabka spełnia pod względem bioklimatycznym warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Zwracają uwagę bardzo dobre warunki solarne, termiczne i małe zanieczyszczenie powietrza w wyżej położonych częściach uzdrowiska. Za niekorzystną cechę miejscowych warunków wietrznych należy uznać dużą liczbę cisz.

Warunki biotermiczne korzystne z ograniczeniami do stosowania helioterapii występują w Rabce w czasie lata (ryc. 3.28.2). Okresem przydatnym bez ograniczeń do aeroterapii w zwykłej odzieży letniej są miesiące letnie, warunki nieprzydatne trwają natomiast do listopada do marca. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać bez ograniczeń od marca do października; w pozostałych miesiącach można korzystać z aeroterapii z ograniczeniami. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona w odzieży letniej bez ograniczeń od maja do września, a z ograniczeniami także w marcu, kwietniu, październiku i listopadzie. W odzieży sezonów przejściowych można korzystać z łagodnej kinezyterapii bez ograniczeń od października do kwietnia, a w pozostałych miesiącach – z pewnymi ograniczeniami. Z kolei przez cały rok można, z ograniczeniami, korzystać z intensywnej terapii ruchowej. Natomiast nosząc odzież wiosenno-jesienną można z intensywnej terapii ruchowej korzystać bez ograniczeń od listopada do

lutego, a z ograniczeniami – przez pozostałą część roku. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają od maja do października.



Ryc. 3.28.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Rabka Zdrój (1971–1990) 1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 - aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Z badań prowadzonych w uzdrowisku wynika, że pomimo znacznego zróżnicowania przestrzennego głównych elementów klimatu i wskaźników biometeorologicznych, dzielnica uzdrowiskowa Rabki posiada korzystne warunki do prowadzenia zabiegów klimatoterapeutycznych przez cały rok, a profil leczniczy uzdrowiska nie budzi zastrzeżeń z punktu widzenia bioklimatologii.

Bibliografia

Baranowska M., 1966, *Przebieg dobowy upału i parności w wybranych uzdrowiskach Polski.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 11, 1/2, s. 105–110.

Baranowska M., Gurba A., Boniecka-Żółcik H., 1978, *Bioklimat Rabki.* [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich*, IMGW-Inst.Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 292–313.

Bartosik J., Baścik J., 1987, *Bioklimat Rabki ze szczególnym uwzględnieniem zanieczyszczenia powietrza.* Biuletyn Instytutu Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, 14, 9, s. 25–29.

Daszkiewicz K.M., 1975, *Rabka.* Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. III, s. 75–92.

Łewińska J., 1989, *Strefa ochrony powietrza na przykładzie Rabki-Zdroju.* Ochrona Powietrza, 23, s. 121–126.

Limanówka D., 1981, *Wpływ sytuacji synoptycznych na kształtowanie się komfortu klimatycznego w Rabce.* Problemy Uzdrowiskowe, 1/4 (159/162), s. 85–87.

Miczyński J., 1981, *Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego w Rabce.* Problemy Uzdrowiskowe, 1/4 (159/162), s. 121–124.

– 1998, *Air pollution against the background of gasification and climatic factors (exemplified the situation of Rabka). Zanieczyszczenie powietrza na tle gazyfikacji oraz czynników klimatycznych (na przykładzie Rabki).* Acta Universitatis Lodziensis, Folia Geogr. Physica, 3, s. 353–360.

Nurek T., 1981, *Ocena bioklimatu na podstawie temperatury radiacyjno-ekwiwalentno-efektywnej.* Problemy Uzdrowiskowe, 1/4 (159/162), s. 81–84.

Pilarska-Mycielska H., 1957, *Inwersje temperatury na obszarze Rabki, Obidowej i Nowego Targu.* Gazeta Obserwatora PIHM, 9, s. 5–9.

Szulc J., 1965, *Rola klimatu w rehabilitacji i regeneracji ustroju.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 10, 2/4, s. 177–180.

Trybowska E., 1963, *Klimatologiczne pory roku w Rabce-Zdroju.* Przegląd Geofizyczny, 8 (16), 3, s. 151–154.

Trybowska E., Trybowski C., 1967, *Wilgotność powietrza w Rabce.* Prace PIHM, 4, 91, s. 41–54.

Trybowski C., 1935, *Usłonecznienie Rabki.* Wiadomości Meteorologiczne i Hydrograficzne, 16, 4/6, s. 60–66.

– 1952a, *Uwagi o zachmurzeniu i usloneczniemu Rabki.* Wierchy, 21, s. 221–222.

– 1952b, *Studia nad opadami atmosferycznymi w Rabce.* Wierchy, 21, s. 222–223.

– 1955a, *O stosunkach opadowych w Rabce w latach 1934–1952.* Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej, 3, 5, s. 57–69.

– 1955b, *Zachmurzenie i usłonecznienie Rabki.* Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej, 1, s. 3–15.

– 1956, *Studia nad wiatrami dolnymi w Rabce.* Wierchy 25, s. 201–203.

– 1957a, *Wiatry dolne w Rabce.* Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej, 5, 5, s. 3–24.

– 1957b, *Zarys klimatu Rabki.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 2, 2/3, s. 27–32.

– 1958, *Bioklimat Rabki-Zdroju.* Przegląd Geofizyczny, 3 (11), 1, s. 9–16.

– 1959, *Wyniki obserwacji nad ochładzaniem w Rabce.* Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej, 6, 5, s. 83–91.

– 1963, *Częstość występowania poszczególnych wartości średnich dobowych temperatur powietrza w Rabce-Zdroju i ich zmienność z dnia na dzień.* Przegląd Geofizyczny, 8 (16), 3, s. 155–158.

– 1963, *Studia nad temperaturą powietrza w Rabce-Zdroju.* Wierchy, 32, s. 244–245.

– 1964, *Czy Rabka jest wilgotna?* Wszechświat, 10, s. 224–226.

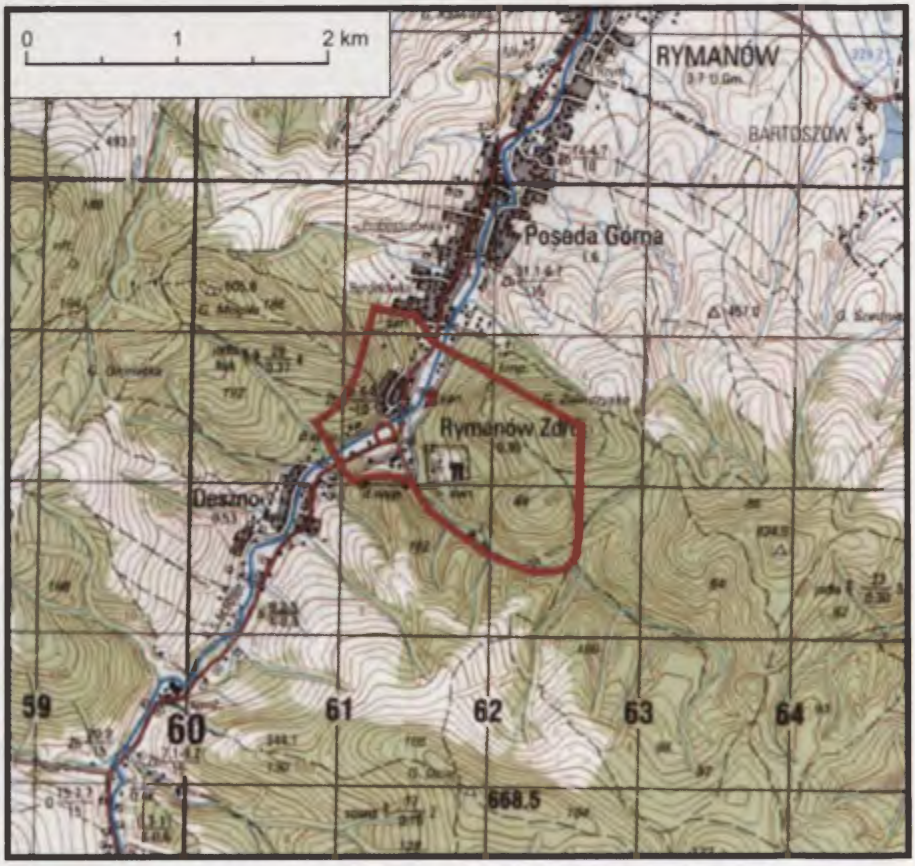
Tyczka S., 1964, *Pogoda parna w ocenie klimatologii uzdrowiskowej.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 9, 1, s. 60–63.

3.29. RYMANÓW ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Rymanów Zdrój położony jest w Beskidzie Niskim (makroregion Beskidy Środkowe), na wysokości 375–400 m n.p.m., w szerokiej dolinie rzeki Tabor i jej prawobrzeżnego dopływu Czarnego Potoku. Dolina otoczona jest łagodnymi wzniesieniami osiągającymi 500–600 m n.p.m., pokrytymi lasem bukowo-jodłowym (mapa 3.29.1).

Rymanów usytuowany jest w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim", charakteryzującym się dużym zróżnicowaniem



1 2 3

Mapa 3.29.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 3 – posterunek meteorologiczny, 2 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

warunków bioklimatycznych. Jest to uzdrowisko podgórskie dolinne, o bioklimacie charakteryzującym się umiarkowanymi, a okresowo nawet silnymi bodźcami atmosferycznymi.

Za datę powstania uzdrowiska przyjmuje się rok 1873, w którym właściciel Rymanowa Stanisław hr. Potocki odkrył źródło solanki nad rzeką Tabor. W 1885 r. utworzono tu pierwszą krajową kolonię leczniczą dla dzieci, a w 1892 r. zbudowano stylową pijalnię wód mineralnych oraz wiele drewnianych willi i pensjonatów. Zarówno pierwsza, jak i druga wojna światowa spowodowała znaczne straty w infrastrukturze uzdrowiska.

Do naturalnych tworzyw leczniczych Rymanowa Zdroju należą różnego rodzaju szczawy, w tym unikatowe w swym składzie wody ze źródła „Klaudia" (jedna z najsilniejszych w Europie szczaw solankowo-sodowych). Do celów terapeutycznych wykorzystywane są także solanki jodkowe bromkowe borowe i borowina. Obecnie Rymanów jest znanym uzdrowiskiem dziecięcym. Leczone są tu choroby dróg oddechowych i choroby kardiologiczne u dorosłych oraz choroby dróg oddechowych, narządów ruchu i układu moczowego u dzieci. W Rymanowie znajduje się 6 szpitali uzdrowiskowych dla dzieci i 1 dla dorosłych, sanatoria dla matki z dzieckiem oraz kilka sanatoriów branżowych, łącznie na ponad 1000 miejsc. Największy szpital uzdrowiskowy dla dzieci „Ziemowit" dysponuje 320 miejscami (Michalak 1995).

W latach 1953–1970 w Rymanowie Zdroju działał posterunek meteorologiczny usytuowany w dolinie rzeki Tabor, u wylotu doliny Czarnego Potoku (φ – 49°33'N, λ – 21°51'E, *hs* – 360 m n.p.m.). Ze względu na likwidację posterunku meteorologicznego w 1970 r., za podstawę charakterystyki klimatu i bioklimatu przyjęto z konieczności dane z okresu 1961–1970, a do porównania posługiwano się danymi z Iwonicza, pochodzącymi z tego samego okresu obserwacyjnego.

Literatura klimatologiczna dotycząca Rymanowa nie jest zbyt bogata. Odnotować tu należy trzy doniesienia prezentujące wyniki badań klimatu lokalnego (Liman 1957, Wojtowicz 1959, 1963) oraz monografię klimatu i bioklimatu Rymanowa (Krawczyk 1977). Na uwagę zasługuje także opracowanie bioklimatu Rymanowa w pracy zbiorowej pt. *Bioklimat uzdrowisk polskich* (Tyczka, Góra 1978).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Zachmurzenie

Fragmentaryczne pomiary usłonecznienia prowadzone w Rymanowie (Wojtowicz 1959, 1963), nie upoważniają do porównań ich wyników z normą przyjętą dla uzdrowisk. Nie można również (pomimo niewielkiej odległości), odnosić do usłonecznienia Rymanowa wartości zmierzonych

Tabela 3.29.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Rymanów Zdrój (1961–1970)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Sr. zachmurzenie (%) 12 GMT	68	70	64	57	62	53	54	55	48	50	69	77	61
Liczba dni z zachmurzeniem ≤ 50%	10,1	7,8	11,2	12,4	11,6	14,4	14,1	14,6	14,4	14,3	8,1	7,3	140,3
= 100%	14,3	13,4	12,3	8,5	8,7	6,9	6,1	7,0	5,9	8,3	13,7	18,9	124,0
Temp. śr. dob. (°C)	-5,5	-3,1	0,4	7,3	11,5	15,0	16,1	15,3	12,5	8,3	4,1	-3,2	6,6
Temp. (°C) 12 GMT	-3,9	-1,3	2,9	11,7	15,4	19,5	20,5	20,0	17,3	12,1	5,9	-2,2	9,8
Absolutne maksimum temp. (°C)	9,9	14,7	20,1	27,1	28,3	31,9	31,9	31,9	28,6	24,5	18,0	11,5	31,9
Data	04.01.61	22.02.66	29.03.68	24.04.68	16.05.69	19.06.68	26.07.63	11.08.61	07.09.67	20.10.61	04.11.68	05.12.61	11.08.61 26.07.63 19.06.68
Absolutne minimum temp. (°C)	-29,4	-32,7	-32,9	-8,5	-5,4	-0,6	0,7	0,4	-1,9	-6,9	-13,6	-25,7	-32,9
Data	19.01.63	28.02.63	01.03.63	04.04.63	04.05.65	03.06.63	13.07.66	30.08.66	23.09.61	22.10.65	17.11.65	24.12.61	01.03.63
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,4	1,6	6,5	8,3	6,0	1,6	·	·	·	24,4
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	0,3	0,5	0,6	·	·	·	·	1,4
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	13,1	7,6	3,9	·	·	·	·	·	·	·	0,4	6,2	31,2
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	2,4	0,9	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,9	4,2
Suma opadów (mm)	40	48	54	63	103	111	132	136	62	64	62	55	930
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	14,7	13,5	14,9	12,0	15,7	14,5	13,6	13,8	11,7	11,9	13,4	15,4	165,1
Liczba dni z burzą	·	·	0,2	1,8	4,6	5,8	5,0	4,9	2,9	0,3	0,2	·	25,7
Liczba dni z pokrywą śnieżną	30,1	25,7	19,4	1,3	·	·	·	·	·	0,2	5,2	24,7	106,6
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	3,0	2,9	2,9	2,8	2,3	2,0	1,7	2,1	2,4	3,1	3,3	3,0	2,6
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	3,8	2,1	2,6	1,5	0,7	0,3	0,1	0,1	0,6	2,6	5,0	3,6	23,0

w Iwoniczu, ze względu na różne zasłonięcie horyzontu fizycznego w obu miejscowościach.

Wielkość zachmurzenia obserwowanego w godzinach okołopołudniowych (tab. 3.29.1) jest najmniejsza w roku we wrześniu 48% i w październiku 50%, co stwarza dobre warunki do helioterapii o tej porze roku. Zachmurzenie obejmujące nieco ponad połowę nieboskłonu obserwuje się w okresie od czerwca do sierpnia. Liczba dni z zachmurzeniem poniżej 50% w godzinach okołopołudniowych (korzystnych do helioterapii) jest największa od czerwca do października (po 14 dni w miesiącu). Uprzywilejowanie pod względem zachmurzenia miesięcy wczesnojesiennych w obszarach górskich wiąże się z większą, niż w innych porach roku, częstością występowania wyżowych sytuacji pogodowych w Polsce południowej. Wśród miesięcy zimowych najkorzystniejsze warunki zachmurzenia ma styczeń – 68%. Największe zachmurzenie i największa liczba dni bezsłonecznych obserwowane są w grudniu. Warunki do stosowania helioterapii w Rymanowie, oceniane na podstawie średniego zachmurzenia w godzinach okołopołudniowych, są w ciągu całego roku „przeciętne", a tylko jesienią „dobre".

Temperatura powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Rymanowie wynosi 6,6°C (1961–1970) i jest o 0,5 deg niższa od notowanej w tym samym dziesięcioleciu w Iwoniczu. Ujemna różnica wartości temperatury średniej dobowej między obydwoma uzdrowiskami najwyraźniej zaznacza się w półroczu ciepłym. Najwyższą średnią dobową temperaturę zanotowano w lipcu 16,1°C, a najniższą -5,5°C w styczniu. W Rymanowie absolutna amplituda temperatury powietrza, w okresie 1961–1970, wyniosła 64,8 deg. Absolutne maksimum temperatury 31,9°C zaobserwowano w sierpniu 1961 r,. w lipcu 1963 r. i w czerwcu 1968 r. Absolutne minimum -32,9°C wystąpiło w marcu 1963 r. Największa miesięczna amplituda temperatury obserwowana jest na przełomie zimy i wiosny (marzec 53,0 deg), a najmniejsza we wrześniu (30,5 deg). W tym samym dziesięcioletnim okresie obserwacyjnym, w Iwoniczu, absolutne minimum temperatury było o około 7 deg wyższe, co należy tłumaczyć usytuowaniem posterunku meteorologicznego na zboczu wzniesienia, a nie jak w przypadku Rymanowa na dnie doliny rzeki.

Częstość silnych bodźców termicznych określono za pomocą średniej liczby dni o charakterystycznych, progowych wartościach temperatury. Liczba dni mroźnych (31 w roku) jest średnio o około 6 większa niż w Iwoniczu. Nieco więcej jest w Rymanowie dni gorących, średnio 24 w roku (w Iwoniczu 15 dni). Liczba dni gorących zmieniała się w Ryma-

nowie od 12 w 1966 r. do 34 w 1963 r., a mroźnych od 20 w 1961 r. do 57 w 1963 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów 930 mm nie odbiega od sumy notowanej w „umiarkowanie ciepłym" piętrze klimatycznym Karpat Zachodnich. W Rymanowie przeważają opady półrocza ciepłego (65%) nad opadami półrocza chłodnego (35%). Na lato przypada 41% sumy rocznej opadów, podczas gdy na zimę tylko 15%. Minimum opadów występuje w styczniu 40 mm, a maksimum w sierpniu 136 mm (tab. 3.29.1).

Biorąc pod uwagę średnią liczbę dni z opadem w Rymanowie – 165 stwierdzić należy, że spełnia on warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym (183). Liczba dni z opadem jest w ciągu roku mało zróżnicowana. Najwięcej dni z opadem obserwuje się w maju (16), a następnie w grudniu (15). Najmniej jest ich we wrześniu, w październiku i kwietniu. Największy opad 1265 mm był zanotowany w 1970 r., a najmniejszy 575 mm w 1961 r. Liczba dni z opadem zmieniała się od 143 w 1961 r. do 196 w 1970 r.

Burze w Rymanowie nie są obserwowane zbyt często; średnio przez 26 dni w roku. Występują one w okresie od marca do listopada. Najczęściej pojawiają się w okresie od maja do sierpnia (po 5 dni w każdym z tych miesięcy). W poszczególnych latach liczba dni z burzą nie zmieniała się znacząco i zamykała się w granicach od 19 w 1969 r. do 34 w 1968 r.

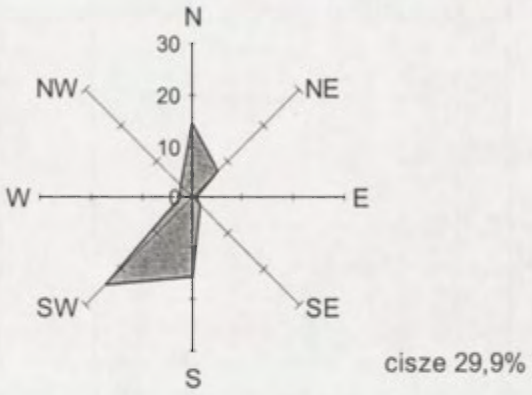
Warunki do uprawiania sportów zimowych są w Rymanowie dobre: pokrywa śnieżna zalega tam przez 107 dni w roku, z maksimum przypadającym na styczeń 30 dni. Pojawia się ona sporadycznie już w październiku i trwa do kwietnia. Wskutek zmiennych warunków pogodowych w zimie, liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się od 70 w 1961 r. do 126 w 1964 r.

Wiatr

W Rymanowie najczęstszy jest wiatr z kierunku południowo-zachodniego (SW) 24,3% i południowego (S) 15,5%, a następnie z północnego (N) 14,5%, czyli wiatr wiejący wzdłuż osi doliny Taboru (ryc. 3.29.1). Charakterystyczną cechą stosunków wietrznych w uzdrowisku jest znikomy udział wiatrów z kierunku wschodniego (E) 0,6% i zachodniego (W) 2,2%, co jest spowodowane zasłonięciem wschodniej i zachodniej części horyzontu przez wzniesienia Góry Zamkowej i Mogiły.

Rymanów jest dość dobrze przewietrzany; średnia roczna prędkość wiatru w godzinach okołopołudniowych wynosi 2,6 m s^{-1}. Cisze stanowią 29,9% wszystkich pomiarów anemometrycznych. Najsilniejsze wiatry wieją jesienią i zimą, a suma roczna dni z wiatrem silnym wynosi 23.

Większość przypadków silnego wiatru wiejącego z południa i południowego zachodu, to wiatr typu fenowego, który stanowi specyficzną cechę warunków bioklimatycznych Rymanowa. W literaturze klimatologicznej wiatry te znane są pod nazwą „wiatry rymanowskie" (Lewińska 1958). Wiatr fenowy jest zjawiskiem atmosferycznym niekorzystnym dla człowieka, gdyż towarzyszą mu duże zmiany ciśnienia, temperatury i wilgotności powietrza w krótkim czasie. Wiatr ten nierzadko osiąga 20 m s^{-1}, powodując w okresie zimowym gwałtowne topnienie pokrywy śnieżnej.



Ryc. 3.29.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Rymanów Zdrój (1961–1970)

Zanieczyszczenie powietrza

Pomiary zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza wskazują, że obecnie stan higieniczny powietrza w Rymanowie nie budzi zastrzeżeń (tab. 3.29.2). Zarówno stężenie pyłu zawieszonego, jak i zawartość w powietrzu dwutlenku siarki (SO_2) i dwutlenku azotu (NO_2) nie zbliża się obecnie do granicy normy dla obszarów ochrony uzdrowiskowej. Utrzymanie takiego stanu higienicznego powietrza jest szczególnie ważne ze względu na profil leczniczy (choroby układu oddechowego). Trzeba dodać, że na początku lat dziewięćdziesiątych stężenie dwutlenku siarki przekraczało dopuszczalną normę, co sprawiały działające w tym czasie lokalne kotłownie ogrzewające uzdrowisko. W późniejszych latach sytuacja się poprawiła.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenie cieplne człowieka

Jako miarę odczucia cieplnego przyjęto wielkość ochładzającą powietrza wyznaczoną za pomocą wzorów L. Hilla. Obliczone wartości z godz.

Tabela 3.29.2. Zanieczyszczenie powietrza w Rymanowie Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	44	8	19	7
1991	-	-	19	7
1992	39	10	18	10
1993	37	8	17	10
1994	-	8	4	10
1995	-	5	3	8
1996	-	5	6	12
1997	-	5	1	9
1998	-	3	1	10
1999	-	6	5	11
2000	-	3	5	9
Norma dla	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
obszarów ochrony uzdrowiskowej	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Tabela 3.29.3. Obciążenie cieplne człowieka na podstawie wielkości ochładzającej powietrza (%), Rymanów Zdrój 1961–1970 (12 GMT)

Obciążenia cieplne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Warunki sprzyjające przegrzaniu	·	·	0,9	10,0	19,7	46,7	54,5	46,8	33,7	7,4	0,7	·	18,4
Warunki oszczędzające (komfort)	27,4	33,0	39,7	59,0	69,0	50,6	43,9	51,6	59,0	56,7	43,6	29,4	46,9
Warunki lekko pobudzające	29,0	33,0	36,5	22,6	10,7	2,3	1,6	1,3	7,3	32,6	35,7	34,9	20,6
Warunki silnie pobudzające	25,5	24,1	17,1	7,7	0,6	0,4	·	0,3	·	2,6	14,7	20,3	9,4
Warunki sprzyjające przechłodzeniu	18,1	9,9	5,8	0,7	·	·	·	·	·	0,7	5,3	16,4	4,7

12 GMT podano w skali V. Conrada (tab. 3.29.3). Wielkość ochładzająca powietrza wyraża oddziaływanie temperatury i prędkości wiatru na odczucia i obciążenia cieplne człowieka ubranego stosownie do pory roku i uprawiającego wypoczynek czynny. W skali rocznej, „oszczędzające" warunki odczuwalne (komfort) mają największy udział (46,9%) osiągając maksimum w okresie wiosennym (kwiecień, maj) i jesiennym (wrzesień, październik). Następne pod względem liczebności są warunki cieplne „lekko pobudzające" (20,6%). Trzeba podkreślić, że w lecie, średnio co drugi dzień, obserwuje się „warunki sprzyjające przegrzaniu" organizmu człowieka. Natomiast w styczniu i grudniu w 16–18% dni człowiek broni się przed nadmierną utratą ciepła reakcjami o charakterze termoregulacyjnym, a także przez zwiększenie termoizolacyjności odzieży.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Szczegółowe badania klimatu lokalnego Rymanowa Zdroju prowadzono w latach 1973–1975 (Krawczyk 1977). Na podstawie ich wyników stwierdzono, że w dolinie Taboru inwersje termiczne są słabe i niezbyt częste, co należy przypisywać znacznej szerokości doliny i jej ukierunkowaniu (SW–NE), pozwalającym na swobodny odpływ chłodnego i wilgotnego powietrza na północ. Nieco mniej korzystne warunki termiczne panują w dolinie Czarnego Potoku. W okresie pogody bezchmurnej i bezwietrznej różnica temperatury pomiędzy dwiema dolinami sięga nawet 5–6 deg w ciągu nocy i 2–3 deg podczas dnia. Analizując warunki odczuwalne w uzdrowisku stwierdzono większą częstość stanów komfortu w dnie doliny Taboru niż na jej okolicznych zboczach, gdzie możliwe jest występowanie warunków sprzyjających przegrzaniu organizmu człowieka.

Na podstawie zróżnicowania przestrzennego warunków solarnych, termicznych i wietrznych, a także odczuwalności cieplnej, wydzielono w Rymanowie obszary o różnym stopniu ich przydatności do klimatoterapii (mapa 3.29.2).

- Strefa korzystna obejmuje południowo-wschodnie i południowo-zachodnie zbocza wzniesień otaczających dolinę Taboru. Panują tu bardzo dobre warunki solarne. Ze względu na słabe przewietrzanie, latem mogą występować w tej strefie stany parności.
- Strefa umiarkowanie korzystna obejmuje dno doliny Taboru, dobrze nasłonecznione lecz narażone na pojawianie się uciążliwego biologicznie wiatru fenowego. Do tej strefy zaliczono także północno-wschodnie i północno-zachodnie zbocza wzniesień.
- Strefa niekorzystna pod względem bioklimatycznym – to tereny o ekspozycji północnej, upośledzone pod względem dopływu pro-

mieniowania słonecznego, narażone na spływy chłodnego powietrza, szczególnie nocą w czasie pogody bezchmurnej. Do tej strefy zaliczono również dolinę Czarnego Potoku.

Mapa 3.29.2. Mapa bonitacyjna Rymanowa
1 – strefa korzystna, 2 – strefa umiarkowanie korzystna, 3 – strefa niekorzystna

Uwagi końcowe

Analiza dziesięcioletnich danych meteorologicznych pozwala na stwierdzenie, że pod względem bioklimatycznym Rymanów spełnia wymagania stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. W uzdrowisku zdarzają się sytuacje pogodowe takie jak: silny wiatr typu fenowego, duże zmiany temperatury oraz ciśnienia atmosferycznego, wysoka temperatura powietrza połączona z małą prędkością wiatru, które mogą działać obciążająco na ustrój człowieka. Dotyczy to szczególnie osób ze schorzeniami układu krążenia, dla których sezon kuracyjny powinien trwać od maja do października. Godny polecenia tej grupie chorych jest pobyt w uzdrowisku we wrześniu i październiku, ze względu na ustabilizowaną wówczas sytuacją baryczną, korzystne warunki termiczne i solarne oraz

dużą częstość występowania komfortowych stanów odczuwalności cieplnej.

Trzeba podkreślić, że ogólna ocena bioklimatu Rymanowa z punktu widzenia wyników kuracji jest pozytywna. Doniesienia lekarzy mówią o ustąpieniu subiektywnych dolegliwości u 70% kuracjuszy (zarówno dorosłych jak i dzieci). Oprócz warunków klimatycznych sprzyja temu dobry stan higieniczny powietrza w uzdrowisku.

Bibliografia

Krawczyk B., 1977, *Bioklimat uzdrowiska Rymanów*. Problemy Uzdrowiskowe, 9 (119), s. 29–60.

Lewińska J., 1958, *Wiatry ryterskie i rymanowskie*. Przegląd Geofizyczny, 3 (11), 1, s. 17–26.

Liman S., 1957, *Badania mikroklimatyczne w Rymanowie-Zdroju*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 2, 4, s. 56–65.

Michalak J., 1995, *Rymanów Zdrój i okolice. Nie tylko przewodnik*. Wyd. „Roksana", Krosno.

Tyczka S., Góra T., 1978, *Bioklimat Rymanowa*. [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich*, IMGW-Inst. Balneoklim.,WKiŁ, Warszawa, s. 314–327.

Tyczka S., Młynarska T., Roszkowska T., Czajkowska D., 1986, *Zagadnienia meteorotropizmu w alergicznych chorobach układu oddechowego u dzieci i dorosłych przebywających na leczeniu w Rymanowie Zdroju*. Problemy Uzdrowiskowe, 10–12 (228–230), s. 7–62.

Urbanowicz T., 1975, *Rymanów Zdrój*. Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. III, s. 93–108.

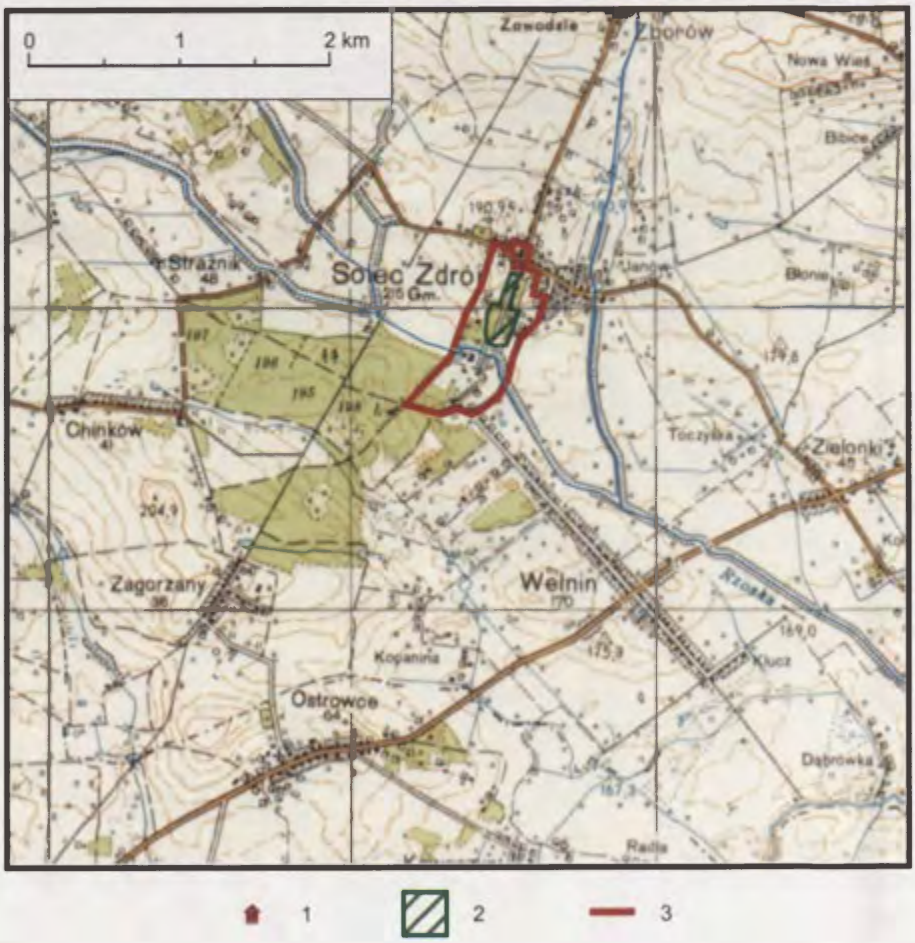
Wojtowicz W., 1959, *Promieniowanie słoneczne w Rymanowie Zdroju i Lądku Zdroju w okresie wiosennym 1955 roku*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, 4, s. 33–36.

– 1963, *Usłonecznienie w Rymanowie Zdroju*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 8, 3/4, s. 277–281.

3.30. SOLEC ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Uzdrowisko Solec leży około 17 km na południowy wschód od Buska w obrębie jednostki fizycznogeograficznej zwanej Niecką Solecką (makroregion Niecka Nidziańska). Rozciąga się ono na łagodnym zboczu wzniesienia o wysokości około 170 m n.p.m., nad rzeką Rzostką (mapa 3.30.1).



Mapa 3.30.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – park zdrojowy, 3 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Solec Zdrój jest położony w regionie bioklimatycznym V „południowo-wschodnim", w podregionie o zwiększonej bodźcowości termicznej. Jest uzdrowiskiem nizinnym, o typie bioklimatu słabo bodźcowym.

W Niecce Soleckiej występują słone źródła zawierające siarkowodór, należące do słabo i średnio zmineralizowanych oraz wyjątkowo silnie zmineralizowanych. Przy niektórych źródłach spotyka się rzadkie w Polsce siedliska roślinności słonolubnej (Łajczak 2001). Liczne źródła słone wykorzystywano do warzenia soli już w XIV w. Przy okazji poszukiwania pokładów soli, prowadzonych w 1815 r., natrafiono na obfite źródło solanki o zapachu siarkowodoru. Wykorzystanie tych wód do celów leczniczych datuje się od 1837 r., kiedy właściciel Solca Karol hr. Godeffrey zbudował pierwsze drewniane łazienki, wzorując się nieco na architekturze, otwartego w 1836 r., zakładu kąpielowego w Busku. W 1848 r. otwarto w Solcu szpital dla niezamożnej ludności. Aby przyśpieszyć rozbudowę uzdrowiska K. Godeffrey zakłada w 1875 r. spółkę akcyjną. W 1897 r. bracia Daniewscy zakupują dwie trzecie udziału spółki, a od roku 1907 Solec Zdrój staje się całkowicie własnością rodziny Daniewskich. Następuje dalszy rozwój uzdrowiska, wybudowane zostają nowe łazienki (do kąpieli „siarczanych" i „mułowych"), powstają stylowe wille i pensjonaty. Rozbudowę Solca wstrzymuje na szereg lat wybuch I wojny światowej. Dopiero w okresie międzywojennym Solec, będąc nadal własnością rodziny Daniewskich, odzyskuje pozycję uzdrowiska. W 1937 r., będąc u szczytu swego rozkwitu, obchodził 100-lecie swego istnienia – w sezonie leczyło się tu około 2000 osób. Po upaństwowieniu uzdrowiska w 1951 r. i częściowej przebudowie, ponowne jego otwarcie nastąpiło w 1961 r. W 1973 r. oddano do użytku basen kąpielowy (Mazur 1975).

W roku 1967 Solec został wpisany do wykazu miejscowości uznanych za uzdrowiska. Rocznicę 150 lat działalności leczniczej Solca, przyjmując rok 1812 za początek jego istnienia, obchodzono w 1962 r. (Wiciński 1962). W ostatnich latach sprywatyzowane uzdrowisko powróciło do rodziny Daniewskich.

Pierwszą analizę chemiczną wody ze „zdroju soleckiego" wykonał prof. Kitajewski z Warszawy w 1838 r. Wody siarczkowe Solca (chlorkowo-siarczanowo-sodowe oraz chlorkowo-sodowe jodkowe bromkowe) należą do najsilniejszych tego typu wód uzdrowisk Europy. Większe stężenia wykazują jedynie wody uzdrowisk czarnomorskich i kaukaskich (Tałyga i Macesta). W celach terapeutycznych stosuje się w Solcu także borowinę ze złoża Mikołowice-Siwice. Leczone są tu głównie choroby reumatyczne. W dwóch sanatoriach i jednym pensjonacie znajduje się około 250 miejsc dla kuracjuszy.

W Solcu nie prowadzono i nie prowadzi się nadal obserwacji meteorologicznych. Wobec braku danych podstawowych brak jest także

opracowań publikowanych z zakresu klimatu i bioklimatu Solca Zdroju. Dlatego, w opracowaniu, ogólną charakterystykę warunków klimatycznych i bioklimatycznych przedstawiono opierając się na wynikach pomiarów wykonywanych na posterunku meteorologicznym w Szańcu, położonym w pobliżu Buska, a około 23 km na północny-zachód od Solca Zdroju.

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Solec Zdrój położony jest na obszarze o stosunkowo wysokich rocznych sumach godzin ze słońcem w roku: Skroniów 1521, Zdanów 1613 (1951–1975). Biorąc pod uwagę dane obserwacyjne z Szańca (1971–1989) można stwierdzić, że średnia roczna temperatura powietrza wynosi tam 7,4°C, średnia lipca 17,3°C, a średnia stycznia -3,4°C. Liczba dni z charakterystycznymi progowymi wartościami temperatury średnio w roku jest następująca: 31 dni gorących, 2 dni upalne, 21 dni mroźnych, 2 dni bardzo mroźne. Na całym obszarze Niecki Nidziańskiej przeważają wiatry z sektora zachodniego (W, NW i SW).

Suma roczna opadów w Szańcu wynosi 545 mm, najwyższe opady występują w lecie z maksimum w sierpniu powyżej 80 mm. Średnia roczna liczba dni z opadem, około 140, nie przekracza normy przyjmowanej dla uzdrowisk (183 dni). W przebiegu rocznym najwięcej dni z opadem, około 13, jest w czerwcu, lipcu i grudniu. Burze na badanym obszarze notuje się od kwietnia do października, średnio w roku zanotowano 4 dni z burzą. Dni z mgłą najczęściej są obserwowane jesienią i pod koniec zimy, średnio jest ich ponad 40 w roku. Pokrywa śnieżna zalega od listopada do marca, sporadycznie także w kwietniu i październiku; średnio w roku notuje się około 60 dni z pokrywą śnieżną.

Zanieczyszczenie powietrza

W Solcu Zdroju stan higieniczny powietrza nie budzi zastrzeżeń. Średniodobowe stężenia pyłu zawieszonego, dwutlenku siarki (SO_2) i dwutlenku azotu (NO_2) kształtują się poniżej obowiązujących norm. Wartości opadu pyłu niewiele przekraczały obowiązującą do 1998 r. normę (tab. 3.30.1).

Wnioski końcowe

Solec cechuje się dobrymi warunkami solarnymi, termicznymi i wilgotnościowymi, a także czystym powietrzem; warunki takie sprzyjają leczeniu klimatycznemu. Niezaprzeczalne korzystne znaczenie dla kuracjuszy ma piękny, solecki park (mapa 3.30.1). W uzdrowisku można

Tabela 3.30.1. Zanieczyszczenie powietrza w Solcu Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	54	-	-	-
1991	52	-	-	-
1992	60	-	-	-
1993	45	-	-	-
1994	46	-	-	-
1995	52	11	6	-
1996	38	16	5	-
1997	37	14	3	19
1998	40	10	3	17
1999	42	10	3	17
2000	35	8	2	16
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

korzystać ze wszystkich form klimatoterapii. Profil leczniczy nie budzi zastrzeżeń z bioklimatycznego punktu widzenia.

Bibliografia

Łajczak A., 2001, *Źródła mineralne Niecki Nidziańskiej.* Czasopismo Geograficzne, 72, 2, Wrocław, s. 151–184.

Mazur W., 1975, *Solec.* Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. III, s. 109–117.

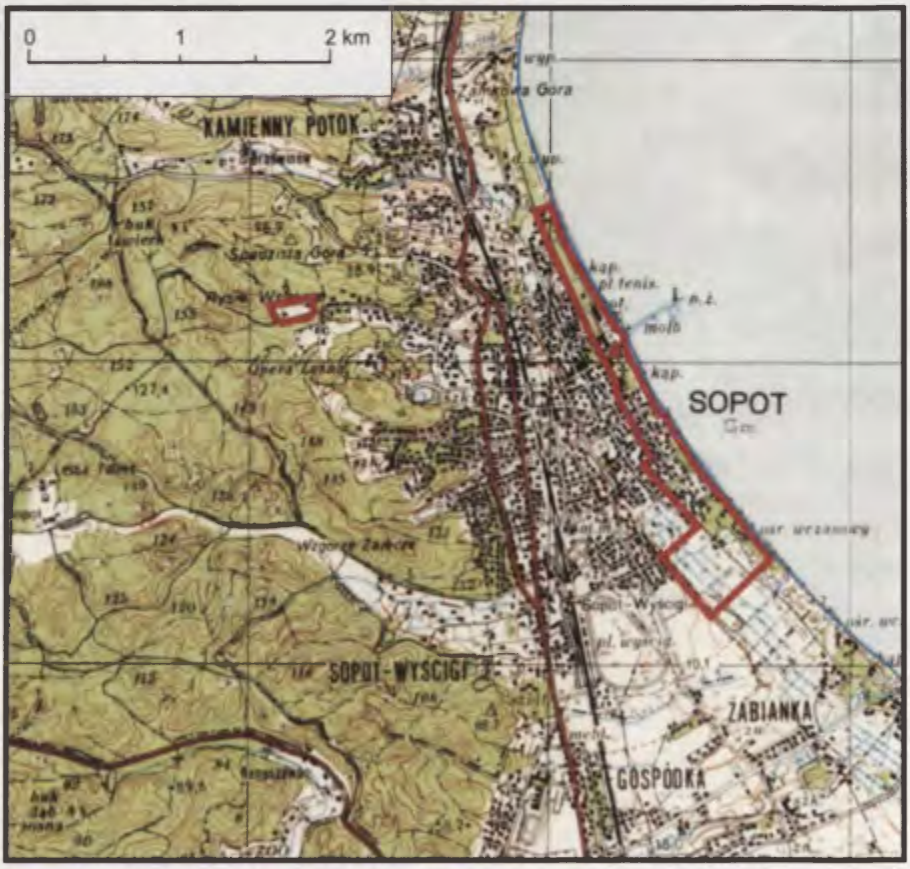
Paszyński J., Kluge M., 1986, *Klimat Niecki Nidziańskiej.* Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej, t. XIV, s. 211–237.

Wiciński Z., 1962, *150-lecie Buska i Solca.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, s. 30–33.

3.31. SOPOT

Uwagi wstępne

Atrakcyjnie położony nad Zatoką Gdańską, na skraju wysoczyzny morenowej na wysokości 2–25 m n.p.m., w makroregionie Pobrzeże Gdańskie. Niemal połowę obszaru miasta zajmują lasy liściaste. Atrakcją turystyczną Sopotu jest najdłuższe w Europie molo spacerowe liczące 516 m (mapa 3.31.1).



1 2

Mapa 3.31.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Sopot znajduje się w regionie bioklimatycznym la, „nadmorskim" o silnej bodźcowości. Jest to uzdrowisko nadmorskie, o typie bioklimatu umiarkowanie i silnie bodźcowym.

Jako kąpielisko nadmorskie Sopot zyskał renomę europejską już w XIX wieku dzięki lekarzowi wojsk napoleońskich J. Haffnerowi, który osiedlił się tu na stałe i rozpoczął budowę zakładu kąpielowego (1823), a nieco później domu zdrojowego, parku i mola (1827). W 1901 r. aktem nadanym przez władze pruskie Sopot (Zoppot) został miastem. Po pierwszej wojnie światowej, w wyniku postanowień Traktau Wersalskiego, Sopot znalazł się w granicach administracyjnych Wolnego Miasta Gdańska.

Dziś Sopot łączy funkcje uzdrowiskowe, turystyczne i miejskie. Status uzdrowiska uzyskał w 1997 roku. Do głównych tworzyw leczniczych (oprócz klimatu morskiego) należą solanki (wody chlorkowo-sodowo-jodkowe bromkowe borowe z zawartością radonu) wypływające samoczynnie w zdroju św. Wojciecha z głębokości 800 m. Leczy się tu choroby reumatyczne, dolnych dróg oddechowych, kardiologiczne i nadciśnienie oraz osteoporozę. W trzech dużych obiektach sanatoryjnych znajduje się ponad 500 miejsc. Część obiektów sanatoryjnych zlokalizowana jest w obrębie zalesionej doliny, kilka kilometrów od linii brzegowej.

Posterunek meteorologiczny w Sopocie (φ – 54°27'N, λ – 18°34'E, *hs* – 2 m n.p.m.) działał bardzo krótko, od 1956 do 1961 roku. Obecnie najbliższy Sopotu posterunek meteorologiczny znajduje się w Gdyni (φ – 54°31'N, λ – 18°34'E, *hs* – 22 m n.p.m.). Podawane w dalszej części opracowania dane meteorologiczne pochodzą z tego posterunku. Dlatego przedstawiona dalej charakterystyka klimatu i bioklimatu Sopotu odnosi się do części uzdrowiska położonej w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej.

Literatura dotycząca warunków klimatycznych i bioklimatycznych Sopotu jest dość skromna. Sopot nie doczekał się dotychczas kompleksowej monografii bioklimatycznej. Nieliczne artykuły i notatki poświęcone są niektórym elementom bioklimatu uzdrowiska: insolacji (Gorczyński 1951), warunkom pogodowym (Woś 1978) lub też ogólnym warunkom bioklimatycznym (Eliasiewicz 1948, Łomniewski 1978, Nurek 1983, Taranowska 1963).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

W przyjętym za podstawę opracowania okresie 1971–1990 średnia roczna suma usłonecznienia wynosi 1641,5 godziny (tab. 3.31.1). Podobną jej wartość zanotowano w dwudziestopięcioleciu 1951–1975 (1655 godz.). Wartości te przekraczają normę obowiązującą dla uzdrowisk środ-

Tabela 3.31.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Gdynia (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usloneczniene (godz.)	41,0	61,7	111,9	165,0	241,5	228,2	236,5	224,3	143,1	105,5	50,2	32,6	1641,5
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	79	77	72	68	61	67	66	64	71	70	79	80	71
Temp. śr. dob. (°C)	-0,2	0,0	2,5	5,6	10,9	14,8	17,2	17,4	13,7	9,5	4,9	2,0	8,2
Temp. (°C) 12 GMT	0,4	0,8	3,7	6,8	12,1	16,1	18,7	19,1	15,5	10,9	5,6	2,4	9,3
Absolutne maksimum temp. (°C)	12,3	17,7	21,3	22,5	29,4	31,4	31,5	33,4	27,6	24,3	14,9	13,5	33,4
Data	06.01.83	23.02.90	19.03.90	11.04.74	18.05.71	28.06.73	04.07.86	16.08.89	02.09.83	02.10.85	11.11.86	24.12.77	16.08.89
Absolutne minimum temp. (°C)	-18,5	-18,0	-13,6	-3,2	0,2	4,4	8,9	8,6	2,5	-1,7	-7,1	-14,8	-18,5
Data	17.01.85 11.01.87	11.02.85	03.03.87	01.04.77	04.05.80	03.06.77	01.07.84	26.08.73	27.09.77	26.10.79	21.11.71	31.12.78	17.01.85 11.01.87
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	·	3,6	13,4	25,9	26,8	9,4	0,9	·	·	80,0
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	·	0,4	1,3	2,1	2,8	0,4	·	·	·	7,0
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	·	·	0,2	·	·	·	·	0,2
Liczba dni mroźnych (t_{min} ≤ -10°C)	2,5	1,3	0,3	·	·	·	·	·	·	·	·	0,5	4,6
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} ≤ -10°C)	0,3	0,1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,4
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	78	76	72	70	71	71	69	68	67	72	75	78	72,3
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,1	0,9	3,5	4,1	0,5	·	·	·	9,1
Suma opadów (mm)	27	20	24	28	38	54	66	55	50	45	45	40	492
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	17,6	14,2	14,2	13,2	10,4	11,9	14,4	12,2	15,2	13,8	17,6	18,8	173,5
Liczba dni z burzą	0,1	0,1	0,1	0,7	2,7	3,0	2,9	2,3	0,7	0,2	0,2	0,2	13,2
Liczba dni z mgłą	5,0	7,3	7,0	5,4	2,6	1,9	1,2	0,9	1,9	4,7	3,9	4,8	46,6
Liczba dni z pokrywą śnieżną	14,9	14,4	6,7	0,7	·	·	·	·	·	·	2,9	8,7	48,3
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	5,7	5,2	5,5	5,1	4,7	4,7	4,9	4,8	5,3	5,7	5,9	5,8	5,3
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	8,2	5,5	7,2	5,2	4,6	3,8	4,4	3,6	6,5	7,8	7,8	8,0	72,6

kowoeuropejskich (1500 godzin rocznie). Prawie we wszystkich latach okresu 1971–1990 norma była przekraczana, a największą roczną sumę usłonecznienia zanotowano w 1982 r. i wynosiła ona 1916 godzin. W porównaniu z innymi uzdrowiskami nadmorskimi Sopot odznacza się więc dobrymi warunkami solarnymi (Ustka – około 1642, Świnoujście – około 1580, Kołobrzeg – 1540).

Najwięcej godzin ze słońcem notuje się w maju (242), a następnie w lipcu (236), czerwcu (228) oraz w sierpniu (224). Odpowiada to dziennym sumom usłonecznienia wynoszącym średnio od 7,8 godziny ze słońcem w maju do 7,2 w sierpniu. Najmniej słoneczny jest grudzień (33 godz.) oraz styczeń (41 godz.). W poszczególnych latach badanego okresu największe, miesięczne sumy usłonecznienia osiągały wartości prawie 350 godzin w lipcu 1982 r. (co odpowiada ponad 11 godzinom ze słońcem w ciągu dnia). Miesięczne sumy usłonecznienia przekraczające 300 godzin (to jest około 10 godzin ze słońcem dziennie) były także obserwowane w innych miesiącach letnich analizowanego wielolecia. Najmniejszą, w badanym okresie, miesięczną sumę usłonecznienia, wynoszącą niespełna 12 godzin, stwierdzono w grudniu 1984 r.; odpowiada to około 20 minutom ze słońcem dziennie.

Zachmurzenie jest jednym z czynników warunkujących dopływ do powierzchni ziemi promieniowania słonecznego. W przebiegu rocznym zachmurzenia w godzinach okołopołudniowych zaznacza się uprzywilejowanie okresu od maja do sierpnia, kiedy jest ono najmniejsze i wynosi ono 61–67%. Wartości te oznaczają „przeciętne" warunki do stosowania helioterapii. W pozostałych miesiącach zachmurzenie waha się od 68 do 80%, osiągając wartość największą w grudniu. Uprzywilejowanie pod względem zachmurzenia okresu letniego jest typowe dla prawie całego polskiego wybrzeża Bałtyku, poza jego zachodnim krańcem. Pod względem średniego rocznego zachmurzenia (71%) Sopot wyróżnia się wśród uzdrowisk nadmorskich nieco większą jego wartością.

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Sopocie wynosi 8,2°C i jest o 0,3 deg większa niż w Ustce, a zbliżona do temperatury zanotowanej w Świnoujściu (tab. 3.31.1). Latem średnia miesięczna temperatura powietrza osiąga 15°C, a w sierpniu przekracza 17°C. Najchłodniejszym miesiącem w roku jest styczeń, ze średnią miesięczną temperaturą powietrza -0,2°C.

Średnia roczna temperatura powietrza w godzinach okołopołudniowych (12 GMT) osiąga wartość 9,3°C i jest nieco niższa w porównaniu z uzdrowiskami nadmorskimi położonymi w zachodniej części wybrzeża

Bałtyku. W poszczególnych miesiącach średnia temperatura powietrza w południe waha się od 0,4°C w styczniu do 19,1°C w sierpniu.

Przeciętnie w roku, nad Zatoką Gdańską jest 80 dni ze średnią temperaturą dobową przekraczającą 15°C (w Ustce 69, a w Świnoujściu – 78). Liczba dni letnich zmieniała się od 63 w 1978 r. do 100 w 1975 r. Absolutne, w okresie 1971–1990, maksimum temperatury w uzdrowisku wynosi 33,4°C i zostało ono zanotowane w sierpniu 1989 r., a absolutne minimum, -18,5°C, zanotowane dwukrotnie: w styczniu 1985 r. i 1987 r. Podobne wartości temperatury maksymalnej obserwowano także w Ustce (33,9°C i -20,7°C) oraz w Świnoujściu (33,3°C i -20,4°C). Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosi w Sopocie 51,9 deg.

Analizując liczbę dni o charakterystycznych wartościach temperatury powietrza, które są wskaźnikiem silnych bodźców termicznych, zauważyć można, że w nadbrzeżnej części Sopotu jest 7 dni gorących – znacznie mniej niż w Ustce i Świnoujściu (14). Średnio w roku przypada jedynie 0,2 dni upalnych, 4,6 dni mroźnych oraz 0,4 bardzo mroźnych. W poszczególnych latach liczba dni z charakterystycznymi warunkami termicznymi wahała się znacznie. Na przykład, tylko 2 dni gorące były w 1977 r. i 1980 r., natomiast aż 17 – w 1971 r. Najwięcej dni mroźnych (22) wystąpiło w 1985 r. W badanym wieloleciu zanotowano tylko 4 dni bardzo mroźne, w 1987 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza o godzinie 12 GMT wynosi 72% i różni się nieco „in minus" od wilgotności notowanej na polskim wybrzeżu Bałtyku (tab. 3.31.1). Jest to spowodowane położeniem stacji meteorologicznej w Gdyni na wysokości 22 m n.p.m., nieco większej niż w innych uzdrowiskach nadmorskich. Sezonowe wahania wilgotności są dość znaczne, w poszczególnych miesiącach jej wartości zmieniają się od 67% (wrzesień) do 78% (grudzień i styczeń), co w skali odczucia wilgotności oznacza „powietrze umiarkowanie wilgotne".

Pod względem rocznej liczby uciążliwych dla człowieka stanów parności w godzinach okołopołudniowych (9 dni rocznie) Sopot odznacza się nieco mniej korzystnymi warunkami niż Ustka (gdzie dni takich jest 7), ale korzystniejszymi warunkami niż Świnoujście (12 dni w roku). Częstość stanów parności w godzinach okołopołudniowych zmieniała się od 3 dni w 1987 r. do 20 dni w 1973 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Rozpatrując sumę roczną opadów atmosferycznych oraz ich częstość występowania można stwierdzić, że odznaczają się one stosunkowo dużą zmiennością w poszczególnych latach. Przy średniej wieloletniej sumie opadów wynoszącej 492 mm rocznie, ich ilość w poszczególnych latach okresu 1971–1990 zmieniała się od 330 mm w 1982 r. do 618 mm

w 1981 r. Zmienność ta jest znacznie mniejsza niż w Ustce leżącej w środkowej części wybrzeża. Cechą warunków opadowych miejscowości nadmorskich jest niewielka przewaga opadów półrocza ciepłego nad opadami półrocza chłodnego. W Sopocie zaznaczają się pod tym względem wpływy klimatu kontynentalnego i proporcja ta wynosi 65% do 35%. W innych uzdrowiskach nadmorskich stosunek opadów półrocza ciepłego do opadów półrocza chłodnego wynosi: w Świnoujściu – 53% do 47%, a w Ustce – 57% do 43%. Miesięczne maksimum opadów występuje w lipcu i wynosi 66 mm, a minimum w lutym, 20 mm. Na miesiące letnie w Sopocie przypada 29% rocznej sumy opadów, a na zimę 20%.

Pod względem liczby dni z opadem południowo-zachodnie wybrzeże Zatoki Gdańskiej, gdzie leży Sopot, spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym, gdyż średnia roczna liczba dni z opadem (174) jest mniejsza niż dopuszczana normą (183). W poszczególnych latach badanego okresu liczba dni z opadem zmieniała się od 146 w 1975 r. do 214 w 1981 r. Podobnie jak w innych uzdrowiskach nadmorskich, największa liczba dni z opadem obserwowana jest w grudniu (19) oraz w styczniu i listopadzie (18). Pod względem występowania dni z opadem najkorzystniej, wśród pozostałych miesięcy roku, wyróżnia się maj (10 dni).

Burze w Sopocie pojawiają się przez cały rok, a ich częstość wynosi od 0,1 dnia zimą do ponad 2 dni w okresie od maja do sierpnia. Średnio w roku dni tych jest 13. Liczba dni z burzą w poszczególnych latach okresu 1971–1990 zmieniała się od 7 w 1977 r. do 19 w latach 1985 i 1986.

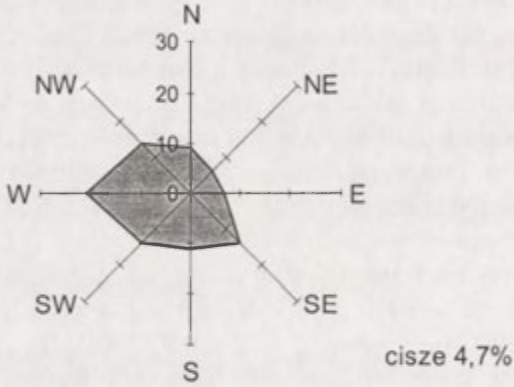
Pojawianie się mgieł w Sopocie jest stosunkowo rzadkie (47 dni w roku), czemu sprzyja położenie uzdrowiska nad morzem, w strefie silnych wiatrów. W poszczególnych latach badanego okresu liczba dni z mgłą jest zmienna: w 1990 r. nie zanotowano ich wcale, a w roku 1980 było ich aż 70. Najwięcej mgieł występuje w lutym i marcu (ponad 7 dni miesięcznie), a najmniej – w sierpniu (1 dzień w miesiącu). Liczba dni z mgłą w ciągu całego roku jest znacznie mniejsza od normy stosowanej dla uzdrowisk środkowoeuropejskich.

Pokrywa śnieżna w Sopocie utrzymuje się średnio zaledwie przez 48 dni w roku, znacznie krócej niż w uzdrowiskach Polski południowej, gdzie liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi około 100 w roku. W poszczególnych latach okresu 1971–1990 liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się od 2 w 1990 r. do 87 w 1987 r. Podobnie jak w innych miejscowościach w Polsce, pierwsza pokrywa śnieżna pojawia się już w listopadzie, a sporadycznie obserwowana jest jeszcze w kwietniu.

Wiatr

O rozkładzie kierunków wiatru w uzdrowisku decydują przede wszystkim czynniki ogólnocyrkulacyjne. Największą frekwencją charakteryzują

się wiatry z kierunku zachodniego (W) 20,9%, a następnie północno-zachodniego (NW) 14,1%, południowo-wschodniego (SE) 13,9% oraz południowo-zachodniego (SW) 13,6%. Niewielka jest częstość wiatrów północno-wschodnich (NE) 6,1% oraz wschodnich (E) 6,6%, które docierają nad ląd częściowo jako tzw. bryza morska (ryc. 3.31.1). Położenie uzdrowiska w bezpośrednim sąsiedztwie Bałtyku sprawia, że częstość cisz atmosferycznych jest niewielka (4,7% wszystkich obserwacji wiatru), choć nieco większa niż w uzdrowiskach położonych nad otwartym morzem. W Sopocie przeważają wiatry umiarkowane i silne. Średnia prędkość wiatru o godzinie 12 GMT zmienia się nieznacznie w poszczególnych miesiącach roku od 4,7 m s^{-1} w maju i czerwcu do 5,9 m s^{-1} w listopadzie. Średnia roczna prędkość wiatru o tej porze dnia wynosi 5,3 m s^{-1}.



Ryc. 3.31.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Gdynia (1971–1990)

W godzinach okołopołudniowych dużo jest przypadków wiatru o prędkości większej od 8 m s^{-1}, średnio 73 dni w roku, z fluktuacjami od 4 dni w sierpniu do 8 dni w styczniu. W kolejnych latach liczba dni z wiatrem silnym zmieniała się od 36 w 1972 r. do 120 w 1983 r. Pod względem liczby dni z wiatrem silnym Sopot ma najostrzejsze warunki spośród wszystkich polskich uzdrowisk nadmorskich.

Zanieczyszczenie powietrza

Systematyczne pomiary średniodobowych stężeń zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza rozpoczęto w Sopocie w 1992 r. Z zamieszczonych w tabeli 3.31.2 danych wynika, że stężenia pyłu zawieszonego są niższe od norm sanitarnych obowiązujących dla obszarów ochrony uzdrowiskowej. We wszystkich latach przekraczana była nato-

miast norma zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki (SO_2) a w kilku dwutlenkiem azotu (NO_2).

Tabela 3.31.2. Zanieczyszczenie powietrza w Sopocie (wartości średnie roczne)

Rok	Średniodobowe stężenie		
	pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1992	26	24	26
1993	28	25	30
1994	17	24	39
1995	15	21	28
1996	19	22	36
1997	14	14	29
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	11[1]	30[1]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne oceniono przy użyciu wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*). Charakteryzuje się ono w większości przypadków (72%) występowaniem odczucia cieplnego „chłodno". W poszczególnych miesiącach jego częstość waha się od około 66% w kwietniu do 78% w grudniu (tab. 3.31.3). Stany komfortu cieplnego obserwuje się średnio przez niespełna 16% dni w półroczu. Najwięcej jest ich w kwietniu (33%).

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego odznaczają się dużą frekwencją warunków neutralnych, określonych za pomocą wskaźnika *HSI*, oznaczonych w tabeli 3.31.3 jako „brak obciążenia cieplnego". Stanowią one prawie 77% dni w półroczu. Ich częstość waha się od 62% w lipcu do 96% w październiku. Drugim co do częstości stanem obciążenia termicznego człowieka jest „łagodny i umiarkowany stres ciepła" (19%), z maksimum zaznaczającym się w lipcu i sierpniu (po około 32% dni w miesiącu). Znaczniejsze obciążenie cieplne człowieka („silny stres ciepła") może wystąpić w uzdrowisku latem przez 3–5% dni w miesiącu, a w maju i we wrześniu przez 2–3% dni. Warunki pogodowe sprzyjające nadmiernemu obciążeniu układu termoregulacyjnego, mogącemu doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawiają się latem sporadycznie. Stosunkowa łagodne warunki termiczno-wilgotnościowe w półroczu ciepłym w Sopocie wynikają z niezbyt wysokiej temperatury powietrza oraz znacznej prędkości

Tabela 3.31.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Gdynia (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
komfortowo	6,6	9,6	17,9	33,2	·	·	·	·	·	·	18,7	7,7	15,6
chłodno	68,2	69,7	73,9	65,8	·	·	·	·	·	·	75,0	78,2	71,8
zimno	25,2	20,7	8,2	1,0	·	·	·	·	·	·	6,3	13,9	12,5
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,2	0,0
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	82,9	72,5	61,6	62,3	85,8	96,5	·	·	76,9
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	13,7	23,3	31,9	32,1	12,0	2,6	·	·	19,3
silny stres ciepła	·	·	·	·	2,3	2,7	5,2	4,2	2,0	0,6	·	·	2,8
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	1,1	1,0	0,2	0,5	0,2	0,3	·	·	0,5
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	·	0,3	0,2	0,3	·	·	·	·	0,1
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	·	0,2	1,0	0,6	·	·	·	·	0,3
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	·	0,2	0,2	0,8	0,3	0,5	·	0,2	·	·	0,2
lekka letnia	·	0,2	0,5	1,3	3,1	4,0	5,5	4,8	2,0	0,3	·	·	1,8
zwykła letnia	·	0,5	1,1	2,8	11,3	18,2	21,9	21,1	8,2	1,8	0,2	·	7,3
grubsza letnia	3,2	7,3	14,2	27,5	55,6	65,7	66,8	69,4	72,0	37,6	8,5	2,7	35,9
sezonów przejściowych	43,2	48,3	56,9	62,8	26,8	8,7	2,1	2,1	17,3	53,7	65,2	50,0	36,4
zwykła zimowa	37,1	33,8	24,4	5,0	0,5	·	·	·	0,2	4,8	21,2	36,6	13,6
ciężka zimowa	16,5	9,9	2,9	0,2	·	·	·	0,2	·	1,1	5,0	10,5	3,9
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	·	0,2	2,6	2,7	3,4	1,9	0,3	0,5	·	0,2	1,0

wiatru, związanymi z położeniem uzdrowiska na wybrzeżu Zatoki Gdańskiej.

Oceniając warunki biotermiczne Sopotu na podstawie odzieży zapewniającej komfort cieplny (*ECI*) stwierdzić należy, że w okresie od października do kwietnia w większości przypadków wymagają one noszenia podczas spacerów odzieży sezonów przejściowych. W pozostałych miesiącach przeważają warunki pogodowe, podczas których trzeba używać grubszej odzieży letniej (56–72% dni). W miesiącach letnich warunki termiczne w Sopocie pozwalają na używanie zwykłej odzieży letniej przez 18–22% dni w miesiącu, a lekkiej odzieży letniej – jedynie przez 4–6% dni. Warunki biotermiczne, podczas których nie można zbilansować wymiany ciepła poprzez zmianę odzieży, a przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, są w uzdrowisku rzadkie (2–3% dni w miesiącach letnich).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.31.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio tylko przez około 1% dni w roku. W okresie od maja do sierpnia ich częstość wynosi zaledwie 2–3%. W miesiącach wiosennych i jesiennych dni takie pojawiają się sporadycznie.

Hartujące warunki biotermiczne, pozwalające na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym, pojawiają się średnio przez 2% dni w roku. Nawet latem ich częstość jest niewielka, osiągając w lipcu 8%. Sytuacje takie pojawiają się sporadycznie także wiosną i jesienią, ale ich częstość nie przekracza 3,5% (maj).

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do helioterapii, występują średnio przez prawie 97% dni w roku. Minimum ich występo-

Tabela 3.31.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Gdynia (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	-	-	0,2	0,7	2,3	2,7	1,9	2,1	0,7	0,6	-	-	0,9
	hartujące	-	0,2	0,3	0,8	3,5	4,5	8,2	5,8	2,0	0,3	-	-	2,1
	obciążające	100,0	99,8	99,5	98,5	94,2	92,8	89,8	92,1	97,3	99,0	100,0	100,0	96,9
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	-	0,2	0,6	1,7	6,1	7,7	10,5	7,9	3,5	1,3	-	-	3,3
	hartujące	0,3	0,5	1,9	4,7	14,7	22,2	27,4	27,9	10,0	1,9	0,5	-	9,3
	obciążające	99,7	99,3	97,4	93,7	79,2	70,2	62,1	64,2	86,5	96,8	99,5	100,0	87,4
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	1,0	2,7	5,2	13,5	36,6	53,7	63,7	60,8	33,8	11,6	1,2	0,6	23,7
	hartujące	9,5	14,2	23,5	40,5	48,7	44,5	34,7	37,9	61,5	51,0	22,3	14,0	33,5
	obciążające	89,5	83,2	71,3	46,0	14,7	1,8	1,6	1,3	4,7	37,4	76,5	85,3	42,8
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	0,3	0,7	2,6	5,2	18,2	26,7	34,2	31,8	12,3	2,6	0,5	-	11,3
	hartujące	1,5	3,4	3,2	10,0	26,3	37,5	41,9	47,9	32,8	12,7	0,8	1,3	18,3
	obciążające	98,2	95,9	94,2	84,8	55,5	35,8	23,9	20,3	54,8	84,7	98,7	98,7	70,5
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	7,9	14,2	25,0	48,7	75,8	88,2	86,6	90,0	89,8	56,9	18,5	9,0	50,9
	hartujące	33,5	35,8	39,8	40,2	22,4	11,7	13,1	9,5	9,8	33,9	49,3	37,7	28,1
	obciążające	58,5	50,1	35,2	11,2	1,8	0,2	0,3	0,5	0,3	9,2	32,2	53,2	21,1
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	1,5	3,5	4,7	12,8	35,6	53,2	63,1	68,1	39,0	13,4	1,2	1,0	24,7
	hartujące	3,2	5,8	12,4	20,8	37,3	38,5	34,4	29,5	43,7	28,4	9,8	2,6	22,2
	obciążające	95,3	90,6	82,9	66,3	27,1	8,3	2,6	2,4	17,3	58,2	89,0	96,5	53,1
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	34,0	41,6	56,1	72,7	56,5	40,5	29,7	29,7	61,0	74,2	61,2	40,6	49,8
	hartujące	34,0	34,5	34,0	25,3	43,2	59,5	69,8	70,2	39,0	23,7	27,3	37,7	41,5
	obciążające	31,9	23,9	9,8	2,0	0,3	-	0,5	0,2	-	2,1	11,5	21,6	8,7

wania przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich częstość przekracza 90%.

Ogólnie można stwierdzić, że przydatność warunków biotermicznych do helioterapii w nadbrzeżnej części Sopotu jest niewielka.

Aeroterapia

W przypadku osób używających odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo można korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 3% dni w roku. Najczęściej oszczędzające warunki biotermiczne występują w lipcu (około 10% dni) oraz w czerwcu i sierpniu (8% dni). W maju jest ich średnio 6%, a we wrześniu – 3,5%. Późną jesienią (w listopadzie) oraz zimą dni z warunkami oszczędzającymi praktycznie nie pojawiają się. Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 9% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na miesiące letnie i wynosi 22–28%. W maju ich częstość wynosi 15%, a we wrześniu – 10%. Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się także zimą, przez mniej niż 1% dni w miesiącu. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez ponad 87% dni w roku. Ich minimum częstości przypada latem i wynosi 62–70% dni w miesiącu.

Ogólnie biorąc, korzystanie z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej może mieć miejsce przez około 1/3 dni okresu letniego, w tym bez ograniczeń jedynie przez 8–10% dni.

Osoby ubrane w odzież o termoizolacyjności 2,1 clo mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez około 24% w roku. Od czerwca do sierpnia warunki oszczędzające pojawiają się przez 54–64% dni w miesiącu. Stosunkowo częste są także w maju (37%) oraz we wrześniu (34%). Zimą notuje się je sporadycznie (1–3% dni w miesiącu). Najkorzystniejsze warunki do aeroterapii o cechach hartujących obserwuje się we wrześniu (62%), w październiku (51%) i w maju (49%). Latem warunki hartujące są nieco rzadsze (35–45% dni). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii występują przez 43% dni w roku. Latem są sporadyczne (1–2%), a zimą pojawiają się przez ponad 80% dni w miesiącu.

Ogólnie można stwierdzić, że korzystanie z aeroterapii przez osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych może się bez ograniczeń odbywać przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od czerwca do sierpnia. W kwietniu, maju, wrześniu i październiku przydatność warunków biotermicznych do tej formy klimatoterapii jest ograniczona.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w odzież o termoizolacyjności 1,0 clo mogą w Sopocie korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 11% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej spoty-

ka się latem (27–34% dni w miesiącu), a najrzadziej – zimą (0–0,7%). Sytuacje hartujące notuje się przez 18% dni w roku. Ich częstość zmienia się od około 1% w listopadzie do około 42% w lipcu i 48% w sierpniu. Obciążające warunki biotermiczne pojawiają się podczas łagodnej kinezyterapii średnio aż przez 70% dni w roku. Występuje przy tym wyraźny cykl roczny ich częstości, z minimum w sierpniu (20%) i maksimum w listopadzie i grudniu (99%).

Warunki biotermiczne przydatne z ograniczeniami do łagodnej kinezyterapii (w przypadku używania odzieży o stałej termoizolacyjności 1,0 clo) panują więc przez ponad połowę dni w miesiącu tylko w okresie letnim.

W odniesieniu do osób używających odzieży o termoizolacyjności 2,1 clo warunki oszczędzające podczas łagodnej kinezyterapii panują przez ponad połowę dni w roku (średnio 51%). W przebiegu rocznym obserwuje się ich maksimum letnie i wczesnojesienne (87–90% dni) oraz minimum zimowe (9–14% dni). Warunki hartujące występują przez około 28% dni w roku, z kulminacją w półroczu chłodnym (34–49% dni) i minimum na przełomie lata i jesieni (10% dni). Niekorzystne do terapii ruchowej jest około 21% dni rocznie; zimą przypadki warunków biotermicznych obciążających organizm człowieka występują przez ponad 50% dni miesięcznie. Latem natomiast, sytuacje takie są sporadyczne.

Okres przydatny bez ograniczeń do łagodnej kinezyterapii w odzieży okresów przejściowych trwa od maja do października, kiedy oszczędzające warunki biotermiczne stanowią ponad połowę dni w miesiącu.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają warunki oszczędzające przez średnio 1/4 dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada latem (53–68% dni w miesiącu). Zimą warunki oszczędzające pojawiają się bardzo rzadko (1–4% dni w miesiącu). Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 22% dni w roku, a ich częstość zmienia się od około 3% w grudniu i styczniu do ponad 37–39% w maju i czerwcu. Warunki obciążające, niekorzystne do stosowania intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez 53% dni rocznie. Obserwuje się ich duże zróżnicowanie sezonowe: podczas gdy latem dni takich jest jedynie 2–8%, w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do ponad 90%.

Okres korzystny bez ograniczeń do intensywnej terapii ruchowej w zwykłej odzieży letniej jest ograniczony do miesięcy letnich.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne przez 22–32% dni zimą oraz przez mniej niż 1% dni latem. Warunki oszczędzające najczęściej notuje się w kwietniu i październiku (73–74% dni w miesiącu), a najrzadziej latem (30–40% dni). W okresie tym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne

spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do ponad 60% dni w miesiącu.

Ogólnie biorąc, kuracjusz ubrany w odzież o termoizolacyjności 2,1 clo może korzystać z intensywnej terapii bez ograniczeń w okresie od marca do maja oraz od września do listopada, kiedy to dominują oszczędzające warunki biotermiczne.

Lokalne warunki bioklimatyczne

Obiekty uzdrowiskowe Sopotu są zlokalizowane w różnych częściach miasta. Sanatorium „Leśnik" leży w głębi wąskiej, zalesionej doliny, kilka kilometrów od linii brzegowej, a Sanatorium „Helios" w pasie nadbrzeżnym (mapa 3.31.1).

Położenie uzdrowiska i lokalizacja sanatoriów sprawiają, że kuracjusze przebywają w różnych warunkach bioklimatu lokalnego. W części zachodniej, w której dominują obszary zalesione, panują warunki bioklimatyczne kształtowane przez zbiorowiska leśne. Do podstawowych cech bioklimatu obszarów leśnych, z występowaniem których należy się liczyć także w Sopocie zalicza się (w odniesieniu do terenów niezalesionych):

- zmniejszenie o około 50–90% dopływu bezpośredniego promieniowania słonecznego,
- obniżenie o 2–5°C temperatury powietrza w ciągu dnia,
- zmniejszenie amplitud dobowych i rocznych temperatury powietrza,
- podwyższenie o 5–10% wilgotności względnej powietrza,
- zmniejszenie o 40–90% prędkości wiatru,
- podwyższenie o 5–10°C temperatur odczuwalnych.

Natomiast w strefie nadbrzeżnej warunki bioklimatyczne podlegają silnemu wpływowi Zatoki Gdańskiej. Należy więc tam oczekiwać: podwyższenia wilgotności powietrza, zwiększenia prędkości wiatru, obniżenia temperatury powietrza, a co za tym idzie – zaostrzenia warunków klimatu odczuwalnego.

Opierając się na ogólnej znajomości warunków bioklimatycznych jakie są spotykane w strefie nadmorskiej oraz na obszarach zalesionych, można w Sopocie wyróżnić trzy strefy o różnej przydatności do lecznictwa klimatycznego.

- Strefa korzystna obejmuje obszary zalesionych zboczy wysoczyzny morenowej. Charakteryzuje się ona wprawdzie osłabieniem dopływu promieniowania słonecznego przez korony drzew, ale jednocześnie odznacza się optymalną (w obszarach nadmorskich)

bodźcowością klimatu. Można tam wytyczyć trasy spacerowe i lokalizować urządzenia sportowe, a także niewielkie obiekty sanatoryjne. Korzystne, choć silnie bodźcowe, warunki bioklimatyczne obserwuje się w strefie sąsiadującej z linią brzegową. Występuje tam zwiększone natężenie promieniowania odbitego od podłoża, towarzyszą temu jednak silne wiatry, które powodują zwiększenie ogólnej bodźcowości klimatu. Tereny te są szczególnie predysponowane do kuracji hartujących i inhalacyjnych.

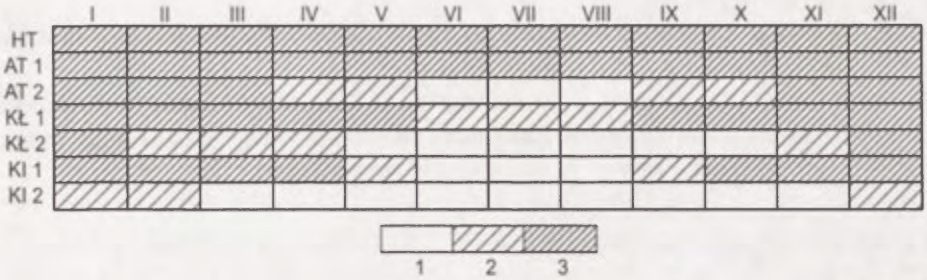
- Strefa umiarkowanie korzystna o dobrych warunkach solarnych, termicznych i higienicznych powietrza oraz o przeciętnej bodźcowości klimatu obejmuje podnóża wysoczyzny morenowej, zarówno tereny odkryte, jak i o zabudowie willowej.
- Strefa niekorzystna występuje w silnie zurbanizowanej części uzdrowiska. Obserwuje się tu duże kontrasty temperatury powietrza oraz duże różnice prędkości wiatru na niewielkim obszarze, a zatem i duże zróżnicowane warunków odczuwalnych. Dodatkowym, niekorzystnym bodźcem jest zwiększone zanieczyszczenie powietrza. Dlatego długotrwałe przebywanie kuracjuszy w tej strefie nie jest wskazane.

Uwagi końcowe

Bioklimat miejscowości spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Jego cechą charakterystyczną jest duża, lokalna kontrastowość warunków bioklimatycznych, od silnie bodźcowych w strefie nadmorskiej do umiarkowanie i niekiedy łagodnie bodźcowych w zachodniej części uzdrowiska.

Warunki biotermiczne korzystne do helioterapii oraz aeroterapii w odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo w żadnym z miesięcy nie tworzą dłuższych okresów. W przypadku używania odzieży o termoizolacyjności 2,1 clo korzystanie z aeroterapii może się odbywać od kwietnia do października, w tym bez ograniczeń – od czerwca do sierpnia. Łagodna terapia ruchowa może być bez ograniczeń prowadzona w odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo od czerwca do sierpnia, natomiast w odzieży sezonów przejściowych – od maja do października. Podobnie jest w przypadku intensywnej terapii ruchowej. Okres do niej przydatny trwa – w odzieży letniej – od maja do września, w tym bez ograniczeń jedynie w miesiącach letnich. W odzieży sezonów przejściowych korzystanie z intensywnych form kinezyterapii może się odbywać przez cały rok, przy czym bez ograniczeń – w miesiącach wiosennych i jesiennych. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego

(ryc. 3.31.2).



Ryc. 3.31.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Gdynia (1971–1990)
1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Profil leczniczy uzdrowiska nie budzi większych zastrzeżeń z punktu widzenia warunków bioklimatycznych. Należy jedynie ograniczyć poza sezonem letnim kierowanie do Sopotu osób z chorobami reumatycznymi.

Bibliografia

Eliasiewicz W., 1948, *Rola Sopotu jako uzdrowiska w świetle klimatoterapii morskiej*. Gaz. Woda i Technika Sanitarna, 7/8, s. 229–231.

Cubała W., Krupa W., 1988, *Sopot znów uzdrowiskiem*. Problemy Uzdrowiskowe, 3–4 (245–246), s. 191–194.

Gorczyński W., 1951, *O insolacji Gdańska, Sopotu i Gdyni w porównaniu z Warszawą*. Studia Societatis Scientiarum Torunensis, S. A, II, 4.

Leśko R., 1976, *Zmienność temperatury powietrza na polskim wybrzeżu Bałtyku w latach 1956–1965*. AWF w Poznaniu, S. Monografie, 58, cz. I, s. 123–133.

Łomniewski K., 1978, *Warunki naturalne uzdrowiska morskiego Sopot*. Rocznik Sopocki, s. 7–31.

Nurek T., 1983, *Charakterystyczne cechy klimatu Sopotu*. Rocznik Sopocki, 1980/1981, s. 11–18.

Nurek T., Korzeniewski J., Trapp J., Wyszkowski A., 1992, *Bioklimat aglomeracji gdańskiej*. UG, Zeszyty Naukowe – Geografia, 18, s. 21–44.

Paszyński J., 1984, *Główne cechy klimatu.* [w:] *Pobrzeże Pomorskie.* B. Augustowski (red.) Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk, s.169-187.

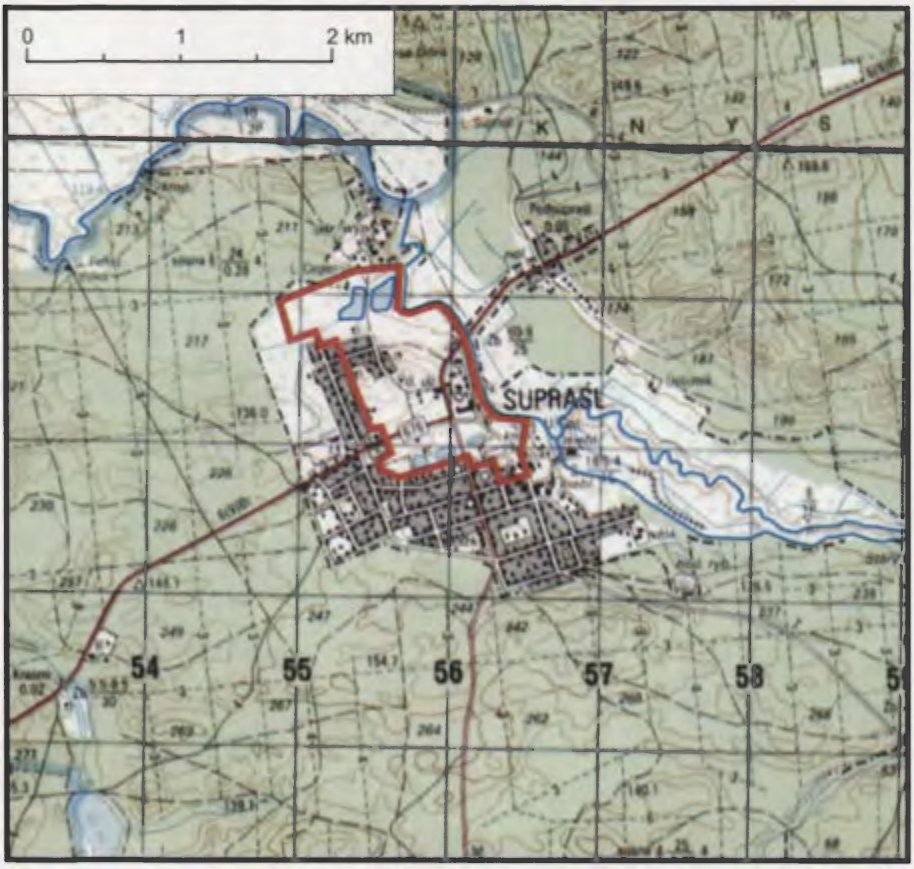
Taranowska S., 1963, *Sezon kuracyjny i kąpieliskowy w Sopocie.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 8, 1/2, s. 59-66.

Woś A., 1978, *Struktura sezonowa klimatu Świnoujścia i Sopotu w świetle postulatów klimatologii kompleksowej.* Badania Fizjograficzne nad Polską Zach., S. A, Geogr. Fiz. 31, Poznań, s. 191-214.

3. 32. SUPRAŚL

Uwagi wstępne

To jedno z najmłodszych polskich uzdrowisk położone jest w mezoregionie Wysoczyzna Białostocka, w makroregionie Nizina Połnocnopodlaska, na wysokości 130–140 m n.p.m. Miasto zlokalizowane jest nad rzeką Supraślą (II klasa czystości wód) i otacza je Puszcza Knyszyńska – jeden z największych parków krajobrazowych w Polsce. Drzewostan puszczy składa się przede wszystkim ze świeżych borów z przewagą świerka i sosny (mapa 3.32.1). Supraśl jest uzdrowiskiem nizinnym śród-



Mapa 3.32.1. Mapa uzdrowiska
1 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Tabela 3.32.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Białystok (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)	39,3	57,9	113,1	156,6	237,2	219,5	231,0	228,8	139,2	97,5	38,8	26,0	1584,7
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	78	72	65	62	57	62	60	53	62	65	80	82	66
Temp. śr. dob. (°C)	-4,1	-3,2	0,8	6,4	12,8	15,5	16,9	16,2	11,8	7,0	2,0	-1,3	6,7
Absolutne maksimum temp. (°C)	10,9	16,4	20,4	27,4	30,1	31,2	33,4	32,6	28,6	23,2	13,8	11,2	33,4
Data	06.01.88	21.02.90	21.03.74	30.04.77	16.05.83	13.06.72	09.07.89	16.08.89	02.09.83	01.10.81	12.11.77	19.12.89	09.07.89
Absolutne minimum temp. (°C)	-35,4	-25,8	-24,0	-8,3	-4,5	0,7	5,0	2,0	-5,1	-9,9	-17,9	-26,2	-35,4
Data	30.01.87	08.02.86	03.03.87	23.04.81	05.05.80	13.06.84	19.07.78	26.08.71	27.09.86	26.10.88	26.11.89	18.12.78	30.01.87
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,1	3,0	5,8	7,8	7,6	1,2	·	·	·	25,5
Liczba dni upalnych (t_{max} ≥ 30°C)	·	·	·	·	0,1	0,1	0,8	0,6	·	·	·	·	1,6
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	2,4	0,9	0,2	·	·	·	·	·	·	·	·	0,5	4,0
Suma opadów (mm)*	44	28	36	33	57	81	103	65	58	50	46	54	655
Liczba dni z opadem > 0,1 mm*	18,5	14,0	13,2	11,6	11,9	14,4	14,4	12,3	12,4	13,2	16,2	18,8	170,9
Liczba dni z burzą*	0,1	0,1	0,1	0,7	3,0	4,4	4,2	2,4	0,6	0,1	0,1	·	15,8
Liczba dni z pokrywą śnieżną*	24,1	23,0	14,8	1,2	·	·	·	·	·	0,2	4,0	15,8	83,1
Liczba dni z mgłą	5,4	5,6	6,4	3,4	2,2	3,0	2,8	3,4	6,6	7,6	6,6	7,3	60,3
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	3,7	3,4	3,4	3,1	2,6	2,4	2,2	2,0	2,4	3,0	3,5	3,5	2,9

* Supraśl

leśnym, o bioklimacie charakteryzującym się słabymi, a tylko okresowo (zimą) umiarkowanymi bodźcami atmosferycznymi.

Uzdrowisko Supraśl położone jest w obrębie regionu bioklimatycznego III „północno-wschodniego", najchłodniejszego w Polsce (poza górami). Jest to uzdrowisko nizinne śródleśne. Panuje tu typ bioklimatu słabo i umiarkowanie bodźcowy.

Zasoby przyrodnicze (położenie miasta w obrębie tzw. „Zielonych Płuc Polski", złoża borowiny w pobliskiej Podsokołdzie) i walory krajobrazowe sprawiły, że Supraśl – znany ośrodek turystyczno-wypoczynkowy – otrzymał na mocy Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2001 r. status uzdrowiska. Wskazania lecznicze dla nowego uzdrowiska w Supraślu przewidują leczenie chorób układu oddechowego, krążenia, narządów ruchu, chorób kobiecych, a także nerwic i otyłości.

Posterunek meteorologiczny Urzędu Miejskiego w Supraślu działa dopiero od maja 1994 r. i dlatego do charakterystyki warunków klimatycznych i bioklimatycznych uzdrowiska wykorzystano dane z odległej o 16 km na południowy zachód stacji meteorologicznej w Białymstoku (φ – 53°07'N, λ – 23°11'E, *hs* – 139 m n.p.m.). Wykorzystano także obserwacje z miejscowego posterunku opadowego, który czynny jest od 1949 r. (φ – 53°13'N, λ – 23°21'E, *hs* – 132 m n.p.m.).

Pierwsze obszerne studium klimatu i bioklimatu Supraśla oparte na szczegółowych badaniach topoklimatycznych zostało opracowane przez T. Kozłowską-Szczęsną, B. Krawczyk i K. Błażejczyka (1995 a, b).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

W Supraślu nie prowadzi się pomiarów heliograficznych, dlatego do scharakteryzowania warunków solarnych tego terenu posłużono się danymi dotyczącymi usłonecznienia w Białymstoku (tab. 3.32.1). Polska północno-wschodnia należy do dobrze usłonecznionych obszarów kraju, szczególnie w półroczu ciepłym. Średnio notuje się tu 1585 godzin ze słońcem w roku. Porównując średnią sumę roczną usłonecznienia z normą dla uzdrowisk trzeba podkreślić, że przekracza ona tę normę o około 80 godzin. Największe usłonecznienie zanotowano w okresie od maja do sierpnia (roczne maksimum występuje w maju – 237 godz.). Najmniej (26) godzin ze słońcem przypada na grudzień.

Średnie roczne zachmurzenie wynosi 66%. Minimum roczne zachmurzenia w Białymstoku obserwuje się w sierpniu (53%). Małe zachmurzenie występuje także w maju (57%), co znajduje odzwierciedlenie w stosunkowo dużym usłonecznieniu tego miesiąca. Dość dobre warunki do helioterapii panują w okresie od maja do sierpnia. Największe w roku

zachmurzenie występuje w grudniu i listopadzie (>80% pokrycia nieba chmurami).

Temperatura powietrza

Polska północno-wschodnia należy (poza górami) do najchłodniejszych regionów kraju. Średnia roczna temperatura powietrza w okolicach Supraśla wynosi 6,7°C (Białystok). Rozkład roczny temperatury średniej dobowej jest typowy dla Polski, najwyższa temperatura występuje w lipcu 16,9°C, a najniższa w styczniu -4,1°C.

Absolutne maksimum temperatury 33,4°C zanotowano w lipcu 1989 r., a absolutne minimum -35,4°C w styczniu 1987 r. Te skrajne wartości temperatury wyznaczają absolutną amplitudę temperatury powietrza równą 68,8 deg, zaliczaną do najwyższych w kraju. W przebiegu rocznym największą miesięczną amplitudę temperatur skrajnych zanotowano w styczniu 46,3 deg, a najmniejszą w lipcu 28,4 deg.

Dopełnieniem opisu warunków termicznych jest liczba dni o charakterystycznych wartościach progowych temperatury powietrza. Liczba dni gorących jest tu niewielka (około 26 w roku). Najczęściej występują one w lipcu i w sierpniu (po około 8 dni). Znacznie rzadziej pojawiają się dni upalne (około 2 dni w roku). Dni bardzo mroźne występują najczęściej w styczniu (ponad 2 dni). Cechą charakterystyczną silnych bodźców termicznych jest duża zmienność częstości ich występowania. Na przykład liczba dni gorących wynosiła w Białymstoku od 6 w latach 1974 i 1980 do 46 w 1983 r. Liczba dni upalnych dochodziła do 8 w 1971 r., a bardzo mroźnych do 23 w 1985 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów w Supraślu wynosi 655 mm. Przeważają opady półrocza ciepłego, które stanowią 63% sumy rocznej, nad opadami półrocza chłodnego (37%). Na okres lata przypada 38% sumy rocznej opadów, podczas gdy na zimę tylko 19%. Wiosną opady są nieco mniej obfite niż jesienią. Minimum opadów występuje w lutym 28 mm, a maksimum w lipcu 103 mm. Największą sumę roczną opadów wynoszącą 473 mm zanotowano w 1982 r., a najmniejszą 871 mm w 1980 r.

Biorąc pod uwagę średnią roczną liczbę dni z opadem (171) stwierdzić należy, że jest ona mniejsza niż przewidziana normą dla uzdrowisk (183). Najwięcej dni z opadem obserwuje się w grudniu 19, najmniej w kwietniu i maju, a także w sierpniu i we wrześniu – po 12. Przykładem zmienności warunków opadowych jest także liczba dni z opadem, która wynosiła od 134 w 1981 r. do 207 w 1980 r.

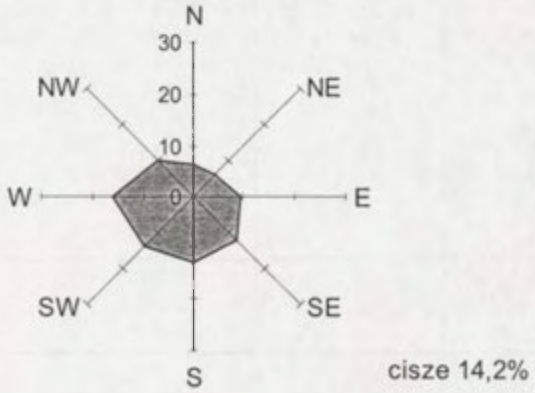
Burze w Supraślu są obserwowane średnio w ciągu 16 dni w roku. Chociaż występują w ciągu całego roku (z wyjątkiem grudnia), najczęściej pojawiają się w czerwcu i lipcu, po około 4 dni w każdym z tych miesięcy. Wahania rocznej liczby dni z burzą w okresie 1971–1990 były duże i wynosiły od 7 w 1990 r. do 25 w 1984 r.

Średnia roczna liczba dni z mgłą wynosi 60 w roku. W tym względzie norma dla uzdrowisk nie jest przekraczana w okresie od października do marca, natomiast od kwietnia do września występuje 21 dni z mgłą na 15 dopuszczonych normą. Mgły w uzdrowisku najczęściej obserwowane są jesienią i zimą (6–7 dni w miesiącu). Mgły obserwowane na początku jesieni to przeważnie krótkotrwałe mgły radiacyjne. Najrzadziej mgła pojawia się w okresie od maja do sierpnia (około 2–3 dni w miesiącu). W badanym dwudziestoleciu liczba dni z mgłą zmieniała się od 40 w 1990 r. do 76 w latach 1972 i 1977.

W Supraślu panują dość korzystne warunki do uprawiania sportów zimowych, gdyż występuje tu około 83 dni z pokrywą śnieżną w roku, z maksimum w styczniu 24 dni. Tworzy się ona sporadycznie już w październiku i zdarza jeszcze w kwietniu. W badanym wieloleciu roczna liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się od 20 w 1990 r. do 117 w 1980 r. Przeciętna grubość pokrywy śnieżnej wynosi około 10 cm, największa jest w lutym, średnio 14 cm.

Wiatr

Charakterystyczna dla Polski nizinnej przewaga wiatrów zachodnich znajduje swoje odzwierciedlenie w rozkładzie kierunków wiatru w Białymstoku. Największą częstością w roku odznacza się wiatr zachodni (W) 16,0% i południowo-zachodni (SW) 13,8%. Wiatry: północny (N), północ-



Ryc. 3.32.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Białystok (1971–1990)

no-wschodni (NE) i wschodni (E), pojawiają się najrzadziej i stanowią łącznie 22% wszystkich pomiarów anemometrycznych (ryc. 3.32.1).

W ciągu roku dominują wiatry słabe, średnia roczna prędkość wiatru wynosi 2,9 m s^{-1}. Najsilniejszy ruch powietrza obserwowany jest w okresie od listopada do kwietnia z maksimum przypadającym na styczeń 3,7 m s^{-1}. Cisze stanowią 14,2% wszystkich pomiarów anemometrycznych. Trzeba dodać, że na obszarze Supraśla prędkość wiatru może być mniejsza niż notowana w Białymstoku ze względu na lasy otaczające uzdrowisko.

Zanieczyszczenie powietrza

Wyniki pomiarów zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza wskazują, że stan higieniczny powietrza w Supraślu jest obecnie bardzo dobry, gdyż koncentracja dwutlenku siarki (SO_2), dwutlenku azotu (NO_2) oraz pyłu zawieszonego w powietrzu jest dużo niższa od normy dla obszarów ochrony uzdrowiskowej. Przed położeniem nawierzchni asfaltowej na ul. Piłsudskiego oraz przed uruchomieniem pod koniec 1993 r. sieci gazowej w Supraślu, opad pyłu oraz stężenie SO_2 znacznie przekraczały normę dla uzdrowisk (tab. 3.32.2). Trzeba podkreślić, że na warunki aerosanitarne uzdrowiska korzystny wpływ wywierają kompleksy leśne Puszczy Knyszyńskiej, pochłaniające zanieczyszczenia pyłowe i gazowe.

Tabela 3.32.2. Zanieczyszczenie powietrza w Supraślu (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu (g m^{-2} rok^{-1})	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego (μg m^{-3})	SO_2 (μg m^{-3})	NO_2 (μg m^{-3})
1990	-	17	14	-
1991	69	16	25	-
1992	70	18	11	-
1993	-	12	7	17
1994	-	14	4	15
1995	-	13	9	13
1996	-	13	11	13
1997	-	12	9	11
1998	-	13	7	10
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

W lipcu 1994 r. przeprowadzono na obszarze Supraśla szczegółowe badania topoklimatyczne, które pozwoliły na wydzielenie 2 stref bioklimatycznych o różnym stopniu przydatności do lecznictwa uzdrowiskowego. Strefy te zostały wyróżnione na podstawie odczuwalności cieplnej i obciążenia cieplnego człowieka, a także na podstawie warunków termicznych panujących w przygruntowej warstwie powietrza (mapa 3.32.2).

Mapa 3.32.2. Mapa bonitacyjna Supraśla
1 – strefa korzystna, 2 – strefa umiarkowanie korzystna

- Strefa korzystna obejmuje obszar miasta, kompleksy leśne Puszczy Knyszyńskiej, a także tereny otwarte, przewidziane pod przyszły rozwój uzdrowiska. Na obszarach leśnych i zabudowanych występuje zmniejszenie dopływu energii słonecznej, mniejsze wahania dobowe temperatury powietrza, stosunkowo niska wilgotność powietrza, a także mniejsze prędkości wiatru niż na terenie otwartym.
- Strefa umiarkowanie korzystna obejmuje dno doliny rzeki Supraśli oraz zbocza niewysokich wzniesień o ekspozycji północnej. Dno doliny rzecznej narażone jest na gromadzenie się chłodnego powietrza. Występują tu większe niż w strefie korzystnej kontrasty

termiczne, wyższe wartości wilgotności powietrza i większe prędkości wiatru.

Uwagi końcowe

W Supraślu zwracają uwagę dobre warunki solarne, termiczne, opadowe i bardzo dobre warunki aerosanitarne, które sprzyjają leczeniu chorób układu oddechowego. Także leczenie innych chorób nie budzi zastrzeżeń z bioklimatycznego punktu widzenia. Czynnikiem sprzyjającym lecznictwu uzdrowiskowemu są kompleksy leśne o cennych walorach bioterapeutycznych. Charakteryzują się one obecnością w powietrzu fitoaerozoli, tzn. olejków eterycznych z grupy terpenów, wydzielanych przez drzewa szpilkowe i odznaczających się silnymi własnościami bakteriobójczymi.

Bibliografia

Błażejczyk K., Kozłowska-Szczęsna T., Krawczyk B., 1995, *Warunki bioklimatyczne Supraśla jako podstawa zagospodarowania przestrzennego.* Balneologia Polska, 37, 3–4, s. 108–114.

Kozłowska-Szczęsna T., Krawczyk B., Błażejczyk K., 1995, *Warunki bioklimatyczne Supraśla.* Zeszyty IGiPZ PAN, 33.

3.33. SWOSZOWICE-KRAKÓW

Uwagi wstępne

Uzdrowisko leży na progu Pogórza Wielickiego (makroregion Pogórze Zachodniobeskidzkie), w terenie wyniesionym ponad dno doliny rzeki Wilgi (dopływu Wisły), na wysokości około 250 m n.p.m., wśród pięknego lesistego parku. Pod względem administracyjnym Swoszowice stanowią jedną z południowych dzielnic Krakowa-Podgórze (mapa 3.33.1).

Mapa 3.33.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek opadowy, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Tabela 3.33.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Wieliczka (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	40,7	61,2	91,9	128,1	187,5	184,3	203,2	190,8	116,9	102,4	49,7	34,1	1390,8
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	77	76	72	72	71	73	72	64	70	70	79	82	73
Temp. śr. dob. (°C)	-2,2	-1,0	3,5	8,0	13,6	16,2	17,8	17,3	13,4	8,6	3,4	0,4	8,3
Temp. (°C) 12 GMT	-0,3	1,4	6,8	11,5	17,5	19,5	21,4	21,6	17,2	12,4	5,6	1,8	11,4
Absolutne maksimum temp. (°C)	14,1	20,2	24,5	28,7	31,6	32,1	34,0	34,4	31,6	27,3	19,4	19,3	34,4
Data	03.01.84	21.02.90	21.03.74	30.04.77	16.05.83	04.06.81	24.07.88	17.08.74	06.09.82	15.10.79	12.11.77	19.12.89	17.08.74
Absolutne minimum temp. (°C)	-27,7	-28,2	-18,4	-8,4	-1,8	2,5	5,9	3,5	-3,5	-7,2	-16,5	-19,4	-28,2
Data	14.01.87	08.02.86	05.03.71	09.04.90	04.05.80	02.06.77	02.07.84	27.08.73	28.09.77	26.10.88	28.11.85	07.12.78	08.02.86
Liczba dni letnich ($t_{śr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	0,1	1,7	12,3	18,4	24,9	23,0	9,4	1,6	·	·	91,4
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,4	3,8	7,4	10,8	11,3	3,8	0,3	·	·	37,8
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	0,2	0,6	1,6	2,0	0,2	·	·	·	4,6
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	6,8	4,2	1,1	·	·	·	·	·	·	·	0,5	3,0	15,6
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	1,2	0,2	0,1	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1	1,6
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT**	77	74	65	60	61	64	62	63	69	71	78	81	69
Liczba dni parnych 12 GMT**	·	·	·	·	0,6	2,6	4,5	4,9	1,1	0,1	·	·	13,8
Suma opadów (mm)****	39	32	37	53	88	110	84	91	64	47	42	46	733
Liczba dni z opadem > 0,1 mm****	14,6	12,4	12,8	12,4	13,0	14,9	13,0	12,0	11,9	10,6	14,2	16,8	158,6
Liczba dni z burzą***	0,2	0,2	0,4	0,7	5,1	6,6	6,3	5,4	1,7	0,3	0,3	0,4	27,6
Liczba dni z mgłą	12,8	11,8	10,2	8,8	6,5	5,1	5,4	6,4	12,0	14,4	13,6	10,8	117,8
Liczba dni z pokrywą śnieżną****	20,6	17,2	8,0	0,8	·	·	·	·	·	·	5,8	15,6	68,0
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	2,4	2,3	2,8	3,0	2,4	2,4	2,6	2,2	2,4	2,5	2,6	2,5	2,5
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	1,2	0,6	1,2	1,2	0,2	0,4	0,8	0,2	0,4	0,8	1,0	1,0	9,0

* Kraków Obserwatorium; ** Wieliczka, 1974–1990, *** Wieliczka, 1971–1980, **** Swoszowice, 1971–1990

Swoszowice położone są w regionie bioklimatycznym V „południowo-wschodnim" (najcieplejszym w kraju), w podregionie o zwiększonej bodźcowości termicznej. Jest to uzdrowisko nizinne dolinne, o typie bioklimatu od słabo do umiarkowanie bodźcowego.

Swoszowice, jedno z najstarszych uzdrowisk polskich, znane są od XVI w. O wodach siarczkowych w Swoszowicach wspomina w 1578 r. Wojciech Oczko w dziele balneologicznym pt. *Cieplice*. Także Erasmus Sixtus pisał w 1617 r., że wody swoszowickie wykorzystywane są w celach leczniczych przez okoliczną ludność i przynoszą ulgę w niektórych cierpieniach. Lecz dopiero w 1811 r., dzięki staraniom prof. Feliksa Radwańskiego, doszło do otwarcia w Swoszowicach zakładu kąpielowego, w którym leczyło się około 500 osób rocznie. Również prof. Józef Dietl uważał leczenie w Swoszowicach za bardzo skuteczne. Pierwsza analiza chemiczna miejscowych wód została wykonana w 1860 r. (Papierkowski 1973).

Głównym surowcem leczniczym Swoszowic są silne wody siarczanowo-wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowe) z zawartością siarkowodoru. Uzdrowisko nastawione jest na leczenie chorób narządów ruchu i reumatycznych, a także chorób układów: nerwowego, trawienia oraz chorób skóry. W szpitalu uzdrowiskowym „Swoszowice" jest 65 miejsc dla kuracjuszy.

Od 1952 do 1992 r. prowadzono w Swoszowicach tylko pomiary opadów (φ – 50°00'N, λ – 19°56'E, *hs* – 240 m n.p.m.), dlatego w charakterystyce innych elementów klimatu uzdrowiska posłużono się danymi z najbliżej położonego (4 km na wschód) posterunku meteorologicznego w Wieliczce (φ – 50°00'N, λ – 20°03'E, *hs* – 241 m n.p.m.). Warto dodać, że posterunek meteorologiczny w Wieliczce działał od 1869 do 1999 r. bez zmian lokalizacji.

Klimat Swoszowic nie był do tej pory przedmiotem badań. Jedyne doniesienie o warunkach higienicznych powietrza w uzdrowisku, zawierające również informacje dotyczące klimatu lokalnego, opublikowały J. Lewińska i M. Wodzień (1989).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Do ogólnej oceny warunków solarnych Swoszowic przyjęto dane z najbliżej położonej stacji meteorologicznej – Kraków Obserwatorium, na której prowadzi się pomiary heliograficzne. Według tych danych średnia suma roczna usłonecznienia (1391 godz.) jest o ponad 100 godzin w roku mniejsza niż suma wymagana normą dla uzdrowisk (tab. 3.33.1). W badanym dwudziestoleciu (1971–1990) tylko 6 lat miało usłonecznie-

nie większe niż 1500 godzin. Trzeba jednak mieć na uwadze, że posterunek heliograficzny położony jest w centrum Krakowa i rejestruje on dopływ promieniowania do powierzchni ziemi osłabiony przez aerozol miejski. Należy oczekiwać, że w Swoszowicach usytuowanych w południowej dzielnicy Krakowa, na terenie wyniesionym ponad dno doliny Wisły, warunki solarne będą znacznie lepsze niż w centrum miasta. W ciągu roku, największe usłonecznienie obserwuje się w okresie od maja do sierpnia. Roczne maksimum występuje w lipcu (203 godz.). Najmniej usłoneczniony jest grudzień (34 godziny ze słońcem). Cechą charakterystyczną warunków solarnych jest znaczna rozpiętość pomiędzy maksimum i minimum sum rocznych w badanym okresie, wynosząca w Krakowie 453 godziny; największa roczna suma usłonecznienia (1580 godz.) zanotowana była w 1990 r., a najmniejsza (1127 godz.) w 1980 r.

Zachmurzenie w godzinach okołopołudniowych obserwowane w pobliskiej Wieliczce można traktować jako takie, które mogą mieć miejsce w Swoszowicach. Pod względem zachmurzenia Swoszowice nie należą do uzdrowisk uprzywilejowanych. Średnie roczne zachmurzenie o godz. 12 GMT wynosi 73%. Minimum roczne zachmurzenia obserwuje się w sierpniu 64%, wrześniu i w październiku po 70%. Największe w roku zachmurzenie występuje w grudniu i wynosi 82% pokrycia nieba chmurami.

Temperatura i wilgotność powietrza

Pogórze Wielickie zalicza się do najcieplejszych regionów Polski. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi tu 8,3°C. Najwyższa temperatura występuje w lipcu 17,8°C, a najniższa w styczniu -2,2°C; natomiast w godzinach okołopołudniowych jej maksimum roczne przypada na sierpień i wynosi 21,6°C. Liczba dni letnich w roku (91) jest o około 30% większa niż w uzdrowiskach karpackich. Absolutne maksimum temperatury 34,4°C, zanotowane w sierpniu 1974 r, należało w badanym wieloleciu do najwyższych w Polsce południowej. Absolutne minimum -28,2°C wystąpiło w lutym 1986 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosi 62,6 deg. Ujemna temperatura minimalna powietrza może występować w Wieliczce od września do maja. Największą miesięczną amplitudę temperatur skrajnych obserwuje się w lutym (48,4 deg), a najmniejszą w lipcu (28,1 deg).

Liczba dni gorących jest tu dość duża i wynosi 38 w roku. Najczęściej występują one w lipcu i w sierpniu (po 11 dni). Znacznie rzadziej pojawiają się dni upalne (5), a okres ich występowania trwa od maja do września. Dni mroźnych jest średnio 16 w roku, znacznie mniej niż w uzdrowiskach karpackich; notuje się je od listopada do marca. Maksimum ich częstości występuje w styczniu. Dni bardzo mroźne zdarzyły się tylko w 8

latach badanego dwudziestolecia, najwięcej (13) było ich w 1985 r. Charakterystyczna jest duża zmienność występowania silnych bodźców termicznych w poszczególnych latach: liczba dni gorących wynosiła od 11 w 1980 r. do 67 w 1983 r., a dni mroźnych od 1 w 1974 r. do 44 w 1987 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza wynosi w okolicach Swoszowic 69% (1974–1990). W przebiegu rocznym najmniejsze jej wartości notuje się w kwietniu 60% i maju 61% (powietrze umiarkowanie suche). Największą wilgotność względną obserwuje się w grudniu 81% (powietrze umiarkowanie wilgotne). Dni parnych jest tutaj niewiele (około 14 w roku), maksymalna ich liczba dochodziła do 35 w 1989 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów w Swoszowicach wynosi 733 mm i jest nieco mniejsza niż w uzdrowiskach podgórskich. Przeważają opady półrocza ciepłego (66%) nad opadami półrocza chłodnego (34%). Na okres trzech miesięcy lata przypada 39% sumy rocznej opadów, podczas gdy na zimę tylko 16%. Wiosną opady są nieco bardziej obfite niż jesienią, a różnice miedzy ich sumami sięgają około 20 mm. Miesięczne minimum opadów występuje w lutym (32 mm), a maksimum w czerwcu (110 mm).

Średnia liczba dni z opadem (159) jest mniejsza niż przewidziana normą dla miejscowości uzdrowiskowych (183). Najwięcej dni z opadem obserwuje się w grudniu (17); najmniej – w październiku (11). W okolicach Swoszowic występuje duża zmienność w poszczególnych latach zarówno sum rocznych, jak i liczby dni z opadem. Najmniejszą w dwudziestoleciu sumę roczną opadów, 531 mm zanotowano w 1982 r., największa zaś – 1023 mm wystąpiła w 1974 r. Przykładem zmienności warunków opadowych jest także liczba dni z opadem, która wynosiła od 121 w 1982 r. do 182 w 1978 r.

Burze na Pogórzu Wielickim są obserwowane średnio w ciągu 28 dni w roku. Chociaż występują przez cały rok, to jednak najczęściej pojawiają się w czerwcu (7 dni) i lipcu (6 dni). Roczna liczba dni z burzą w okresie 1971–1980 zmieniała się od 21 w latach 1977 i 1980 do 37 w 1971 r.

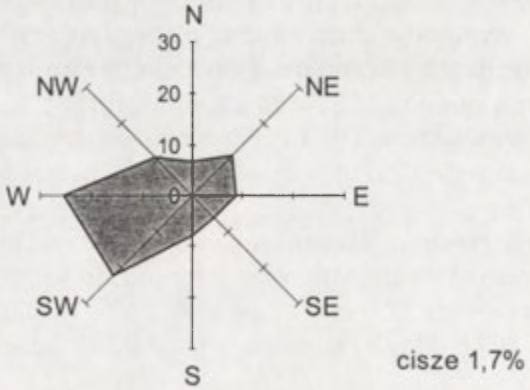
Średnia roczna liczba dni z mgłą jest dość duża i wynosi 118. Odnosząc częstość mgły do normy przyjętej dla uzdrowisk trzeba stwierdzić, że jest ona przekraczana w ciągu całego roku; w okresie od października do marca zanotowano 74 dni z mgłą na 50 przewidzianych normą, a od kwietnia do września 44 dni na 15 dopuszczonych normą. Stosunkowo częste pojawianie się mgły wynika z bliskości Krakowa i Skawiny, których zakłady przemysłowe emitują do atmosfery zanieczyszczenia, stanowiące jądra kondensacji pary wodnej. Mgły w uzdrowisku najczęściej obserwowane są jesienią i w zimie. Roczne maksimum liczby dni z mgłą ponad 14

notuje się w październiku. Najrzadziej mgła pojawia się w okresie od maja do sierpnia, 5–7 dni w miesiącu. Mgła jest zjawiskiem pogodowym o dużej zmienności. W badanym okresie liczba dni z mgłą wynosiła od 43 w 1973 r. do 207 w 1982 r.

W Swoszowicach występuje około 70 dni z pokrywą śnieżną w roku, z maksimum w styczniu (21 dni). Tworzy się ona sporadycznie już w listopadzie i zdarza się jeszcze w kwietniu. Liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się od około 16 w 1974 r. do 101 w 1987 r.

Wiatr

W rozkładzie wiatrów na Pogórzu Wielickim uwidocznia się z jednej strony typowa dla Polski nizinnej przewaga wiatrów zachodnich, z drugiej – forma rzeźby terenu. Największą częstością wyróżnia się wiatr zachodni (W) 25,4% i południowo-zachodni (SW) 22,2% (ryc. 3.33.1). Najrzadziej pojawia się wiatr północny (N) 6,5% i wschodni (E) 8,5%. Na tym terenie dominują wiatry słabe, średnia roczna prędkość wiatru o godz. 12 GMT wynosi 2,5 m s^{-1}. W przebiegu rocznym, najsilniejszy poziomy ruch powietrza obserwowany jest w kwietniu i w marcu. Wiatr silny występuje stosunkowo rzadko, o godz. 12 GMT notuje się średnio 9 dni w roku z wiatrem o prędkości powyżej 8 m s^{-1}. Maksymalnie w wieloleciu takich dni było 21, w 1983 r.



Ryc. 3.33.1. Rozkład kierunków wiatru (%). Wieliczka (1971–1990)

Zanieczyszczenie powietrza

Bezpośrednie sąsiedztwo Krakowa, a nieco dalsze Skawiny, miast posiadających liczne zakłady przemysłowe sprawia, że stan higieniczny powietrza w Swoszowicach nie jest zbyt dobry (tab. 3.33.2). O ile stężenie pyłu zawieszonego mieści się obecnie w normie dopuszczalnej dla obsza-

rów ochrony uzdrowiskowej, o tyle koncentracja dwutlenku siarki (SO_2) znacznie tę normę przekracza. Wymaga to podjęcia działań zmierzających do poprawy stanu higienicznego powietrza w uzdrowisku.

Tabela 3.33.2. Zanieczyszczenie powietrza w Swoszowicach (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	Średniodobowe stężenie SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	100	71	58
1991	101	46	53
1992	102	32	52
1993	55	37	51
1994	-	25	39
1995	-	32	41
1996	-	35	41
1997	-	21	36
1998	-	27	38
1999	-	21	39
2000	-	17	30
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]
	-	40[2]	30[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Szczegółowych badań topoklimatycznych w uzdrowisku nie prowadzono. Jak podają J. Lewińska i M. Wodzień (1989), Swoszowice są pod względem termicznym uprzywilejowane w porównaniu z Krakowem, gdyż temperatura (szczególnie w porze nocnej) jest na Pogórzu Wielickim średnio o 0,8 deg wyższa niż w dnie doliny Wisły. Uzdrowisko znajduje się często na skraju miejskiej wyspy ciepła.

Stwierdzone zanieczyszczenie powietrza i bliskie sąsiedztwo ważnej arterii komunikacyjnej, nie pozwala na wyróżnienie na obszarze Swoszowic strefy o korzystnych warunkach bioklimatycznych. Wydaje się, że cały obszar uzdrowiska można zaliczyć do strefy o umiarkowanie korzystnych warunkach bioklimatycznych.

Uwagi końcowe

Analiza dostępnych danych meteorologicznych z terenu Pogórza Wielickiego wykazała, że z wyjątkiem mgieł, wartości poszczególnych elemen-

tów meteorologicznych mieszczą się w granicach obowiązujących norm dla uzdrowisk. Położenie uzdrowiska w pobliżu aglomeracji Krakowa oraz przy ruchliwej arterii komunikacyjnej stwarza zagrożenie dla jego środowiska atmosferycznego, głównie poprzez nadmierne zanieczyszczenie powietrza. Leczeniu chorób przewidzianych w profilu leczniczym uzdrowiska sprzyjają zasoby cennych wód siarczkowych.

Bibliografia

Hess M., Olecki Z., Rauczyńska-Olecka D., 1979, *Radiacyjne cechy klimatu na Pogórzu Wielickim.* Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne, 49, Prace Instytutu Geograficznego, 71.

Korczyński L., 1926, *Zakład kąpielowy wód siarczanych Podgórze Kraków.* Pamiętnik Polskiego Towarzystwa Balneologicznego, t. V. s. 163–166.

Lewińska J., Wodzień M., 1989, *Zanieczyszczenie powietrza uzdrowisk aglomeracji krakowskiej.* Problemy Uzdrowiskowe, 1/2 (255/256), s. 113–123.

Papierkowski J., 1973, *Ziemia krakowska – eldorado uzdrowiskowe Polski.* Problemy Uzdrowiskowe, 11/12 (77/78), s. 49–222.

3.34. SZCZAWNICA

Uwagi wstępne

Uzdrowisko usytuowane jest w makroregionie Beskidy Zachodnie, na wysokości około 430–520 m n.p.m., na rozległych, południowych zboczach doliny Grajcarka i jego prawobrzeżnych dopływów: Szczawnego i Skotnickiego Potoku. Szczawnica otoczona jest wzniesieniami Beskidu Sądeckiego (Bryjarka 679 m n.p.m., Bereśnik 943 m n.p.m.) i Pienin (Łaźne Skały 775 m n.p.m., Szafranówka 742 m n.p.m.). Malownicze położenie, bliskość Pienińskiego Parku Narodowegoz przełomem Dunajca i wąwozem Homole oraz wyciąg krzesełkowy na Palenicę (722 m n.p.m.) czynią ze Szczawnicy również atrakcyjną miejscowość turystyczną (mapa 3.34.1).

Szczawnica leży w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim" odznaczającym się dużym zróżnicowaniem warunków bioklimatycznych. Jest to uzdrowisko górskie zboczowe, charakteryzuje się typem bioklimatu umiarkowanie i silnie bodźcowym.

Wiadomości o istnieniu w Szczawnicy wód mineralnych pojawiły się już w XVI wieku, o czym świadczy wydana w Warszawie praca pt.: *Sprawa o źródłach kruszcowych i słonokwaśnych w Szczawnicy*. Jednakże wykorzystanie tych wód w celach leczniczych rozpoczęło się dopiero w XIX wieku, po wykonaniu w 1810 r. ich pierwszej analizy chemicznej. W 1828 r. Szczawnica stała się własnością węgierskiej rodziny Szalayów, która pragnęła uczynić z niej uzdrowisko na miarę europejską. Powstanie uzdrowiska, datowane na 1839 r., wiąże się z wybudowaniem przez właścicieli Szczawnicy pierwszych łazienek, pensjonatów i pawilonów nad źródłami. Od 1850 r. wody mineralne Szczawnicy wywożone były do Wiednia, a uzdrowisko odwiedzali kuracjusze z zagranicy i wybitni przedstawiciele polskiego świata kultury między innymi pisarze: I. Kraszewski, C.K. Norwid, B. Prus, H. Sienkiewicz. W 1876 r. uzdrowisko przeszło we władanie Polskiej Akademii Umiejętności i Adama hr. Stadnickiego. Z tego okresu rozbudowy uzdrowiska zachowały się dobrze utrzymane, liczne drewniane domy zdrojowe i pensjonaty, dominujące dziś w architekturze Szczawnicy. O ile w 1860 r. goszczono tu 1000 kuracjuszy, o tyle w okresie międzywojennym ich liczba wzrosła do około 8 tysięcy rocznie. Po drugiej wojnie światowej, w latach siedemdziesiątych, w Szczawnicy zbudowano kilka dużych obiektów sanatoryjnych, nowy Zakład Przyrodoleczniczy oraz Pijalnię Wód „Magdalena i Jan". W uzdrowisku są dwa parki, a w okolicy – duże zespoły leśne.

Uzdrowisko posiada wody lecznicze o różnorodnym składzie chemicznym są to: szczawy wodorowęglanowo-chlorkowo-sodowe bromkowe jodkowe. Leczy się tutaj przede wszystkim choroby układu oddechowego (także u dzieci) oraz choroby reumatyczne. Szczawnica należy do większych uzdrowisk polskich, ma bowiem około 1400 miejsc w 9 sanatoriach i szpitalu uzdrowiskowym. Największe sanatorium „Hutnik" może jednorazowo przyjąć 220 kuracjuszy.

Obserwacje meteorologiczne w Szczawnicy rozpoczęto już w 1860 r. Były to początkowo tylko pomiary ciśnienia atmosferycznego (Tyczka, Góra 1978). Posterunek meteorologiczny w Szczawnicy (φ – 49°26'N, λ – 20°30'E, *hs* – 506 m n.p.m.) działał nieprzerwanie od 1947 do 1992 r., a jego położenie na południowo-zachodnim zboczu doliny Grajcarka

Mapa 3.34.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

w Parku Górnym dobrze reprezentowało warunki fizjograficzne najstarszej części uzdrowiska.

Klimat i bioklimat Szczawnicy był opisany przez Z. Kaczorowską (1961), B. Olechowicz-Bobrowską (1967), K. Kłysika (1973) oraz S. Zycha i K. Kłysika (1974). Bioklimat Szczawnicy został przedstawiony również przez S. Tyczkę i T. Górę w opracowaniu zbiorowym pt. *Bioklimat uzdrowisk polskich* (1978). Zanieczyszczenie powietrza w uzdrowisku badał S. Liman (1962), a także S. Zych i K. Klysik (1974).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Zachmurzenie

Przebieg roczny wielkości zachmurzenia nieba w godzinach okołopołudniowych (tab. 3.34.1) wskazuje, że najmniejsze zachmurzenie występuje w październiku, sierpniu i wrześniu (odpowiednio: 56%, 57%, 60% pokrycia nieba przez chmury), a największe w grudniu (69%), listopadzie (67%) i kwietniu (67%). Spośród miesięcy letnich największe zachmurzenie obserwuje się w czerwcu (65%). Małe zachmurzenie w okresie jesiennym w obszarach górskich wiąże się z większą, niż w innych porach roku, częstością wyżowych sytuacji pogodowych. Oceniając warunki helioterapii tylko poprzez obserwacje średniego zachmurzenia w godzinach okołopołudniowych trzeba stwierdzić, że w Szczawnicy w ciągu całego roku panują „przeciętne" warunki do tej formy klimatoterapii.

Temperatura i wilgotność powietrza

Pod względem termicznym, Szczawnica nie odbiega od miejscowości zaliczanych do „umiarkowanie ciepłego" piętra klimatycznego Karpat Zachodnich. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 6,5 °C, najwyższą średnią dobową temperaturę notuje się w lipcu (15,6°C), a najniższą w styczniu (-3,6°C). Temperatura zmierzona o 12 GMT osiąga maksimum roczne w lipcu i sierpniu 19,9°C. Dni letnie (58 w roku) występują z różną częstością w okresie od kwietnia do października, a najwięcej jest ich w lipcu (18).

Absolutne maksimum temperatury w badanym dwudziestoleciu wyniosło 33,8°C i miało miejsce w sierpniu 1971 r., a absolutne minimum, -28,5°C, zostało zanotowane w styczniu 1987 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosi w Szczawnicy 62,3 deg. W ciągu roku miesięczna amplituda temperatury jest największa na przełomie zimy i wiosny (luty 43,7 deg, marzec 45,6 deg), a najmniejsza w lecie (lipiec 30,6 deg).

Częstość silnych bodźców termicznych, obciążających układ termoregulacyjny człowieka, nie jest w Szczawnicy zbyt duża. Dni gorące, średnio

Tabela 3.34.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Szczawnica (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	66	64	64	67	64	65	61	57	60	56	67	69	63
Temp. śr. dob. (°C)	-3,6	-2,0	1,7	6,3	11,5	13,9	15,6	15,1	11,6	7,2	1,7	-1,6	6,5
Temp. (°C) 12 GMT	-1,2	0,9	5,9	10,4	16,1	18,0	19,9	19,9	15,8	11,4	4,3	0,4	10,2
Absolutne maksimum temp. (°C)	12,6	17,0	24,4	25,8	32,1	29,5	31,9	33,8	28,6	23,3	17,6	17,2	33,8
Data	19.01.75	25.02.90	21.03.74	30.04.77	06.05.73	28.06.76	23.07.76	01.08.71	06.09.73	02.10.86	04.11.89	19.12.89	01.08.71
Absolutne minimum temp. (°C)	-28,5	-26,7	-21,2	-10,2	-4,2	-3,6	1,3	0,9	-6,3	-9,0	-21,2	-24,2	-28,5
Data	14.01.87	12.02.85	12.03.87	07.04.78	01.05.71 15.05.80	02.06.77	01.07.71	27.08.73	28.09.77	17.10.71	23.11.88	18.12.81	14.01.87
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,6	5,6	11,7	17,7	16,3	5,3	0,7	·	·	57,9
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,2	2,2	4,6	6,9	6,6	1,1	·	·	·	21,6
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	0,1	·	0,5	0,5	·	·	·	·	1,1
Liczba dni mroźnych (t_{min} ≤ -10°C)	9,4	6,3	2,6	0,1	·	·	·	·	·	·	1,9	6,1	26,4
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} ≤ -10°C)	1,0	0,2	0,1	·	·	·	·	·	·	·	·	0,3	1,6
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	73	68	60	55	56	61	59	59	62	62	72	76	64
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,2	1,3	2,3	3,3	0,2	0,1	·	·	7,4
Suma opadów (mm)	48	31	41	58	91	125	105	109	73	47	49	55	832
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	14,7	12,5	14,4	14,6	15,3	17,5	15,5	13,5	13,7	11,2	14,8	16,1	173,8
Liczba dni z burzą	0,1	·	·	1,1	5,0	5,6	4,1	5,0	1,0	0,2	0,1	·	22,2
Liczba dni z mgłą	4,4	4,4	5,2	4,3	3,8	4,3	3,8	7,6	9,0	6,1	5,7	3,8	62,4
Liczba dni z pokrywą śnieżną	23,3	22,0	13,8	2,7	0,1	·	·	·	·	0,6	9,5	21,5	93,5
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	2,1	1,9	2,4	2,6	2,2	2,1	1,9	1,7	2,0	2,3	2,1	1,9	2,1
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	1,1	0,6	0,8	1,0	0,4	0,4	0,4	0,2	0,6	1,0	1,1	0,6	8,2

22 w roku, występują od kwietnia do września, z maksimum w lipcu i sierpniu (średnio po 7 dni w miesiącu). Tylko w maju, lipcu i w sierpniu pojawiają się sporadycznie dni upalne. Dni mroźnych notuje się w Szczawnicy 26 w roku; występują one od listopada do kwietnia z maksimum w styczniu (9 dni). Znacznie rzadziej, bo 2 razy w roku, pojawiają się dni bardzo mroźne. Liczba dni gorących zmieniała się od 7 w 1980 r. do 34 w 1972 r., a dni mroźnych od 5 w 1974 do 55 w 1987 r.

Przebieg roczny wilgotności względnej powietrza wskazuje, że najmniejsza jest ona w kwietniu i maju (odpowiednio 55 i 56%), co według bioklimatycznej klasyfikacji oznacza, że wówczas zalega powietrze „suche" i „umiarkowanie suche". Natomiast powietrze „umiarkowanie wilgotne" (>70%) obserwuje się w uzdrowisku od listopada do stycznia. Średnia roczna wilgotność względna powietrza liczona z danych dla południowego terminu obserwacyjnego wynosi 64%. Pomimo dolinnego położenia, warunki wilgotnościowe są korzystne dla człowieka, co należy przypisać dość dużej szerokości doliny Grajcarka (200–300 m) i jej nachyleniu w kierunku zachodnim, które ułatwia spływ chłodnego i wilgotnego powietrza w dolinę Dunajca.

Uciążliwe dla człowieka stany parności w godzinach okołopołudniowych występują w Szczawnicy dość rzadko, średnio 7 dni w roku, z maksimum w sierpniu i lipcu. W poszczególnych latach badanego okresu liczba dni parnych zmieniała się od 1 w kilku latach do 20 w 1985 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów w Szczawnicy wynosi 832 mm. Maksimum roczne (125 mm), przypadające na czerwiec, związane jest na ogół z opadami o charakterze burzowym. Minimum roczne opadów notuje się w lutym (31 mm). Występuje przewaga opadów półrocza ciepłego (66%) nad opadami półrocza chłodnego (34%). Opady letnie stanowią 39% sumy rocznej, podczas gdy zimowe – tylko 16%. Warunki opadowe w Szczawnicy sprzyjają klimatoterapii, gdyż średnia roczna liczba dni z opadem (174) jest mniejsza od normy stosowanej dla uzdrowisk (183). Najmniej, 136 dni z opadem, zanotowano w 1982 r., a najwięcej – 198 – w 1974 r. W ciągu roku maksimum letnie liczby dni z opadem, typowe dla obszarów górskich, występuje w czerwcu (średnio 18 dni), a minimum w październiku (11 dni).

Burze pojawiają się dość rzadko, a ich występowanie nie ogranicza się tylko do miesięcy letnich lecz obejmuje cały rok. Średnio notuje się 22 dni z burzą w roku, z maksimum w czerwcu (6 dni). W badanym dwudziestoleciu ich częstość zmieniała się od 11 w 1976 r. do 31 w 1989 r.

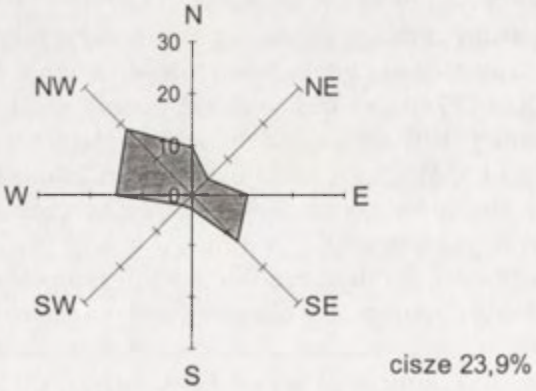
Pod względem liczby dni z mgłą Szczawnica spełnia wymogi stawiane miejscowościom uzdrowiskowym tylko w okresie od października do mar-

ca, gdyż wówczas liczba dni z mgłą wynosi 30 (przy 50 przewidzianych normą). Natomiast norma odnosząca się do okresu od kwietnia do września jest znacznie przekroczona, bowiem średnia liczba dni z mgłą w tym półroczu wynosi 33 (przy 15 dopuszczanych normą). Tak częste powstawanie mgły w ciepłej połowie roku (maksimum roczne występuje we wrześniu), wynika z warunków orograficznych, sprzyjających tworzeniu się inwersji termicznych w dolinie Grajcarka. Zakres zmian w pojawianiu się dni z mgłą jest duży – w poszczególnych latach liczba tych dni wynosiła od 28 w 1990 r. do 94 w 1978 r.

Pokrywa śnieżna w Szczawnicy tworzy się już w październiku, a występuje jeszcze w kwietniu. Najwięcej dni z pokrywą śnieżną jest w grudniu, styczniu i lutym, średnio 22–23 dni. Pokrywa śnieżna jest dość zmiennym elementem klimatu. Średnia wieloletnia liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi około 94, ale w niektórych latach badanego dwudziestolecia wynosiła tylko 49, jak w 1989 i 1990 r., w innym z kolei aż 134, – 1980 r.

Wiatr

Rozkład kierunków wiatru w Szczawnicy (ryc. 3.34.1) jest ściśle związany z lokalną rzeźbą terenu, głównie zaś z kierunkiem przebiegu doliny Grajcarka (NW–SE). W związku z tym przeważają wiatry z kierunku północno-zachodniego (NW) 18,5% i zachodniego (W) 14,7% oraz południowo-wschodniego (SE) 12,8%. Niewielka jest częstość występowania wiatru z kierunku południowego (S) 2,6% i południowo-zachodniego (SW) 2,9%, a także północnego (N) 9,2%, co spowodowane jest zasłonięciem uzdrowiska przez masyw Palenicy (od południa) i Bryjarki (od północy). W Szczawnicy w godzinach okołopołudniowych przeważają wiatry słabe, o średniej prędkości 2 m s^{-1}. Roczne maksimum prędkości wiatru o tej



Ryc. 3.34.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Szczawnica (1971–1990)

porze doby przypada na kwiecień i marzec (odpowiednio 2,6 i 2,4 m s^{-1}), a minimum (1,7 m s^{-1}) występuje w sierpniu. Udział cisz w ogólnej liczbie obserwacji wiatru wynosi 23,9%. Niewiele też notuje się w Szczawnicy przypadków wiatru silnego w godzinach okołopołudniowych (średnio 8 w roku). Najczęściej pojawia się on w listopadzie i styczniu, najrzadziej zaś w sierpniu. Najwięcej dni z wiatrem silnym (30) zanotowano w latach 1980 i 1990.

Zanieczyszczenie powietrza

W uzdrowisku nie prowadzi się w ostatnich latach systematycznych badań stanu czystości powietrza. Wyniki fragmentarycznych pomiarów wykonanych przez PIOŚ w 1998 r. w jednym punkcie Szczawnicy (na zboczu doliny) wskazują, że normy zanieczyszczeń dla obszarów ochrony uzdrowiskowej nie są tu przekraczane (tab. 3.34.2).

Jednak, jak wykazały badania S. Limana (1962) oraz S. Zycha i K. Kłysika (1974), przeprowadzone w 1971 i 1973 roku w kilkunastu punktach Szczawnicy, zróżnicowanie orograficzne uzdrowiska i znaczna jego zaciszność mają wpływ na okresowy wzrost zanieczyszczenia powietrza w dnie doliny Grajcarka, co zdarza się zwykle w okresie jesienno-zimowym. Sprzyja temu (szczególnie w godzinach porannych i wieczornych) emisja zanieczyszczeń z palenisk domowych, jak również ruch samochodowy wzdłuż doliny. Warto dodać, że wyrywkowe pomiary opadu pyłu w latach 1979–1977 oraz 1980–1981 wykazywały w Szczawnicy znaczne przekroczenia normy przyjętej dla obszarów ochrony uzdrowiskowej (Skrzypski, Stanek 1989). W ostatnich latach podjęto w uzdrowisku starania o poprawę warunków higienicznych powietrza (wszystkie nowe obiekty sanatoryjne mają już ogrzewanie olejowe).

Tabela 3.34.2. Zanieczyszczenie powietrza w Szczawnicy (wartości średnie roczne)

Rok	Średniodobowe stężenie		
	pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1998	18	6	12
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	30[1]	25[1]

[1] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Tabela 3.34.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Szczawnica (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	0,8	2,7	·	·	·	·	·	·	·	·	0,6
komfortowo	38,1	47,4	62,9	79,2	·	·	·	·	·	·	63,2	47,4	56,4
chłodno	57,4	49,6	35,0	18,2	·	·	·	·	·	·	36,3	50,0	41,1
zimno	4,5	3,0	1,3	·	·	·	·	·	·	·	0,5	2,6	2,0
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	42,6	29,8	19,0	17,4	41,2	71,0	·	·	36,8
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	39,4	42,5	38,5	35,5	34,7	19,7	·	·	35,0
silny stres ciepła	·	·	·	·	15,5	21,5	32,4	32,3	18,5	8,4	·	·	21,4
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	2,3	3,5	6,9	9,2	4,0	0,8	·	·	4,4
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	·	0,7	0,8	1,9	1,3	0,2	·	·	0,8
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	0,3	2,0	2,3	3,7	0,3	·	·	·	1,4
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	0,3	1,5	4,4	3,0	4,8	3,9	3,3	1,0	·	·	1,8
lekka letnia	·	0,2	4,5	10,2	13,2	14,0	17,1	17,6	14,7	6,8	2,3	·	8,4
zwykła letnia	0,2	1,4	8,2	11,8	16,3	17,2	15,8	14,8	13,5	8,7	4,0	0,6	9,4
grubsza letnia	6,0	18,1	27,4	33,0	31,3	28,0	20,6	18,1	28,3	30,3	25,7	7,7	22,9
sezonów przejściowych	50,0	49,4	38,1	28,7	18,9	11,7	4,8	5,5	22,3	37,6	46,3	53,1	30,5
zwykła zimowa	29,7	23,2	15,0	4,5	1,8	0,8	0,5	0,6	3,0	10,8	17,2	30,0	11,4
ciężka zimowa	13,9	7,4	2,7	1,0	0,3	·	·	·	·	1,8	4,2	8,5	3,3
niezbilansowana wymiana ciepła	0,3	0,4	3,7	9,3	13,9	25,3	36,3	39,5	14,8	3,1	0,3	·	12,2

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne oceniane przy użyciu wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*) odznacza się w większości przypadków odczuciami cieplnymi „komfortowo" (56%), a następnie „chłodno" (tab. 3.34.3). Najwięcej stanów komfortu cieplnego obserwuje się w kwietniu, listopadzie i marcu (63–79% wszystkich dni w tych miesiącach). Odczucie cieplne „chłodno" dominuje w około 50% przypadków w grudniu, styczniu i lutym.

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Szczawnicy są korzystne, gdyż największa średnia częstość wartości wskaźnika *HSI* (37%) przypada na warunki neutralne, oznaczone w tabeli 3.34.3 jako „brak obciążenia cieplnego". Dominują one w październiku, maju i we wrześniu. Drugim co do częstości pojawiania się stanem obciążenia termicznego człowieka jest „łagodny lub umiarkowany stres ciepła" (35%) z maksimum występowania w czerwcu. Znaczniejsze obciążenie cieplne człowieka („silny stres ciepła") może wystąpić w uzdrowisku w lipcu i sierpniu co trzeci dzień. Istnieje też niebezpieczeństwo pojawiania się dużego obciążenia układu termoregulacyjnego („niebezpieczeństwo przegrzania"), które może pojawić się w około 2–4% dni w miesiącach letnich. Na wyraźny wzrost obciążających warunków termiczno-wilgotnościowych w okresie letnim wpływa, poza stosunkowo wysoką temperaturą powietrza, także dość znaczna częstość cisz atmosferycznych.

Oceniając warunki biotermiczne Szczawnicy z punktu widzenia termoizolacyjnych właściwości odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (*ECI*) stwierdzić należy, że w okresie od listopada do lutego wymagane jest – przez około 50% dni – używanie odzieży sezonów przejściowych. Rozkład częstości wartości wskaźnika *ECI* w okresie od maja do września wskazuje, że do zachowania komfortu termicznego niezbędna jest różnego rodzaju odzież letnia, a także odzież sezonów przejściowych. Trzeba jeszcze zwrócić uwagę na częste pojawianie się (osiągające prawie 40% dni w sierpniu i około 36% w lipcu) tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła", kiedy na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana tylko przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży.

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteo-

Tabela 3.34.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Szczawnica (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	·	·	1,1	2,7	9,5	16,5	18,1	22,9	12,5	3,1	0,2	·	7,3
	hartujące	·	0,4	3,5	7,8	12,6	16,3	26,0	24,2	15,7	10,3	2,2	·	10,0
	obciążające	100,0	99,6	95,3	89,5	77,9	67,2	56,0	52,9	71,8	86,6	97,7	100,0	82,8
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	·	0,5	5,2	11,8	23,1	32,8	41,5	44,0	29,2	14,0	2,7	·	17,2
	hartujące	2,4	6,2	15,0	21,0	38,1	40,2	36,3	35,0	30,0	23,5	9,7	2,6	21,7
	obciążające	97,6	93,3	79,8	67,2	38,9	27,0	22,3	21,0	40,8	62,4	87,7	97,4	61,1
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	7,7	21,8	38,4	57,3	78,1	83,8	81,5	78,5	76,0	56,5	28,3	8,7	51,5
	hartujące	48,7	47,1	41,5	33,8	18,5	14,7	14,7	16,9	21,3	37,1	46,5	53,4	32,8
	obciążające	43,5	31,2	20,2	8,8	3,4	1,5	3,9	4,5	2,7	6,5	25,2	37,9	15,7
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	2,4	5,8	18,2	29,3	53,9	60,2	62,7	61,1	48,5	33,4	11,5	2,4	32,6
	hartujące	10,6	21,2	25,3	32,3	34,0	33,2	30,6	31,6	33,7	30,6	23,5	14,4	26,8
	obciążające	86,9	72,9	56,5	38,3	12,1	6,7	6,6	7,3	17,8	36,0	65,0	83,2	40,6
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	51,0	64,8	70,0	77,0	70,3	60,7	53,2	49,7	64,7	76,8	67,3	57,3	63,5
	hartujące	33,7	26,5	25,6	21,5	29,0	38,8	43,9	47,7	35,0	22,3	26,5	32,7	32,0
	obciążające	15,3	8,7	4,4	1,5	0,6	0,5	2,9	2,6	0,3	1,0	6,2	10,0	4,5
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	11,0	25,0	37,1	48,5	61,3	55,3	46,0	43,2	50,5	47,7	29,3	14,0	39,1
	hartujące	26,3	28,8	28,2	32,3	36,1	42,5	51,8	54,7	44,8	37,3	29,0	27,9	36,7
	obciążające	62,7	46,2	34,7	19,2	2,6	2,2	2,3	2,1	4,7	15,0	41,7	58,1	24,2
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	74,5	66,5	54,7	39,7	17,9	12,7	11,3	13,1	19,8	40,0	62,7	77,9	40,8
	hartujące	20,8	31,0	44,2	59,8	81,8	86,8	86,3	84,7	80,0	59,7	36,3	19,2	57,7
	obciążające	4,7	2,5	1,1	0,5	0,3	0,5	2,4	2,3	0,2	0,3	1,0	2,9	1,6

rologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.34.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające podczas stosowania helioterapii występują średnio przez około 7% dni w roku. Latem notuje się je przez ponad 16% dni, z kulminacją w sierpniu wynoszącą prawie 23%. Z częstością 10–12% dni występują także w maju i we wrześniu. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych dni takie pojawiają się sporadycznie (1–3%).

Hartujące warunki biotermiczne pozwalają na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym. Warunki takie pojawiają się w Szczawnicy w lipcu i sierpniu przez 24–26% dni, w czerwcu i wrześniu – przez około 16% dni, a w kwietniu, maju i październiku – przez 8–13% dni. Sytuacje takie spotykane są sporadycznie także w marcu i listopadzie (2–3% dni), a nawet w lutym (0,4%).

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do helioterapii występują średnio przez prawie 83% dni w roku. Minimum ich częstości przypada na miesiące letnie, choć i wtedy jest ich ponad 50%. Warunki takie pojawiają się zarówno w dniach bardzo zimnych, jak i w okresie silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 17% dni w roku. Oszczędzające podczas aeroterapii warunki biotermiczne występują najczęściej w sierpniu (44% dni) oraz lipcu (ponad 41% dni). Nieco rzadziej dni takie notuje się w czerwcu (33%) oraz we wrześniu (29%). Stosunkowo często obserwuje się je również w maju (23%). Późną jesienią (w listopadzie) oraz u schyłku zimy (luty) oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się sporadycznie (1–3% dni w miesiącu). Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez prawie 22% dni w roku. Kulminacja ich występowania przypada na późną wiosnę i początek lata, i wynosi 38% dni w maju oraz 40% dni w czerwcu. Od lipca do września występują one przez 30–36% dni miesięcznie, a wiosną i jesienią – przez 10–24% dni. Sytuacje biotermiczne o cechach hartują-

cych podczas aeroterapii obserwuje się także zimą, przez 2–3% dni w grudniu i styczniu, a 6% dni w lutym. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez około 60% dni w roku. Ich kulminacja przypada w miesiącach zimowych, a minimum – latem.

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od maja do września można korzystać z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej z pewnymi ograniczeniami.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez ponad połowę dni w roku. Od maja do września warunki oszczędzające stanowią 76–84% dni w miesiącu. Częste są także w kwietniu i październiku (około 57%). W grudniu i styczniu notuje się je oczywiście rzadko, ale i wtedy przez 8–9% dni w miesiącu kuracjusze mogą bezpiecznie korzystać z aeroterapii. Warunki o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się najczęściej od listopada do marca, gdy występują one przez 42%–53% dni w miesiącu. Latem warunki hartujące zdarzają się znacznie rzadziej (15–16% dni). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii najczęściej występują zimą (31–44% dni), a najrzadziej w maju (1,5%) oraz wrześniu (2,7%).

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą przez ponad połowę dni w miesiącu korzystać z aeroterapii, bez ograniczeń, w okresie od kwietnia do października, a z pewnymi ograniczeniami – przez pozostałą część roku.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą w Szczawnicy korzystać z łagodnych form kinezyterapii, bez ograniczeń, średnio przez prawie 1/3 część roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (60–63% dni w miesiącu), a najrzadziej – zimą (2–6%). Występowanie warunków hartujących ma stosunkowo wyrównany przebieg roczny. Ich częstość zmienia się od około 11% w styczniu do 34% w maju i we wrześniu. Warunki biotermiczne obciążające organizm człowieka pojawiają się podczas kinezyterapii średnio przez około 41% dni w roku. Występuje przy tym wyraźny cykl roczny ich częstości występowania z minimum latem (około 7% dni) i maksimum w miesiącach zimowych (73–87%).

Przez ponad połowę dni w okresie od maja do sierpnia, w zwykłej odzieży letniej, można w Szczawnicy korzystać z łagodnej kinezyterapii.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki biotermiczne korzystne („oszczędzające" i „hartujące") podczas łagodnej kinezyterapii przez zdecydowaną większość dni w roku (średnio 95%). Niekorzystne do terapii ruchowej jest jedynie 9–15% dni zimą oraz 1–3% dni latem. Warunki oszczędzające

występują średnio przez około 64% dni w roku. W przebiegu rocznym obserwuje się ich maksimum wiosenne (70–77% dni od marca do maja) oraz jesienne (65–77% dni od września do listopada). Niewielkie zmniejszenie częstości tych dni latem wiąże się ze zwiększonymi obciążeniami cieplnymi organizmu spowodowanymi zarówno warunkami termicznymi, jak i wysiłkiem fizycznym człowieka. Sytuacje takie mają cechy hartujące i wymagają sprawnego działania układu termoregulacyjnego. Ogólnie biorąc, warunki hartujące występują przez około 1/3 dni w roku z kulminacją latem (39–48% dni) i minimum – wiosną oraz jesienią (21–26% dni).

Praktycznie przez większość dni w każdym z miesięcy kuracjusze ubrani w odzież sezonów przejściowych mogą bez ograniczeń korzystać z łagodnych form kinezyterapii.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają w Szczawnicy warunki oszczędzające przez średnio 39% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na maj–czerwiec (55–61% dni w miesiącu) oraz na wrzesień (51%). Zimą warunki oszczędzające pojawiają się przez 11–25% dni w miesiącu. Warunki hartujące organizm, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 37% dni w roku, a ich częstość zmienia się od około 26% w styczniu do prawie 55% w sierpniu. Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez 24% dni rocznie. Obserwuje się duże zróżnicowanie sezonowe ich częstości występowania. Podczas gdy latem dni takich jest jedynie około 2%, w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do prawie 63% dni.

Przez ponad połowę dni w miesiącu można korzystać z intensywnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej, w okresie od lutego do listopada, choć w większości miesięcy występują pewne ograniczenia tej formy klimatoterapii.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne jedynie przez 3–5% dni zimą oraz około 2% dni w lipcu i sierpniu. Wiosną i jesienią sytuacje takie należą do wyjątkowych (0,2–0,5%). Warunki biotermiczne oszczędzające zdecydowanie częściej notuje się zimą (66–78% dni) niż latem (11–13%). W okresie ciepłym człowiek jest narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła metabolicznego, powstającego przy wysiłku fizycznym. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. W okresie od maja do września ich częstość wzrasta do ponad 80% dni w miesiącu.

Praktycznie przez cały rok kuracjusze ubrani w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z intensywnych form terapii ruchowej, a najkorzystniejsze do niej warunki biotermiczne panują od listopada do marca.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Przeprowadzone przez B. Olechnowicz-Bobrowską (1967) oraz S. Zycha i K. Kłysika (1974) szczegółowe badania topoklimatyczne w Szczawnicy wykazały znaczne zróżnicowanie warunków termicznych, wilgotnościowych i wietrznych. Spowodowane jest to urozmaiconą rzeźbą terenu (różnica wysokości względnych na obszarze uzdrowiska wynosi około 200 m) i pokryciem terenu roślinnością wysoką (las). Stwierdzono, że pomiędzy dnem doliny Grajcarka i zalesionymi zboczami Górnego Parku często występują inwersje temperatury (Kłysik 1973, Zych, Kłysik 1974).

Oceniając teren uzdrowiska pod względem bioklimatycznym S. Tyczka i T. Góra (1978) wyróżnili trzy strefy.

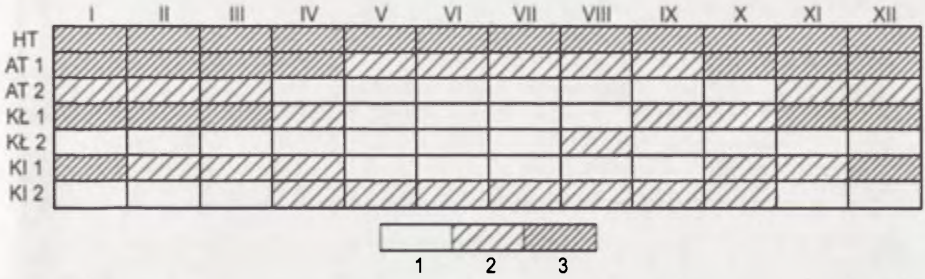
- Strefa korzystna, którą stanowią zbocza Bryjarki i Połonin o ekspozycji południowej i poludniowo-zachodniej, przydatna do lokalizacji obiektów sanatoryjnych. Do tej strefy zaliczono także wyższe partie zboczy doliny Szczawnego Potoku z ekspozycją dosloneczną.
- Strefa umiarkowanie korzystna obejmuje tereny położone ponad dnem doliny Grajcarka (Park Dolny) oraz zbocza o gorszej, niż w strefie pierwszej, wystawie dosłonecznej.
- Strefa niekorzystna obejmuje przede wszystkim dolinne partie Szczawnego Potoku oraz dno doliny Grajcarka. Występują tu inwersje temperatury (szczególnie w zimie), gorsze warunki solarne, wilgotnościowe i wietrzne, a także większe zanieczyszczenie powietrza niż w pozostałych strefach. W świetle takiej oceny terenu, lokalizacja Zakładu Przyrodoleczniczego i Pijalni „Magdalena i Jan" nie jest korzystna.

Uwagi końcowe

Analiza wieloletnich danych meteorologicznych i wyników szczegółowych badań topoklimatycznych, przeprowadzonych w uzdrowisku pozwala stwierdzić, że Szczawnica spełnia pod względem bioklimatycznym warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Zwracają uwagę korzystne warunki wilgotnościowe. W Szczawnicy jest stosunkowo mało dni parnych, co ma istotne znaczenie w leczeniu tu chorób układu oddechowego, gdyż np. chorzy na astmę źle znoszą tego rodzaju pogodę.

Warunki biotermiczne korzystne do stosowania helioterapii w żadnym z miesięcy nie tworzą dłuższych okresów (ryc. 3.34.2). Okresem przydat-

nym z ograniczeniami do aeroterapii w zwykłej odzieży letniej są miesiące od maja do września. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii bez ograniczeń może się odbywać od kwietnia do października, a z ograniczeniami, przez pozostałą część roku. Łagodna terapia ruchowa może być bez ograniczeń prowadzona w odzieży letniej od maja do sierpnia, natomiast w odzieży sezonów przejściowych – praktycznie przez cały rok. Okres ograniczonej przydatności do intensywnej terapii ruchowej trwa w przypadku używania odzieży letniej od lutego do listopada. Używając odzieży wiosenno-jesiennej można w sposób nieograniczony korzystać w intensywnej kinezyterapii od listopada do marca, a z pewnymi ograniczeniami przez pozostałą część roku. Ogólnie można stwierdzić, że lecznictwo klimatyczne w Szczawnicy ma najlepsze warunki od kwietnia do października.



Ryc. 3.34.2. Ocena warunków biotermicznych dla klimatoterapii, Szczawnica (1971–1990)
1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Ze względu na dużą liczbę lokalnych źródeł emisji zanieczyszczeń (paleniska domowe), niezbędne jest stałe monitorowanie stanu higienicznego powietrza w Szczawnicy, tym bardziej, że przy leczeniu chorób układu oddechowego czyste powietrze stanowi niezbędny warunek klimatoterapii.

Bibliografia

Gurba A., 1961, *O ochładzaniu katatermometrycznym w miejscowościach uzdrowiskowych Sudetów i Karpat.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 6, 1/2, s. 107–110.

Kaczorowska Z., 1961, *Klimat lokalny uzdrowisk Iwonicz, Żegiestów, Szczawnica (na podstawie badań mikroklimatycznych).* Wiadomości Uzdrowiskowe, 6, 1/2, s. 81–89.

Kłysik K., 1973, *Wstępne wyniki badań nad klimatem Szczawnicy*. Problemy Uzdrowiskowe, 5 (71), s. 47–59.

Liman S., 1962, *Przyczynek do zapylenia powietrza w Szczawnicy-Zdroju*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 7, 4, s. 21–29.

Olechnowicz-Bobrowska B., 1967, *Wstępna charakterystyka stosunków termicznych i wilgotnościowych w Szczawnicy-Zdroju*. Problemy Zagospodarowania Ziem Górskich, 3 (16), KZZG PAN, s. 231–243.

Puszkarew A., 1966, *Klimat oraz tereny zielone Szczawnicy*. Problemy Uzdrowiskowe, 3 (30), s. 205–207.

Tyczka S., Góra T., 1978, *Bioklimat Szczawnicy*. [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich*, IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 326–347.

Zych S., Kłysik K., 1974, *Klimat i bioklimat Szczawnicy (ze szczególnym uwzględnieniem zróżnicowania przestrzennego)*. Problemy Uzdrowiskowe, 5/6 (83/84), s. 87–186.

3.35. SZCZAWNO ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Uzdrowisko położone jest we wschodniej części Gór Wałbrzyskich (Sudety Środkowe) w dolinie potoku Szczawnik, na wysokości 400–430 m n.p.m., w granicach zespołu miejskiego Wałbrzycha (mapa 3.35.1). Otaczające uzdrowisko wzniesienia osiągają wysokości: na południowym zachodzie Trójgarb 779 m n.p.m. i Chełmiec 834 m n.p.m., a na północnym wschodzie Góra Parkowa – Stożek 517 m n.p.m. Urozmaicona rzeźba te-

Mapa 3.35.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

renu, bogata roślinność i piękny park na zboczu Góry Parkowej z egzotycznymi gatunkami drzew i krzewów, przechodzący w las oraz drugi, mniejszy park na przeciwległym wzgórzu, stwarzają dogodne warunki do spacerów i wypoczynku.

Szczawno znajduje się w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim", o dużym zróżnicowaniu bodźców klimatycznych. Jest uzdrowiskiem podgórskim dolinno-zboczowym, występuje tu typ bioklimatu umiarkowanie bodźcowy, w pewnych okresach łagodnie bodźcowy, a niekiedy silnie bodźcowy.

O początkach stosowania w Szczawnie, w celach leczniczych, wód mineralnych można wnosić na podstawie wykopalisk prowadzonych w latach 1907–1912. Odkopano wówczas pochodzące z I–III w. drewniane ujęcia studzienne. Odkryto także ślady eksploatacji źródeł w wiekach średnich w postaci szybików, czerpaków wodnych i innych przedmiotów. W VI–VII w. istniała w Starym Borze – tak nazywano wówczas Szczawno – „studnia zdrowia" i świątynia ku czci bóstw leczniczego źródła. Pierwszy pisany dokument nadający miejscowej ludności prawo do korzystania z źródeł wód mineralnych pochodzi z 1221 r. Lekarz i przyrodnik jeleniogórski Kasper Schwenckfeld opisał (po łacinie) w 1601 r. skład chemiczny i właściwości lecznicze wód Szczawna. Twórcą i organizatorem uzdrowiska w Szczawnie był Samuel August Zemplin, który od 1815 r. pełnił nie tylko funkcję lekarza zdrojowego, ale również dbał o zagospodarowanie zdroju, który wówczas nosił nazwę Bad Salzbrunn. Zbudowano zajazdy, pensjonaty, hotele wyposażone w łazienki i inhalatoria, park, teatr zdrojowy i halę spacerową z pijalnią wód. Już w 1736 r. wywożono ze Szczawna wodę leczniczą. W 1845 r. w 93 pensjonatach Szczawna było 1500 miejsc dla kuracjuszy. W XIX w. uzdrowisko odwiedzali kuracjusze z całej Europy, a wśród nich car Mikołaj I (1838), a spośród sławnych Polaków leczyli się i tu między innymi: gen. Józef Łęczyński, Józef Korzeniowski, Zygmut Krasiński, Narcyza Żmichowska, Ludwik Sempoliński. Dwukrotnie przebywał na kuracji i koncertował (1855, 1857) młody Henryk Wieniawski (Skupień 1975).

Wody Szczawna – to szczawy wodorowęglanowo-sodowo-wapniowo-magnezowe, radoczynne. Profil leczniczy obejmuje choroby: układu moczowego, dróg oddechowych (dolnych i górnych), układu trawienia, reumatyczne, ortopedyczno-urazowe i osteoporozę. Dzieci leczone są tutaj na choroby układu oddechowego i ortopedyczno-urazowe. W 5 szpitalach uzdrowiskowych i 7 sanatoriach znajduje się 900 miejsc.

Obserwacje meteorologiczne prowadzone są w Szczawnie od 1884 r. Po II wojnie światowej pomiary rozpoczęto w 1948 r. i są one prowadzone dotychczas, z krótką przerwą w latach 1950–1952. Zmiana lokalizacji

posterunku meteorologicznego nastąpiła w 1975 r. Położenie jego wyznaczają współrzędne: φ – 50° 48'N, λ – 16°14'E, *hs* – 420 m n.p.m.

Niewiele jest opublikowanych opracowań dotyczących zarówno klimatu jak i bioklimatu Szczawna. Spośród nich tylko jedno pt. *Bioklimat Szczawna* ma charakter monografii (Baranowska i in. 1978).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Średnie roczne usłonecznienie w Szczawnie wynosi 1465 godzin i jest nieco niższe od normy obowiązującej dla uzdrowisk (1500 godz.). W poszczególnych latach badanego wielolecia (1971–1990) roczne sumy usłonecznienia zmieniały się od 1034 godzin w 1972 r. do 1852 godzin w 1982 r. W przebiegu rocznym wyższe sumy (ponad 190 godz.) notuje się w maju, lipcu i sierpniu, a najmniejsze (42 godz.) w grudniu (tab. 3.35.1).

Najmniejsze średnie roczne zachmurzenie, liczone z danych z południowego terminu obserwacyjnego, notowano w sierpniu i październiku (62%). Największe zachmurzenie występuje w grudniu (74%). Średnie roczne zachmurzenie za badany okres wynosi 68%. Biorąc pod uwagę usłonecznienie i zachmurzenie, najkorzystniejszy dla kuracjuszy jest w Szczawnie maj oraz miesiące od lipca do października.

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Szczawnie jest równa 7,4°C. W miesiącu najcieplejszym (lipiec) temperatura wynosi 16,2°C i jest nieco wyższa niż w położonym u podnóża Gór Izerskich Świeradowie (15,5°C), a taka sama jak w Polanicy, leżącej w centrum Kotliny Kłodzkiej. W miesiącu najzimniejszym (styczeń) temperatura w Szczawnie jest taka sama jak w Świeradowie (-1,6°C), a nieco wyższa niż w Polanicy (-2,1°C). Natomiast średnia roczna wartość temperatury powietrza zmierzona w południowym terminie obserwacyjnym wynosi w Szczawnie 9,8°C (tab. 3.35.1).

Absolutne maksimum temperatury powietrza badanego dwudziestolecia zanotowane w Szczawnie w lipcu 1983 r. było równe 34,9°C; tyle samo wynosiło ono wtedy także w Polanicy, a w Świeradowie było o 1 deg mniejsze. Absolutne minimum, stwierdzone w styczniu 1987 r. wynosiło w Szczawnie -26,9°C, w Polanicy -26,2°C, a w Świeradowie -25,6°C. Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosiła 61,8 deg. Amplituda miesięczna temperatury była największa w lutym (42,7 deg) i marcu (46,8 deg). Szczawno charakteryzowało się więc w okresie 1971–1990 znacznymi kontrastami termicznymi, nieco większymi niż sąsiednie uzdrowiska sudeckie.

Tabela 3.35.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Szczawno Zdrój (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)	54,4	69,7	109,7	137,1	193,5	166,1	192,1	191,6	129,8	120,3	59,1	42,0	1465,2
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	71	70	70	68	67	72	67	62	66	62	71	74	68
Temp. śr. dob. (°C)	-1,6	-1,1	2,6	6,1	11,8	14,4	16,2	16,1	12,4	8,2	3,0	0,3	7,4
Temp. (°C) 12 GMT	-0,5	0,7	4,8	8,8	14,8	17,2	19,2	19,8	15,5	11,0	4,4	1,3	9,8
Absolutne maksimum temp. (°C)	11,2	16,7	24,5	23,4	28,2	29,8	34,9	32,1	31,3	23,6	16,2	14,7	34,9
Data	27.01.83	23.02.90	21.03.74	08.04.86	16.05.83	28.06.73	27.07.83	01.08.83	17.09.75	04.10.85	11.11.77	05.12.85	27.07.83
Absolutne minimum temp. (°C)	-26,9	-26,0	-22,3	-9,5	-3,9	-0,7	2,8	0,9	-2,1	-6,9	-15,4	-18,7	-26,9
Data	13.01.87	12.02.85	05.03.71 06.03.71	13.04.86	11.05.78	01.06.77	06.07.76	27.08.73	28.09.77	28.10.79	25.11.75 23.11.88	05.12.78	13.01.87
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,5	7,2	12,7	18,8	18,2	7,2	2,0	·	·	66,6
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	·	1,2	2,8	6,0	7,2	1,2	·	·	·	18,4
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	·	0,5	0,7	0,1	·	·	·	1,3
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	5,1	4,0	1,4	·	·	·	·	·	·	·	0,5	2,4	13,4
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	1,0	0,3	0,1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1,4
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	76	74	65	59	58	63	60	58	64	65	74	77	66
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	·	1,1	1,6	1,6	0,1	·	·	·	4,4
Suma opadów (mm)	31	28	31	48	66	89	92	89	54	42	46	40	656
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	16,1	14,7	15,5	14,5	14,3	17,5	14,8	14,2	13,4	12,2	15,7	18,0	180,9
Liczba dni z burzą	0,1	0,1	0,3	0,9	3,6	4,6	4,3	4,0	0,7	0,5	·	0,1	19,2
Liczba dni z mgłą	1,9	3,1	2,3	1,9	1,0	0,9	0,7	1,2	1,5	2,2	1,9	1,7	20,3
Liczba dni z pokrywą śnieżną	14,5	11,0	7,5	1,9	·	·	·	·	·	0,2	5,3	10,7	51,1
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	3,7	3,1	3,7	3,6	3,4	3,1	3,1	3,1	3,3	3,3	3,6	3,6	3,4
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	2,9	0,9	2,1	1,5	0,6	0,7	0,3	0,5	1,0	1,2	2,2	2,7	16,6

Dni z temperaturą średnią dobową powyżej 15°C (dni letnie) występują od maja do października, a zdarzają się także w kwietniu; średnio w roku jest ich 67, z maksimum przypadającym w lipcu. W poszczególnych latach okresu 1971–1990 liczba dni letnich zmieniała się od 44 w 1980 r. do 86 w 1975 r. Dni gorących średnio w roku jest 18, ich liczba w wieloleciu wynosiła od 7 w 1978 r. do 43 w 1983 r. Najwięcej dni gorących i dni upalnych obserwowanych jest w sierpniu. Średnio w roku notuje się tylko 1 dzień upalny; w badanym okresie liczba tych dni dochodziła maksymalnie do 5 w 1971 r., a występowały sporadycznie od lipca do września. Dni mroźnych jest średnio 13 w roku; poza zimą zdarzają także w marcu i listopadzie. W poszczególnych latach liczba dni mroźnych była bardzo zmienna; zanotowano tylko 1 taki dzień w 1974 r. i aż 41 dni w 1987 r. Dni bardzo mroźne występują rzadko, przeciętnie 1 raz w roku, jednak w 1985 r. ich liczba wyniosła aż 9.

Wilgotność względna powietrza w godzinach okołopołudniowych wynosi 66%; najniższa (58%) występuje w maju i sierpniu (powietrze umiarkowanie suche). W zimie wartości wilgotności zamykają się w granicach od 74 do 77% (powietrze umiarkowanie wilgotne). Podobne wartości wilgotności względnej powietrza zanotowano także w Świeradowie. Dni z odczuciem parności (o godz. 12 GMT) jest niewiele, zdarzają się w okresie od czerwca do września, średnio w roku jest ich 4. W badanym wieloleciu maksymalną liczbę dni parnych, 16, stwierdzono w 1972 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Roczna suma opadów wynosi 656 mm, co jest wartością nieco niższą od sumy opadów w Polanicy (699 mm), leżącej na podobnej jak Szczawno wysokości nad poziomem morza. Maksimum roczne opadów przypada w Szczawnie na lipiec (92 mm). W półroczu ciepłym suma opadów jest znacznie wyższa (66%) aniżeli w półroczu chłodnym (34%). Na lato przypada 41% sumy rocznej opadów, a na zimę tylko 15%. W badanym wieloleciu suma roczna opadów zmieniała się od 477 mm w 1982 r. do 955 mm w 1974 r. Najwięcej dni z opadem (18) jest w czerwcu, a ich średnia roczna wynosi 181 i jest nieco mniejsza od dopuszczalnej normy (183). W poszczególnych latach badanego okresu było od 146 dni z opadem w 1971 r. do 214 w 1981 r.

Burze występują średnio przez 19 dni w roku. Ich liczba w dwudziestoleciu 1971–1990 zmieniała się od 9 w 1990 r. do 28 w 1983 r. W przebiegu rocznym najwięcej burz notuje się od maja do sierpnia.

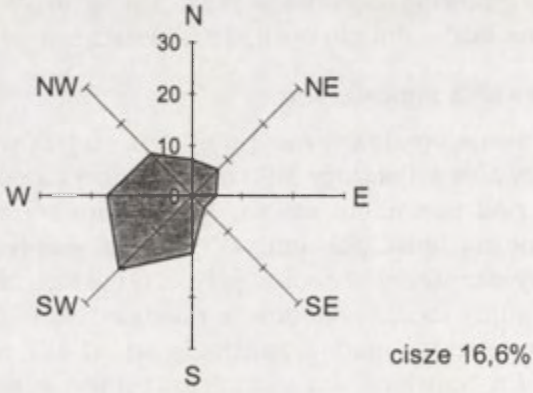
Z danych obserwacyjnych wynika, że mgła w Szczawnie pojawia się stosunkowo rzadko; najwięcej dni z mgłą występuje na przełomie zimy i wiosny oraz na jesieni. W porównaniu z normami liczba dni z mgłą jest

niska i wynosi: w okresie od października do marca 13 dni (norma 50 dni), a od kwietnia do września 7 dni.

Pokrywa śnieżna zalega w Szczawnie przeciętnie od listopada do marca, krótkotrwała zdarza się także w kwietniu i październiku. Średnio w roku pokrywa śnieżna zalega przez 51 dni. Liczba ta jest najmniejsza w grupie uzdrowisk sudeckich położonych na zbliżonej wysokości (Polanica 58, Kudowa 60, Długopole 64, Lądek 76). W okresie 1971–1990 były jednak lata, w których nie notowano w ogóle pokrywy śnieżnej (w 1978 i 1983), podczas gdy w innych, liczba dni z pokrywą śnieżną dochodziła maksymalnie nawet do 104 (1981 r.).

Wiatr

W Szczawnie najczęściej wieje wiatr z kierunku południowo-zachodniego (SW) 20,8%, a także zachodniego (W) 16,8% (ryc. 3.35.1). Cisze stanowią 16,6% wszystkich obserwacji anemometrycznych. Prędkość wiatru obliczona z obserwacji południowych jest największa w zimie (poza lutym), wiosną (poza majem) i pod koniec jesieni. Najwięcej przypadków z wiatrem silnym (o godz. 12 GMT) notuje się w styczniu i grudniu, średnio w roku jest 17 takich dni, zaś ich maksymalna liczba w wieloleciu wynosiła 32 w 1976 r.



Ryc. 3.35.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Szczawno Zdrój (1971–1990)

Zanieczyszczenie powietrza

Zanieczyszczenie powietrza (tab. 3.35.2), zarówno pyłowe jak i gazowe, w Szczawnie nie przekracza obecnych norm dla obszarów ochrony uzdrowiskowej. W odniesieniu do norm obowiązujących przed 15 maja 1998 r. zarówno roczny opad pyłu, jak i średniodobowe stężenie dwutlenku siar-

ki (SO_2) kształtowało się powyżej normy. Atmosfera Szczawna jest chroniona przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z przemysłowego Wałbrzycha okolicznymi lasami i wyniesieniem Góry Parkowej. Na wielkość zanieczyszczenia w uzdrowisku ma także wpływ mała częstość wiatrów ze wschodu (E) 4,7% dni w roku i z południowego wschodu (SE) 3,4% dni w roku, wiejących od strony Wałbrzycha.

Tabela 3.35.2. Zanieczyszczenie powietrza w Szczawnie Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	68	11	51	31
1991	68	15	68	31
1992	64	14	58	22
1993	67	26	59	15
1994	59	14	29	10
1995	82	12	21	9
1996	46	17	27	14
1997	58	13	18	15
1998	53	17	17	15
1999	-	13	23	19
2000	-	14	11	19
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne, oceniane za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*), cechuje się prawie dwukrotną przewagą występowania odczuć cieplnych „chłodno" (62%) nad „komfortowo" (32%). W poszczególnych miesiącach częstość odczuć „chłodno" zmienia się od 40% w kwietniu do 73% w grudniu (tab. 3.35.3). Najwięcej stanów komfortu cieplnego obserwuje się w kwietniu (59%), a najmniej w styczniu (17%).

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Szczawnie charakteryzują się aż 57% frekwencją warunków neutralnych, określonych przy użyciu wskaźnika *HSI*, a oznaczonych w tabeli 3.35.3 jako „brak obciążenia cieplnego". W październiku stanowią one ponad 84% wszystkich dni, a w maju oraz we wrześniu ponad 2/3 dni. Latem brak obciążeń cieplnych notuje się przez 36–46% dni w miesiącu. „Łagodny i umiarkowany

Tabela 3.35.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Szczawno Zdrój (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	0,2	0,7	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1
komfortowo	16,8	24,8	35,6	58,8	·	·	·	·	·	·	35,2	20,3	31,9
chłodno	68,9	67,3	59,0	40,2	·	·	·	·	·	·	61,3	72,7	61,6
zimno	14,4	8,0	5,2	0,3	·	·	·	·	·	·	3,5	6,9	6,4
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	69,9	46,5	41,5	35,8	66,2	84,4	·	·	57,4
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	25,6	42,3	44,2	49,7	27,8	13,1	·	·	33,8
silny stres ciepła	·	·	·	·	4,1	8,9	11,8	13,1	5,2	2,4	·	·	7,6
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	0,3	1,9	2,1	1,1	0,5	0,2	·	·	1,0
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	·	·	0,5	0,2	0,3	·	·	·	0,2
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	·	0,4	·	0,2	·	·	·	·	0,1
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	·	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,2	·	·	0,2
lekka letnia	·	·	0,6	1,5	3,9	8,6	8,2	9,8	4,3	1,8	·	·	3,2
zwykła letnia	0,3	2,5	3,9	5,0	18,0	30,4	27,9	28,7	14,7	8,5	0,8	0,6	11,8
grubsza letnia	9,4	18,9	28,4	48,8	62,6	50,0	55,2	52,9	66,7	55,2	24,0	9,7	40,1
sezonów przejściowych	54,2	55,8	53,7	39,8	13,2	7,0	4,2	5,8	11,8	32,6	57,2	60,8	33,0
zwykła zimowa	27,6	20,2	12,3	3,8	0,2	0,2	0,2	0,2	·	1,6	16,0	24,8	8,9
ciężka zimowa	8,5	2,7	1,1	0,2	·	·	0,6	0,2	0,2	0,2	2,0	4,0	1,6
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	·	0,5	1,7	3,5	3,2	1,9	1,8	·	·	·	1,1

stres ciepła" występuje średnio przez 1/3 w całym półroczu, najczęściej w sierpniu (50%), a najrzadziej w październiku (tylko 13%). „Silny stres ciepła" może wystąpić w uzdrowisku średnio przez 7,6% dni półrocza, z kulminacją w sierpniu (13%) i minimum w październiku (2%). Niezwykle rzadko występują w Szczawnie warunki biotermiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła". Średnio w półroczu ciepłym notuje się je przez zaledwie 1% dni, a najczęściej w lipcu (2%). Nadmierne obciążenie układu termoregulacyjnego, mogące doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawia się sporadycznie od czerwca do września.

Oceniając warunki biotermiczne na podstawie termoizolacyjnych właściwości odzieży, niezbędnej w danych warunkach pogodowych do zapewnienia człowiekowi komfortu cieplnego (wskaźnik *ECI*), można stwierdzić, że sytuacje meteorologiczne wymagające noszenia podczas spacerów odzieży sezonów przejściowych przeważają w okresie od listopada do marca (54–61%). W okresie od maja do października przez ponad połowę dni występują warunki termiczne wymagające używania grubszej odzieży letniej (49–67% dni w miesiącu). W kwietniu podobnie często obserwuje się w Szczawnie sytuacje pogodowe, podczas których kuracjusze powinni nosić grubszą odzież letnią (49% dni) lub odzież sezonów przejściowych (40% dni). Silnie zróżnicowane są także warunki termiczne w miesiącach letnich. W celu zapewnienia komfortu cieplnego należy wtedy używać odzieży letniej o różnej termoizolacyjności; przez 50–55% dni – grubszej, przez 28–30% dni – zwykłej, a przez 8–10% dni – lekkiej. Konieczność używania odzieży zimowej (zwykłej i ciężkiej) ogranicza się praktycznie do okresu od listopada do marca, przez 13–36% dni w miesiącu. Należy także zwrócić uwagę na niewielką częstość (osiągającą 3% dni w czerwcu i w lipcu) przypadków tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła", kiedy na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana głównie przez intensywne pocenie się i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży (tab. 3.35.3).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.35.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności

Tabela 3.35.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Szczawno Zdrój (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	·	·	·	0,8	1,9	3,7	5,5	4,5	2,3	0,3	·	·	1,6
	hartujące	·	·	0,6	1,5	4,2	8,8	8,1	9,5	4,5	1,8	·	·	3,3
	obciążające	100,0	100,0	99,4	97,7	93,9	87,5	86,5	86,0	93,2	97,9	100,0	100,0	95,2
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	·	·	0,8	2,8	6,6	14,6	14,8	14,5	7,5	3,2	·	·	5,4
	hartujące	0,5	2,7	5,6	7,8	24,4	34,6	32,4	32,9	19,7	11,9	2,3	1,1	14,7
	obciążające	99,5	97,3	93,5	89,3	68,9	50,9	52,7	52,6	72,8	84,8	97,7	98,9	79,9
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	1,9	8,0	14,2	26,3	53,8	64,6	64,4	61,8	51,2	31,9	7,7	2,9	32,4
	hartujące	25,8	29,7	39,2	49,8	39,6	32,1	31,1	29,7	43,0	51,5	40,0	27,9	36,6
	obciążające	72,3	62,3	46,6	23,8	6,6	3,3	4,5	8,5	5,8	16,6	52,3	69,2	31,0
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	0,5	2,7	6,1	9,8	28,9	45,3	42,1	43,5	24,7	13,9	1,8	1,0	18,4
	hartujące	3,2	7,4	10,6	23,2	35,7	31,2	37,6	35,2	40,0	25,3	9,3	3,7	21,9
	obciążające	96,3	89,9	83,2	67,0	35,5	23,5	20,3	21,3	35,3	60,8	88,8	95,3	59,8
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	23,5	32,9	47,9	71,3	85,1	79,8	80,6	76,1	84,5	76,5	42,7	25,0	60,5
	hartujące	37,3	40,4	35,6	23,8	14,4	19,6	17,1	21,3	14,8	21,1	35,8	42,1	27,0
	obciążające	39,2	26,7	16,5	4,8	0,5	0,5	2,3	2,6	0,7	2,4	21,5	32,9	12,5
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	2,7	8,8	15,3	29,2	55,2	58,4	61,3	62,1	54,2	34,8	9,5	3,9	33,0
	hartujące	11,6	16,5	20,3	29,7	31,7	34,4	33,7	32,1	34,5	33,4	19,0	12,1	25,7
	obciążające	85,6	74,7	64,4	41,2	13,1	7,2	5,0	5,8	11,3	31,8	71,5	84,0	41,3
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	54,0	61,1	67,7	66,7	42,4	29,5	29,2	31,5	43,8	62,7	67,0	57,9	51,1
	hartujące	30,3	31,3	27,4	32,5	57,6	70,2	69,4	67,6	56,0	36,6	28,3	31,9	44,9
	obciążające	15,6	7,6	4,8	0,8	·	0,4	1,5	1,0	0,2	0,6	4,7	10,2	3,9

1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio tylko przez 1,6% dni w roku i koncentrują się w miesiącach letnich, choć i wtedy ich częstość jest niewielka (4–6%). Przez 2% dni w miesiącu warunki takie obserwuje się w maju i we wrześniu. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych dni z oszczędzającymi warunkami biotermicznymi pojawiają się sporadycznie, a zimą – wcale.

Hartujące warunki biotermiczne, pozwalające na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym, notuje się w Szczawnie średnio przez 3% dni w roku. W miesiącach letnich dni z takimi warunkami stanowią 8–10%, a w maju oraz we wrześniu – około 4%. Sytuacje takie zdarzają się także w kwietniu i w październiku, przez 1–2% dni, a sporadycznie również w marcu.

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do helioterapii, występują średnio przez 95% dni w roku. Minimum ich częstości przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich częstość przekracza 85%. Jest to związane zarówno z sytuacjami zbyt chłodnymi, jak i z zasygnalizowanymi wcześniej przypadkami silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio jedynie przez około 5% dni w roku. Oszczędzające podczas aeroterapii warunki biotermiczne występują najczęściej latem (15%) oraz w maju i we wrześniu (7%). W kwietniu i w październiku obserwuje się je przez 3% dni w miesiącu. Wczesną wiosną (marzec) oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się sporadycznie (około 1% dni w miesiącu). Warunki hartujące, przydatne do aeroterapii w przypadku osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 15% dni w roku. Maksimum ich częstości przypada na okres od maja do września i wynosi 20–35% dni w miesiącu. W kwietniu i w październiku warunki hartujące obserwuje się przez 8–12% dni. Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się także zimą, przez 1–3% dni. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez około 80% dni w roku. Ich kulminacja przypada w miesiącach zimowych, a minimum – latem.

Ogólnie biorąc, jedynie latem łączna częstość warunków biotermicznych oszczędzających i hartujących podczas aeroterapii w zwykłej odzieży letniej zbliża się do 50% dni w miesiącu.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez 32% dni

w roku. Oszczędzające warunki biotermiczne panują przez ponad połowę dni w miesiącu w okresie od maja do września, z kulminacją w czerwcu i lipcu (około 65%). Dość częste są także w październiku (32%) i w kwietniu (26%). Zimą notuje się je rzadko, ale i wtedy przez 2–8% dni w miesiącu kuracjusze ubrani w odzież sezonów przejściowych mogą bezpiecznie korzystać z aeroterapii. Najkorzystniejsze warunki do aeroterapii o cechach hartujących obserwuje się w październiku (52%) oraz w kwietniu (50%). Latem warunki hartujące są znacznie rzadsze (30–32% dni); częstsze są wtedy warunki oszczędzające. Podobna sytuacja panuje zimą, gdy dni z warunkami hartującymi występują przez 26–30% dni w miesiącu; dominują wtedy (62–72%) warunki obciążające, niekorzystne do aeroterapii, nawet w odzieży okresów przejściowych. Najmniej obciążających sytuacji biotermicznych obserwuje się w okresie od maja do września (3–8%).

Ogólnie można stwierdzić, że osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą przez ponad połowę dni w miesiącu korzystać z aeroterapii bez ograniczeń w okresie od maja do września, a z ograniczeniami – w marcu, kwietniu i październiku.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą w Szczawnie korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 18% część roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (42–45% dni w miesiącu), a najrzadziej – zimą (1–3%). Sytuacje hartujące pojawiają się w roku średnio przez 22% dni. Ich częstość zmienia się od około 3% w styczniu do 40% we wrześniu. Latem warunki hartujące pojawiają się w 31–38% dni. Warunki obciążające organizm człowieka podczas kinezyterapii notuje się średnio przez około 60% dni w roku. Występuje przy tym dość wyraźny cykl roczny pojawiania się tych warunków z minimum latem (20–24%) i maksimum w miesiącach zimowych (90–96%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od maja do września, można z ograniczeniami korzystać z łagodnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej.

W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) warunki oszczędzające podczas łagodnej kinezyterapii spotyka się przez większość dni w roku (średnio 60%). W ciągu roku obserwuje się dwa maksima dni z warunkami oszczędzającymi, wynoszące około 85%, przypadające w maju i we wrześniu. Niewielkie zmniejszenie się częstości tych dni latem (do 76–80%) wiąże się ze zwiększonymi obciążeniami cieplnymi spowodowanymi zarówno warunkami termicznymi, jak i wysiłkiem fizycznym człowieka. Sytuacje takie mają cechy hartujące i wymagają sprawnego układu termoregulacyjne-

go. Warunki hartujące występują przez 27% dni w roku z kulminacją zimą (37–42%), a minimum – w maju (14%) i we wrześniu (15%). Niekorzystne do terapii ruchowej jest 27–39% dni zimą oraz 1–3% dni od maja do października, kiedy to występują obciążające warunki biotermiczne.

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z łagodnej terapii ruchowej przez cały rok, przy czym w okresie od kwietnia do października dominują warunki oszczędzające, nie ograniczające tej formy klimatoterapii.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają w Szczawnie warunki oszczędzające przez średnio 1/3 dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada w lipcu i sierpniu (61–62% dni w miesiącu). Zimą warunki oszczędzające pojawiają się przez 3–9% dni w miesiącu. Sytuacje hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 26% dni w roku, a ich częstość zmienia się od 12% w grudniu i styczniu do 34% w czerwcu i we wrześniu. Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne przy intensywnej terapii ruchowej w zwykłej odzieży letniej, notuje się średnio przez 41% dni w roku. Obserwuje się duże zróżnicowanie sezonowe ich częstości: podczas gdy latem dni z warunkami obciążającymi jest jedynie 5–7%, w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do ponad 75% (styczeń 86%).

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od maja do września, można w zwykłej odzieży letniej korzystać z intensywnej kinezyterapii bez ograniczeń, a z ograniczeniami – także w kwietniu i październiku.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne jedynie przez 8–16% dni zimą oraz mniej niż 1,5% dni w okresie od kwietnia do października. Warunki oszczędzające najczęściej notuje się wiosną i jesienią (63–68%). Latem jest ich zdecydowanie mniej, bo zaledwie 29–32% dni. W okresie ciepłym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Proces ten jest utrudniony przez odzież o zwiększonej izolacyjności termicznej (w rozpatrywanym przypadku 2,1 clo). Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do 68–70% dni w miesiącu.

Pomimo to przez zdecydowaną większość dni w roku można w odzieży sezonów przejściowych korzystać z intensywnej terapii ruchowej, przy

czym okres przydatny do niej bez ograniczeń trwa od października do kwietnia.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Opierając się na wynikach pomiarów elementów meteorologicznych, można na obszarze Szczawna wydzielić 3 strefy bioklimatyczne (Baranowska i in. 1978).

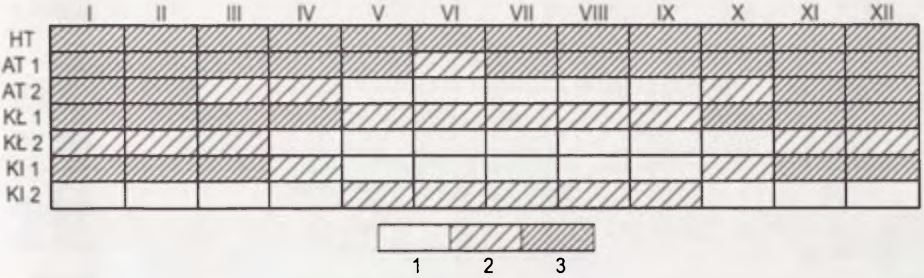
- Strefa korzystna obejmuje tereny willowe w zachodniej częściuzdrowiska oraz zbocza południowo-zachodnie i zachodnie Góry Parkowej, a także teren parku. Są to tereny dobrze nasłonecznione o dogodnych warunkach do helioterapii, dobrze przewietrzane – co sprzyja poprawie warunków higienicznych powietrza.
- Strefa umiarkowanie korzystna rozciąga się na większą część obszaru uzdrowiska i stanowi obszar przejściowy między pozostałymi strefami.
- Strefa niekorzystna, w zasięgu której znajdują się najniższe tereny w dolinie Szczawnika oraz ulice zamknięte zwartą zabudową; utrudniony jest tu poziomy ruch powietrza, tworzą się zastoiska chłodnego powietrza, częściej niż na sąsiednich terenach występują cisze i zalegają mgły.

Uwagi końcowe

Wartości poszczególnych elementów meteorologicznych, poza usłonecznieniem, mieszczą się w granicach norm stosowanych wobec uzdrowisk środkowoeuropejskich. Usłonecznienie odpowiada normie przyjętej dla miejscowości wypoczynkowych. W stosunku do innych uzdrowisk sudeckich w Szczawnie krótko zalega pokrywa śnieżna, mało jest także dni mroźnych.

Warunki biotermiczne korzystne do zabiegów helioterapeutycznych w żadnym z miesięcy roku nie występują przez dłuższy okres. Przydatne do stosowania aeroterapii, w zwykłej odzieży letniej, acz ze znacznymi ograniczeniami, są miesiące letnie. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać bez ograniczeń od maja do września, a z niewielkimi ograniczeniami także w marcu, kwietniu i październiku. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona z pewnymi ograniczeniami w odzieży letniej od maja do września. W odzieży sezonów przejściowych można z tej formy klimatoterapii korzystać przez cały rok, w tym bez ograniczeń – w okresie od kwietnia do października. W przypadku uprawiania intensywnej terapii ruchowej

okres do niej najkorzystniejszy trwa – w odzieży letniej od maja do września, a w odzieży wiosenno-jesiennej – od października do kwietnia. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają od maja do września (ryc. 3.35.2).



Ryc. 3.35.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Szczawno Zdrój (1971–1990)

1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Główne kierunki lecznicze nie budzą zastrzeżeń z punktu widzenia klimatoterapii.

Bibliografia

Baranowska M., Gurba A., Boniecka-Żółcik H., 1978, *Bioklimat Szczawna.* [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich,* IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 348–369.

Grzędziński E., Kozłowska-Szczęsna T., 1983, *Die Behandlung mit den radioaktiven Wassern in polnischen Kurorten.* [w]: *Natural Radioactivity and Termal Waters. Terme di Merano (Italy), 17–19 XI 1983. Proceedings of Meran International Congress,* Milano, s. 122–126.

Schmuck A., 1948, *Klimat Regionu Wałbrzyskiego.* Prace Wrocławskiego TN, S. B, 11, Acta Met. et Clim. U.Wr.

Skupień E., 1975, *Szczawno Zdrój.* Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. III, s. 134–147.

Tyczka S., 1961, *Zadymienie Szczawna-Zdroju a stosunki anemometryczne.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 6, 1/2, s. 147–154.

Wójcik J., 1997, *Wpływ wałbrzyskiego przemysłu na stan zanieczyszczenia i zatrucia powietrza atmosferycznego w Jedlinie i Szczawnie Zdroju.* Badania Fizjograficzne nad Polską Zach. S. A, Geografia Fizyczna, 48, Poznań, s. 149–157.

3.36. ŚWIERADÓW ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Świeradów usytuowany jest w Górach Izerskich, w paśmie Sudetów Zachodnich, na wysokości 450–650 m n.p.m. Miasto Świeradów położone jest w Obniżeniu Świeradowskim między masywami Grzbietu Wysokiego i Kamienieckiego, w dolinie rzeki Kwisy, dopływu Bobru. Dzielnica uzdrowiskowa leży na zboczu Stogu Izerskiego, a deniwelacje dochodzą do 200 m (mapa 3.36.1). Obniżenie Świeradowskie otoczone jest zalesio-

Mapa 3.36.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

nymi wzniesieniami: od południa zboczami Podmokłej (1001 m n.p.m.) i Świeradowca (1002 m n.p.m.), w części południowo-zachodniej zboczami Stogu Izerskiego (1107 m n.p.m.), od zachodu i północnego zachodu wzniesieniami Opaleniec (821 m n.p.m.) i Zajęcznik (595 m n.p.m.) przedzielonymi obniżeniem, po którym biegnie droga do Czerniawy Zdroju. Od wschodu góruje nad otoczeniem Sępia Góra (828 m n.p.m.) przechodząca w Grzbiet Kamieniecki.

Uzdrowisko Świeradów leży w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim", w typie bioklimatu silnie bodźcowym, okresowo umiarkowanie bodźcowym. Jest uzdrowiskiem górskim zboczowym.

Uzdrowisko szczyci się wielowiekową tradycją, gdyż już w 1572 r. lekarz śląski L. Thurneyssen wspomina o miejscowych źródłach wód leczniczych. Na początku XVII w. opisane zostały wody Świeradowa. Jednak początek uzdrowiska przypada na pierwszą połowę XVIII wieku, kiedy to ówczesny właściciel tych ziem, hr. W. Schaffgotsch, powołał komisję lekarską do zbadania właściwości miejscowych wód mineralnych i zbudował pierwsze obiekty balneologiczne, to znaczy Dom Zdrojowy i zakład kąpielowy. W zakładzie tym w okresie kuracyjnym (lato) w 1795 r. zabiegi wodolecznicze pobierało ponad 200 osób. W drugiej połowie XIX w. wybudowano na zboczu zdrojowisko górne wraz z Domem Zdrojowym i domami wypoczynkowymi. W 1883 r. pożar zniszczył zdrojowisko górne, a jego odbudowę podjęto w 1887 r. Powstały kolejno: Zakład Borowinowy, pawilony lecznicze, Dom Zdrojowy z pijalnią wód mineralnych i halą spacerową. W 1905 r. na kuracji w Świeradowie (Bad Flinsberg) przebywało około 4,5 tysiąca osób. Do roku 1910 zagospodarowano większą część uzdrowiska, czynnych było 8 źródeł wód mineralnych, sezon kuracyjny trwał od maja do października. Wzrost popularności przyniosło uzdrowisku odkrycie w 1933 r. radoczynności źródeł na stoku Wysokiego Grzbietu. Nieco później odkryto inne źródła zawierające radon. W 1934 r. zbudowano Zakład Kąpieli Radoczynnych. W latach 1938–1939 zbudowano nowy dom kuracyjny i wprowadzono całoroczny sezon leczniczy. Po drugiej wojnie światowej uzdrowisko przez pewien okres nosiło nazwę Wieniec Zdrój, ale po przeprowadzonym głosowaniu otrzymało nazwę Świeradów. Otwarcie sezonu leczniczego nastąpiło w 1946 r.

Świeradów Zdrój jest jednym z nielicznych uzdrowisk europejskich posiadających wody radoczynne. W zabiegach leczniczych wykorzystywane są wody z trzech źródeł radoczynnych; są to: źródło Górne, które zawiera słabo zmineralizowaną szczawę radoczynną, źródło nad rzeką Kwisą zawierające szczawę wodorowęglanowo-wapniowo-magnezową żelazistą oraz źródło Dolne zawierające szczawę wodorowęglanowo-wapniową radoczynną. Wykorzystywana do celów leczniczych borowina czerpana jest ze złoża Izera-Skalno. Specjalnością uzdrowiska są kąpiele w wywarze

z kory świerkowej. Profil leczniczy uzdrowiska obejmuje choroby: ortopedyczno-urazowe, reumatyczne, układu nerwowego, naczyń obwodowych, kardiologiczne i nadciśnienie, kobiece, dolnych dróg oraz osteoporozę. Lecznictwo dziecięce prowadzi głównie choroby górnych i dolnych dróg oddechowych. W 3 szpitalach uzdrowiskowych, sanatoriach i pensjonatach znajduje się około 1080 miejsc.

Posterunek meteorologiczny założony został w 1933 r. Przeniesiony w 1948 r. na teren Parku Zdrojowego, działa nieprzerwanie (φ – 50°54'N, λ – 15°20'E, *hs* – 543 m n.p.m.). Jego lokalizacja jest reprezentatywna dla uzdrowiskowej części miasta.

Pomimo istnienia tak długiej serii pomiarów meteorologicznych w Świeradowie, ich wyniki zostały wykorzystane w niewielu opracowaniach mających charakter monografii klimatycznych. Wymienić należy studium bioklimatu Świeradowa wykonane na podstawie danych stacjonarnych i wyników własnych badań terenowych (Kozłowska -Szczęsna 1976) oraz opracowanie bioklimatu wybranych uzdrowisk polskich, wśród których znajduje się także Świeradów (Baranowska i in. 1978).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

W Świeradowie nie prowadzi się pomiarów usłonecznienia, z konieczności zatem przeprowadzono ogólną charakterystykę jego warunków solarnych opierając się na odpowiednich danych z Jeleniej Góry z okresu 1971–1990. Z uwagi na liczbę godzin ze słońcem, część Sudetów reprezentowana przez stację w Jeleniej Górze wykazuje pewien niedobór energii słonecznej. Położone w jej obrębie uzdrowiska nie spełniają pod względem usłonecznienia warunków stawianych uzdrowiskom, a jedynie odpowiadają tzw. miejscowościom wypoczynkowym, dla których jako niezbędne minimum przyjmuje się 1350 godzin ze słońcem w roku. W Jeleniej Górze roczna suma usłonecznienia wynosi 1465 godzin (tab. 3.36.1). W wieloleciu, największe wartości usłonecznienia były w 1982 r. (1838 godz.), a najmniejsze w latach 1977 i 1987 (1242 godz. ze słońcem w roku).

Najpogodniejsze w Świeradowie miesiące to październik i sierpień, wówczas średnie zachmurzenie w godzinach okołopołudniowych wynosiło 55 i 56% – są to warunki przeciętne do helioterapii. Najpochmurniejsze miesiące to listopad i grudzień, ze średnim zachmurzeniem 69%.

Tabela 3.36.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Świeradów Zdrój (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usloneczniennie (godz.)*	61,4	81,7	109,8	135,2	186,7	161,0	182,7	185,9	125,1	125,0	63,2	47,5	1465,2
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	65	63	62	63	61	66	62	56	62	55	69	69	63
Temp. śr. dob. (°C)	-1,6	-1,0	2,1	5,3	11,2	13,8	15,5	15,3	11,7	7,9	2,8	0,2	6,9
Temp. (°C) 12 GMT	-0,6	0,6	4,2	7,9	14,0	16,2	18,1	18,5	14,5	10,4	3,9	1,0	9,1
Absolutne maksimum temp. (°C)	11,0	15,5	19,5	21,6	26,6	28,3	33,9	32,5	30,0	23,0	16,3	16,2	33,9
Data	27.01.83	25.02.90	21.03.74	23.04.71	16.05.83	20.06.90	27.07.83	01.08.83	17.09.75	04.10.85 14.10.90	11.11.77 02.11.82	03.12.85	27.07.83
Absolutne minimum temp. (°C)	-25,6	-21,3	-20,2	-10,3	-4,8	-0,8	3,6	3,9	-0,5	-5,7	-12,1	-16,5	-25,6
Data	13.01.87	11.02.85	05.03.71	13.04.86	11.05.78	01.06.77	03.07.79	23.08.76	18.09.71	31.10.88	24.11.75	21.12.81	13.01.87
Liczba dni letnich ($t_{śr.\ dob.}$ ≥15°C)	·	·	·	0,2	6,5	10,7	16,2	15,9	6,0	1,8	·	·	57,3
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	·	0,6	1,6	3,9	4,0	0,4	·	·	·	10,5
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	·	0,2	0,2	0,1	·	·	·	0,5
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	4,8	3,5	1,3	0,1	·	·	·	·	·	·	0,3	2,2	12,2
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	1,2	0,3	0,1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1,6
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	78	74	69	64	61	65	64	64	68	68	76	79	69
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,1	0,7	1,1	1,1	0,2	0,1	·	·	3,3
Suma opadów (mm)	93	58	73	87	93	122	142	130	88	82	94	113	1175
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	17,9	15,1	18,1	16,8	16,4	18,8	16,4	14,8	16,2	15,0	18,7	19,1	203,3
Liczba dni z burzą	0,1	0,1	0,5	0,8	3,9	4,5	3,9	3,7	1,3	0,2	·	0,1	19,1
Liczba dni z mgłą	2,1	3,8	2,6	2,1	1,9	1,0	0,7	1,3	2,0	2,0	2,9	2,2	24,6
Liczba dni z pokrywą śnieżną	23,8	20,8	13,4	5,3	0,5	·	·	·	·	0,9	9,9	17,8	92,4
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	3,8	2,8	3,3	2,9	3,0	2,6	2,3	2,4	2,8	3,4	3,5	4,1	3,1
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	5,6	2,6	2,9	1,3	1,6	1,2	0,8	1,1	2,3	4,3	4,3	5,4	33,4

* Jelenia Góra, 1971–1990

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Świeradowie wynosi 6,9°C i jest o 0,5 deg niższa od temperatury w Szczawnie. Średnia temperatura miesiąca najcieplejszego (lipiec) jest równa 15,5°C, a miesiąca najzimniejszego (styczeń) -1,6°C (tab. 3.36.1). Absolutne maksimum w badanym okresie (1971–1990) wynoszące 33,9°C zanotowano w lipcu 1983 r., zaś absolutne minimum -25,6°C wystąpiło w styczniu 1987 r. Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosi 59,5 deg. Największe miesięczne amplitudy temperatury wystąpiły w Świeradowie w marcu, styczniu i lutym, a najmniejsze w czerwcu, sierpniu, październiku i w listopadzie.

Średnią dobową temperaturę powietrza wyższą od 15°C (dni letnie), obserwuje się od kwietnia do października. Średnio w roku występuje 57 dni letnich z maksimum w lipcu i sierpniu (16 w miesiącu). W poszczególnych latach okresu 1971–1990 liczba dni letnich zmieniała się od 53 w 1988 r. do 81 w 1982 r. Dni gorących w Świeradowie jest średnio 10 w roku, w poszczególnych latach badanego dwudziestolecia ich liczba wynosiła od 4 w 1978 r. do 23 w 1983 r. Dni upalnych notuje się niewiele; w latach 1971–1990 maksymalna liczba tych dni wyniosła 3, w 1983 r. Najwięcej dni mroźnych (40) zanotowano w 1987 r., średnio w roku jest ich 12, z maksimum w styczniu, 5 dni. Dni bardzo mroźnych pojawiło się szczególnie dużo (10) w 1985 r.

Wilgotność względna powietrza w godzinach okołopołudniowych średnio w roku wynosi 69%. Jej wartości największe, 74–79% (powietrze umiarkowanie wilgotne), notuje się od listopada do lutego, a najmniejsze na wiosnę i w lecie, 64–68% (powietrze umiarkowanie suche).

Wysokie wartości wilgotności względnej powietrza, notowane niekiedy w godzinach okołopołudniowych na wiosnę i w lecie mogą powodować powstanie uciążliwych stanów parności. Średnio w roku bywają 3 dni z odczuciem parności w tej porze dnia. W cyklu rocznym stany parności zdarzają się od maja do października. Maksymalnie liczba tych dni w badanym okresie wynosiła 9 w 1982 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia wieloletnia suma opadów w Świeradowie wynosi 1175 mm. W poszczególnych latach okresu 1971–1990 sumy opadu zmieniały się od 831 mm w 1982 r. do 1741 mm w 1981 r. W przebiegu rocznym największe sumy miesięczne opadów przypadają od czerwca do sierpnia. Suma opadów w półroczu ciepłym (56%) jest wyższa od sumy w półroczu chłodnym (44%). Na trzy miesiące lata przypada 34% sumy rocznej opadów, a na zimę – 22%. Średnia roczna liczba dni z opadem, 203, jest o 20 dni większa od dopuszczalnej dla uzdrowisk (183 dni). Najwięcej dni

z opadem przypada na marzec, czerwiec, listopad i grudzień (18–19 dni w miesiącu). W dwudziestoleciu 1971–1990 liczba dni z opadem wynosiła od 174 w 1972 r. do 228 w 1978 r.

Przeciętnie w roku jest 19 dni z burzą, najwięcej wiosną i latem. W badanym wieloleciu ich maksymalna roczna liczba dochodziła do 33 w 1974 r.

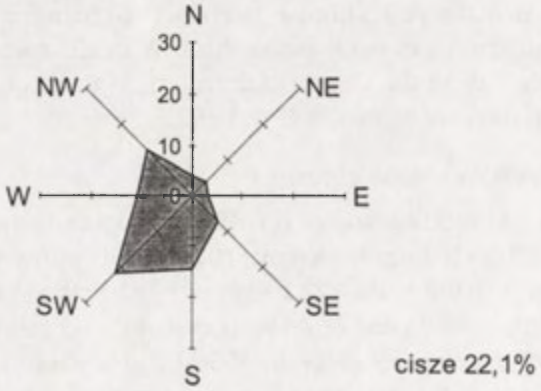
Średnio w roku obserwuje się w Świeradowie 25 dni z mgłą, które najczęściej (3–4) notowano w lutym i w listopadzie. W ciągu całego roku liczba dni z mgłą była mniejsza od norm przyjętych dla uzdrowisk środkowoeuropejskich. Liczba tych dni w badanym wieloleciu była różna i zmieniała się od 8 w 1990 r. do 35 w latach 1975 i 1976.

Pokrywa śnieżna w Świeradowie zalega przeciętnie od listopada do marca, zdarza się także przez kilka dni w kwietniu i maju oraz w październiku. Średnio w roku notuje się w Świeradowie 92 dni z pokrywą śnieżną, a najlepsze warunki do sportów zimowych panują w styczniu i lutym (21–24 dni z pokrywą śnieżną w miesiącu). W poszczególnych latach badanego wielolecia liczba tych dni zmieniała się; od 34 w 1989 r. do 135 w 1973 r.

Wiatr

W Świeradowie przeważają wiatry południowo-zachodnie (SW) 21,4%, południowe (S) 14,5% i północno-zachodnie (NW) 12,7%. One też osiągały największe prędkości. Najmniejszy udział mają wiatry wschodnie (E) 3,2 %, północne (N) 4,0% i północno-wschodnie (NE) 4,1%. Z tych kierunków bowiem Świeradów jest osłonięty przez otaczające góry (ryc. 3.36.1).

Największe prędkości wiatru – ponad 4 m s^{-1} (wiatr umiarkowany) występują w grudniu, a najmniejsze, nieco ponad 2 m s^{-1} (wiatr słaby)



Ryc. 3.36.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Świeradów Zdrój (1971–1990)

w miesiącach letnich (o godz. 12 GMT). Średnia liczba dni z wiatrem silnym wynosi 33. W poszczególnych latach badanego wielolecia ich liczba zmieniała się od 8 w 1971 r. do 81 w 1979 r. Wiatry fenowe pojawiały się najczęściej wiosną i jesienią, przeważnie z kierunków S i SW.

Zanieczyszczenie powietrza

Zanieczyszczenie powietrza pyłem opadającym przekraczało normę przyjętą dla obszarów specjalnie chronionych, obowiązującą do 1998 r. (tab. 3.36.2). Krótkookresowe badania zanieczyszczenia powietrza wykonywane w latach 1993–1994 przez PIOŚ, za pomocą mobilnej stacji pomiarowej, wykazały, że w sezonie chłodnym zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki (SO_2), dwutlenkiem azotu (NO_2) i pyłem zawieszonym było na poziomie nie przekraczającym norm zarówno w odniesieniu do wartości chwilowych, jak i średniodobowych.

Tabela 3.36.2. Zanieczyszczenie powietrza w Świeradowie Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej
Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	95	64	76	74	83	72	54	60	52	65	40	40[1]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne oceniane przy użyciu wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*) – odznacza się niewielką przewagą częstości odczuć cieplnych „chłodno" (52%) nad „komfortowo" (40%). Odczucia „komfortowo" przeważają jedynie w kwietniu (63%) (tab. 3.36.3). Najbardziej surowe warunki panują w grudniu i styczniu, kiedy to poza częstymi stanami chłodu aż przez 12–15% dni miesiąca występują warunki określane jako „zimno"; w pozostałych miesiącach półrocza sytuacje takie pojawiają się przez 1–7% dni.

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Świeradowie charakteryzują się aż 47% udziałem warunków neutralnych, określonych za pomocą wskaźnika *HSI*, oznaczonych w tabeli 3.36.3 jako „brak obciążenia cieplnego". W październiku stanowią one nawet ponad 72% wszystkich dni, a w maju i we wrześniu 53–56%. Nieco mniejszą częstość (34%) mają stany obciążenia termicznego człowieka „łagodny i umiarkowany stres

Tabela 3.36.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Świeradów Zdrój (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	·	1,2		·	·	·	·	·	·	·	0,2
komfortowo	25,3	38,2	44,8	63,8		·	·	·	·	·	42,3	26,3	40,1
chłodno	59,4	54,3	50,2	34,3		·	·	·	·	·	52,7	61,8	52,1
zimno	15,3	7,4	5,0	0,7		·	·	·	·	·	5,0	11,9	7,6
mroźnie	·	·	·	·		·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	56,0	40,3	32,1	27,7	52,7	72,4	·	·	46,9
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	33,1	39,3	38,2	38,4	32,5	20,2	·	·	33,6
silny stres ciepła	·	·	·	·	8,9	16,3	21,5	25,5	11,8	6,5	·	·	15,1
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	1,9	3,5	5,2	5,0	2,5	1,0	·	·	3,2
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	0,2	0,2	1,8	1,8	0,5	·	·	·	0,7
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	·	0,3	1,3	1,6	·	·	·	·	0,5
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	·	1,0	0,3	1,0	3,2	1,5	1,0	0,3	·	·	0,7
lekka letnia	·	0,5	2,3	3,3	12,9	18,3	18,1	21,9	14,5	5,8	1,3	·	8,2
zwykła letnia	1,6	4,4	7,3	11,2	25,5	26,7	27,9	26,6	22,8	14,2	4,7	0,3	14,4
grubsza letnia	18,2	29,0	34,8	50,5	47,3	41,8	39,8	31,9	47,5	45,8	27,8	17,1	36,0
sezonów przejściowych	47,7	49,0	45,2	29,2	10,2	4,3	1,1	4,8	9,7	28,7	49,8	50,6	27,5
zwykła zimowa	21,0	12,4	8,1	2,3	0,2	0,3	·	0,3	0,5	2,7	12,5	22,7	6,9
ciężka zimowa	11,5	4,6	2,4	0,2	·	·	0,3	·	·	0,8	3,8	9,2	2,7
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	·	2,3	3,7	7,5	9,5	12,9	4,0	1,6	·	·	3,5

ciepła". Ich maksimum przypada w czerwcu (39%), a minimum w październiku (20% dni). „Silny stres ciepła" może wystąpić w uzdrowisku średnio przez 15% dni półrocza, najczęściej w sierpniu – co czwarty dzień. W okresie od maja do października mogą się także pojawiać stany biotermiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła" – średnio przez 3% dni, z kulminacją występowania w lipcu i sierpniu (około 5%). Nadmierne obciążenie układu termoregulacyjnego, mogące doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawia się średnio przez około 0,5% dni w roku, najczęściej w lipcu i sierpniu (1,3–1,6%). Na wzrost obciążających warunków termiczno-wilgotnościowych w okresie letnim wpływa, poza stosunkowo wysoką temperaturą powietrza, także duża częstość cisz atmosferycznych.

Oceniając warunki biotermiczne na podstawie termoizolacyjności zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (*ECI*) stwierdzić należy, że najczęściej panują w uzdrowisku warunki termiczne wymagające noszenia podczas spacerów grubszej odzieży letniej (36% dni) lub odzieży sezonów przejściowych (28% dni). W okresie letnim, poza warunkami pogodowymi zmuszającymi do noszenia grubszej odzieży letniej (32–42%), częste są też sytuacje pozwalające na używanie zwykłej (27–28%) lub lekkiej (18–22%) odzieży letniej. Wiosną oraz jesienią warunki termiczne w Świeradowie są silnie zróżnicowane. Najczęściej wymagane jest używanie grubszej odzieży letniej, a następnie – odzieży sezonów przejściowych. Stosunkowo często zdarzają się także warunki pogodowe, umożliwiające noszenie zwykłej odzieży letniej (zwłaszcza w maju i we wrześniu). Zimą, przez ponad 48% dni można używać odzieży sezonów przejściowych. Warunki wymagające noszenia odzieży zimowej (zwykłej lub grubszej) pojawiają się przez 17–32% dni miesięcy zimowych. Należy także zwrócić uwagę, że stany tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła" – kiedy wskutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży – są w uzdrowisku stosunkowo rzadkie (8–13% dni latem) (tab. 3.36.3).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.36.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz uży-

Tabela 3.36.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Świeradów Zdrój (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	-	-	0,3	3,7	6,1	10,7	16,0	15,6	6,8	2,7	0,3	-	5,2
	hartujące	-	0,7	1,9	2,8	11,0	17,0	17,1	21,6	12,8	6,0	1,0	-	7,7
	obciążające	100,0	99,3	97,7	93,5	82,9	72,3	66,9	62,7	80,3	91,3	98,7	100,0	87,1
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	-	1,4	3,4	7,8	18,5	30,0	32,3	37,1	22,3	10,2	1,8	-	13,7
	hartujące	3,2	5,7	8,7	16,7	30,5	29,5	33,1	31,0	26,5	18,7	6,7	1,3	17,6
	obciążające	96,8	92,9	87,9	75,5	51,0	40,5	34,7	31,9	51,2	71,1	91,5	98,7	68,6
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	7,9	17,5	25,8	40,7	68,7	74,3	78,2	73,2	67,0	43,4	17,0	5,6	43,3
	hartujące	30,5	36,8	38,5	42,0	24,8	23,0	20,3	22,3	27,3	36,8	34,0	31,3	30,6
	obciążające	61,6	45,7	35,6	17,3	6,5	2,7	1,5	4,5	5,7	19,8	49,0	63,1	26,1
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	2,9	6,0	11,6	18,7	42,4	50,3	51,3	54,4	42,0	24,8	7,8	1,0	26,1
	hartujące	9,2	15,2	17,4	28,3	33,9	35,3	38,2	31,0	33,5	22,9	12,7	7,6	23,8
	obciążające	87,9	78,8	71,0	53,0	23,7	14,3	10,5	14,7	24,5	52,3	79,5	91,5	50,1
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	36,6	48,5	57,7	72,5	71,6	65,2	65,0	57,1	69,5	67,9	45,7	31,6	57,4
	hartujące	27,6	30,1	28,5	23,5	27,3	34,3	34,7	41,0	29,7	26,5	34,3	33,4	30,9
	obciążające	35,8	21,4	13,7	4,0	1,1	0,5	0,3	1,9	0,8	5,6	20,0	35,0	11,7
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	10,0	18,2	24,7	36,7	54,8	51,7	52,7	43,9	50,3	36,5	17,0	6,9	33,6
	hartujące	17,1	23,7	23,9	33,3	35,5	44,0	45,6	51,0	40,0	32,9	22,0	17,4	32,2
	obciążające	72,9	58,1	51,5	30,0	9,7	4,3	1,6	5,2	9,7	30,6	61,0	75,6	34,2
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	55,0	59,3	59,4	52,2	27,3	20,0	16,5	18,9	27,8	48,7	59,8	56,8	41,8
	hartujące	26,3	31,9	35,0	47,2	72,4	79,7	83,2	79,5	72,0	49,4	32,2	25,3	52,8
	obciążające	18,7	8,8	5,6	0,7	0,3	0,3	0,3	1,6	0,2	1,9	8,0	17,9	5,4

wa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio jedynie przez 5% dni w roku i koncentrują się w miesiącach letnich; notuje się je wtedy przez 11–16% dni w miesiącu. Przez 6–7% dni warunki oszczędzające do helioterapii obserwuje się w maju i wrześniu, a przez 3–4% – w kwietniu i październiku. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych dni takie pojawiają się sporadycznie, a zimą nie są notowane wcale.

Hartujące warunki biotermiczne pozwalają na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym. Warunki takie pojawiają się latem przez 17–22% dni w miesiącu. Stosunkowo często są one także obserwowane w maju (11%) i we wrześniu (13%). Sytuacje takie pojawiają się sporadycznie także w pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych (1–6% dni).

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do helioterapii występują średnio przez 87% dni w roku. Minimum ich częstości przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich częstość przekracza 60%. Jest to wówczas związane zarówno z sytuacjami zbyt chłodnymi, jak i ze wspomnianymi wcześniej przypadkami silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Aeroterapia

Przydatność warunków biotermicznych do aeroterapii została oceniona dla dwóch różnych rodzajów odzieży: zwykłej odzieży letniej i odzieży sezonów przejściowych.

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 14% dni w roku. Najczęściej oszczędzające warunki biotermiczne do aeroterapii występują w sierpniu (37% dni) oraz w czerwcu i w lipcu (30–32%). Nieco rzadziej dni takie notuje się w maju (19%) i we wrześniu (22%). Późną jesienią oraz wczesną wiosną oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się sporadycznie (2–3% dni w miesiącu). Warunki hartujące, przydatne do aeroterapii w przypadku osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez prawie 18% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada w miesiącach letnich oraz w maju i wynosi 30–33% dni w miesiącu. We wrześniu jest ich nieco mniej (26%), a w kwietniu i październiku stanowią 17–19% dni. Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się także zimą, przez 1–6% dni miesięcznie. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez prawie 69% dni w roku. Ich kulminacja przypada w miesiącach zimowych (93–99%), a minimum – latem (32–40%).

Ogólnie biorąc przez ponad połowę dni w miesiącu można korzystać z aeroterapii od czerwca do sierpnia.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez około 43% dni w roku. Od maja do września warunki oszczędzające pojawiają się przez 67–78% dni w miesiącu. Częste są także w kwietniu i październiku (41–43%). W grudniu i styczniu notuje się je rzadko, ale i wtedy przez 6–8% dni w miesiącu każdy z kuracjuszy może bezpiecznie korzystać z aeroterapii. Warunki korzystne do aeroterapii o cechach hartujących obserwuje się przez około 31% dni w roku. W przebiegu rocznym zaznacza się kulminacja wiosenna (marzec–kwiecień, 39–42%) oraz jesienna (październik, 37%). Przez ponad 30% dni miesięcznie występują one od października do kwietnia. Latem warunki hartujące są znacznie rzadsze (20–23% dni). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii najczęściej pojawiają się w grudniu (63% dni), a najrzadziej w lipcu (1,5%).

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z aeroterapii bez ograniczeń w okresie od maja do września, a z ograniczeniami także w okresie od lutego do kwietnia oraz w październiku i listopadzie.

Kinezyterapia łagodna

Podobnie jak w przypadku aeroterapii przydatność warunków biotermicznych do kinezyterapii łagodnej została oceniona dla dwóch różnych rodzajów odzieży: zwykłej letniej i sezonów przejściowych.

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą w Świeradowie korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 26% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (50–54% dni w miesiącu), a najrzadziej – zimą (mniej niż 6%). Sytuacje hartujące występują średnio przez 24% dni rocznie. W okresie od kwietnia do października mają one stosunkowo wyrównany przebieg, od około 23% w październiku do 38% w lipcu. Warunki obciążające organizm człowieka pojawiają się podczas kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej średnio przez połowę dni w roku. Występuje przy tym wyraźny cykl roczny z minimum latem (10–15%) i maksimum w miesiącach zimowych (79–92%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu można korzystać w Świeradowie z łagodnej kinezyterapii, w odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo, bez ograniczeń w okresie letnim, a z ograniczeniami także w maju i we wrześniu.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki najkorzystniejsze do łagodnej kinezyterapii przez większość dni w roku (średnio 57%). Przy czym częstość warunków oszczędzających ma w przebiegu rocznym dwa maksima: kwiecień–maj (72%) oraz wrzesień–październik (68–70%). W grudniu i styczniu jest ich

najmniej (32–27%). Latem ich częstość wynosi 57–65%. Warunki hartujące występują średnio przez 31% dni rocznie. Najwięcej jest ich w sierpniu (41%), a najmniej – w kwietniu (24%). Niekorzystne do terapii ruchowej jest 21–36% dni zimą oraz 1–2% dni latem.

Ogólnie biorąc, warunki biotermiczne panujące w Świeradowie pozwalają na korzystanie z łagodnej terapii ruchowej w odzieży sezonów przejściowych przez zdecydowaną większość dni w roku, przy czym od listopada do lutego występują pewne ograniczenia tej formy klimatoterapii.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają warunki oszczędzające przez średnio 1/3 dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na okres maj–wrzesień (44–53%). Dużo jest ich także w kwietniu i w październiku (37%). Zimą warunki oszczędzające pojawiają się przez 7–18% dni w miesiącu. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 32% dni w roku, a ich częstość zmienia się od 17% w grudniu i styczniu do 51% w sierpniu. Warunki obciążające, niekorzystne do intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez 34% dni rocznie. Obserwuje się duże zróżnicowanie sezonowe: podczas gdy latem dni takich jest jedynie 2–5%, w miesiącach zimowych ich częstość przekracza nawet 70%.

Przez ponad połowę dni w miesiącu kuracjusze ubrani w zwykłą odzież letnią mogą korzystać z intensywnej terapii ruchowej bez ograniczeń w okresie od maja do września, a z ograniczeniami – w kwietniu i październiku.

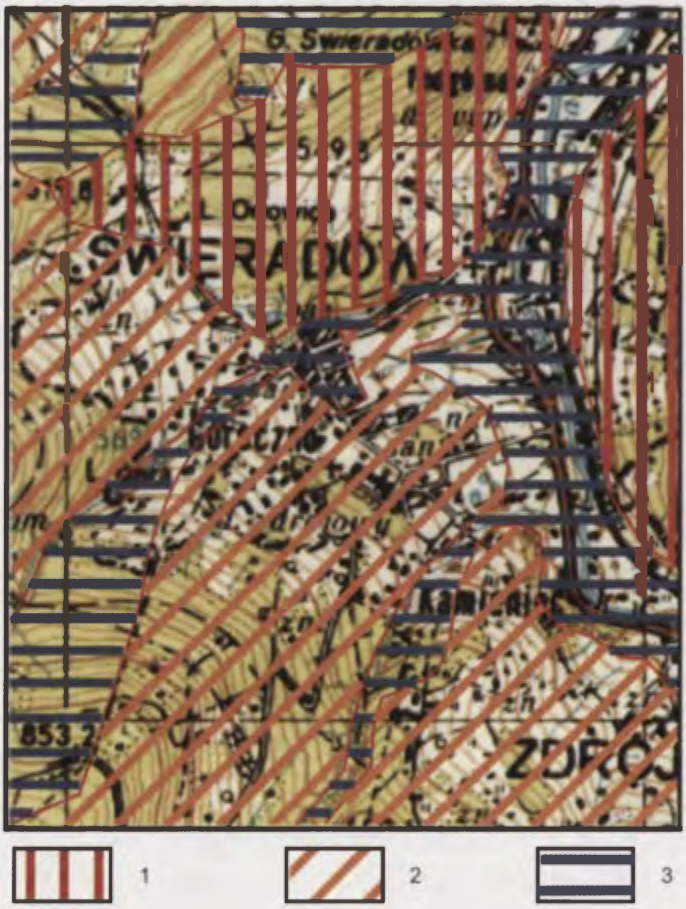
Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki obciążające, niekorzystne do kinezyterapii, tylko przez 9–19% dni zimą oraz przez mniej niż 2% dni latem. Warunki oszczędzające zdecydowanie częściej notuje się zimą (55–59% dni) niż latem (16–20%). W lecie człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do około 80% dni w miesiącu.

Niemniej, kuracjusze ubrani w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z intensywnej kinezyterapii przez prawie wszystkie dni w roku, przy czym od maja do października występują znaczne ograniczenia tej formy leczenia klimatycznego.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Na podstawie wyników badań terenowych topoklimatu Świeradowa, prowadzonych przez pracowników Zakładu Klimatologii IGiPZ PAN

w latach 1972–1973 (Kozłowska-Szczęsna 1976), wykonano charakterystykę bioklimatu uzdrowiska. Podstawą oceny bioklimatu były przede wszystkim dane dotyczące zróżnicowania przestrzennego poszczególnych elementów meteorologicznych, a także wyniki badań zapylenia powietrza, nasłonecznienia oraz przewietrzania efektywnego. Wyróżniono trzy podstawowe strefy bioklimatyczne (mapa 3.36.2).



Mapa 3.36.2. Mapa bonitacyjna Świeradowa Zdroju
1 – strefa korzystna, 2 – strefa umiarkowanie korzystna, 3 – strefa niekorzystna

– Strefa o korzystnych dla organizmu człowieka warunkach, zarówno termicznych, jak i wilgotnościowych, dobrych warunkach solarnych i higienicznych powietrza. Obejmuje ona przede wszystkim zbocza o ekspozycji południowej, południowo-zachodniej i południowo-wschodniej, a także zachodniej i wschodniej. Obszary te nadają się zwłaszcza do kąpieli słonecznych na wolnym powietrzu,

do tego celu szczególnie przydatne są polanki śródleśne i wyższe partie zboczy Sępiej Góry i Zajęcznika.

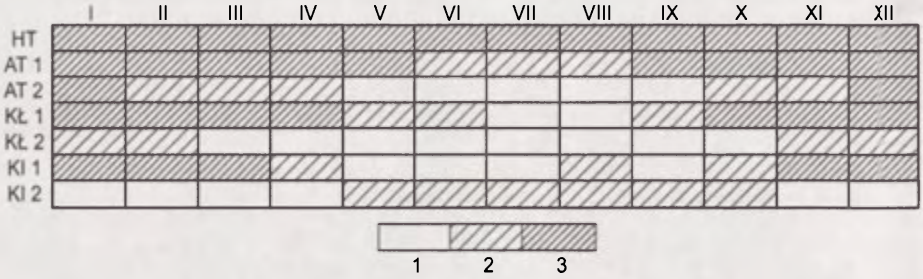
- Strefa umiarkowanie korzystna obejmuje swym zasięgiem północno-wschodnie i wschodnie zbocza Stogu Izerskiego, wraz ze spłaszczeniem stokowym, na którym położona jest uzdrowiskowa część Świeradowa. Warunki nasłonecznienia są tu wyraźnie gorsze niż w strefie korzystnej (z wyjątkiem niewielkich partii zboczy o ekspozycji wschodniej), przewietrzanie jest dostateczne, występują mniejsze amplitudy dobowe temperatury i wilgotności względnej powietrza w porównaniu ze strefą niekorzystną, a także zdarzają się wiatry o znacznej prędkości.
- Strefa niekorzystna o złych warunkach bioklimatycznych; należą do niej dolina rzeki Kwisy wraz z dolinkami bocznych dopływów, stanowiących „rynny" spływu zimnego powietrza. Szczególnie niekorzystne warunki bioklimatyczne występują w dolnych partiach zboczy Sępiej Góry, narażonych na spływ grawitacyjny chłodnego powietrza z wyżej położonych partii zboczy, mających jednocześnie płytki poziom wód gruntowych. Omawiana strefa cechuje się: dużymi kontrastami termicznymi i wilgotnościowymi wynikającymi z inwersyjnego charakteru doliny, częstym występowaniem mgieł, zamgleń i cisz, a ponadto mniejszą niż w pozostałych strefach, prędkością wiatru, większą liczbą cisz i słabym przewietrzaniem oraz gorszymi warunkami higienicznymi powietrza.

Uwagi końcowe

W świetle przyjętych w bioklimatologii kryteriów, Świeradów nie całkowicie spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym, leżącym w górach średnich, w klimacie umiarkowanym. Stwierdzono mianowicie pewien niedobór energii słonecznej w tym uzdrowisku oraz zbyt dużą liczbę dni z opadem.

Warunki biotermiczne korzystne do z helioterapii nie występują przez dłuższy okres w żadnym z miesięcy roku. Okresem przydatnym do stosowania aeroterapii, w zwykłej odzieży letniej, są miesiące od maja do września. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać od lutego do listopada. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona w odzieży letniej od kwietnia do października, natomiast w odzieży sezonów przejściowych – przez cały rok. Podobnie jest w przypadku intensywnej terapii ruchowej. Okres do niej

przydatny trwa – w odzieży letniej od marca do października, a w odzieży wiosenno-jesiennej – przez cały rok. Ogólnie można stwierdzić, że najlepszy okres do lecznictwa klimatycznego trwa od maja do września (ryc. 3.36.2).



Ryc. 3.36.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Świeradów Zdrój (1971–1990)

1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Profil leczniczy dorosłych i dzieci nie budzi zastrzeżeń z punktu widzenia klimatoterapii.

Bibliografia

Baranowska M., Gurba A., Boniecka-Żółcik H., 1978, *Bioklimat Świeradowa.* [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich.* IMGW-Instytut Balneoklim, WKiŁ, Warszawa, s. 370–379.

Błażejczyk K., 1975a, *Warunki wietrzne w wybranych uzdrowiskach sudeckich.* Dokumentacja Geograficzna, 3–4, s. 49–75.

– 1975b, *Wyznaczanie stopnia przewietrzania dolin.* Przegląd Geograficzny, 47, 1, s. 154–161.

Grzędziński E., Kozłowska-Szczęsna T., 1983, *Die Behandlung mit den radioaktiven Wassern in polnischen Kurorten.* [w:] *Natural Radioactivity and Termal Waters. Terme di Merano (Italy), 17–19 XI 1983. Proceedings of Meran International Congress*, Milano, s. 122–126.

Kluge M., Kozłowska-Szczęsna T., 1974, *Warunki bioklimatyczne jako podstawa oceny środowiska miejscowości uzdrowiskowo-wypoczynkowych w Sudetach.* [w:] *Wykorzystanie i ochrona środowiska ziem południowo-zachodnich Polski.* PAN Oddz. we Wrocławiu, Kom. Nauk o Ziemi, s. 274–290.

Kozłowska-Szczęsna T., 1976, *Bioklimat uzdrowiska Gór Izerskich Świeradów-Czerniawa*. Problemy Uzdrowiskowe, 6–8 (104–106), s. 51–91.

Róg-Malinowski M., 1975, *Świeradów Zdrój*. Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. III, s. 148–156.

3.37. ŚWINOUJŚCIE

Uwagi wstępne

To najbardziej wysunięte na zachód polskie uzdrowisko nadmorskie leży nad Zatoką Pomorską, na wyspie Uznam (Pobrzeże Szczecińskie), na wysokości około 3 m n.p.m. Dzielnica uzdrowiskowa rozciąga się wzdłuż wybrzeża, od morza oddziela ją promenada, poza którą ciągnie się pasmo wydm. Od miasta uzdrowisko jest oddzielone strefą zalesionych wydm oraz Parkiem Zdrojowym (mapa 3.37.1).

Mapa 3.37.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – stacja meteorologiczna, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Świnoujście znajduje się w regionie bioklimatycznym I „nadmorskim", podlegającym silnym wpływom Bałtyku. Chociaż występuje tu okresowo typ bioklimatu silnie bodźcowy, często przeważa typ bioklimatu umiarkowanie bodźcowy, a nawet łagodnie bodźcowy.

Już od 1806 r. Świnoujście znane jest jako kąpielisko morskie, lecz funkcje uzdrowiska pełni dopiero od 1828 r., gdyż wówczas zbudowano dom zdrojowy i pierwsze łazienki, do których wodę morską – stosowaną do kąpieli leczniczych – dowożono beczkowozami. Źródło solanki odkryto w 1885 r., zbudowano nowocześnie urządzone łazienki, w których stosowano borowinę i od tej pory Świnoujście (dawniej Swinemünde) rozwija się jako nowoczesne uzdrowisko. Przed II wojną światową było to popularne i modne uzdrowisko, które odwiedzała elita finansowa i artystyczna (np. F. Nowowiejski stworzył tam operę *Legenda Bałtyku*). W wyniku działań wojennych Świnoujście doznało wielu zniszczeń i dopiero w 1957 r. (po wycofaniu wojsk radzieckich) przywrócono miastu funkcję uzdrowiska.

Głównymi surowcami leczniczymi w uzdrowisku są solanki (wody chlorkowo-sodowe bromkowe i jodkowe) i borowina ze złoża w Międzyzdrojach. Profil leczniczy Świnoujścia jest dość szeroki. Leczy się tu choroby: reumatyczne, kardiologiczne i nadciśnienie, dróg oddechowych, endokrynologiczne (tarczyca), skóry oraz otyłość. Znajdują się tu 4 szpitale uzdrowiskowe i liczne ośrodki sanatoryjno-wczasowe dysponujące około 1500 miejscami.

Stacja meteorologiczna (φ – 53°55'N, λ – 14°14'E, *hs* – 6 m n.p.m.) działa od 1947 r. Od 1959 r. usytuowana jest na piaszczystej wydmie w odległości 120 m od morza.

Literatura dotycząca klimatu Świnoujścia jest dość obszerna. Najbardziej kompleksowe informacje o klimacie i bioklimacie tej miejscowości można znaleźć w monografiach M. Baranowskiej i innych (1978) oraz R. Kaszubskiego (1969). Wiadomości na temat niektórych elementów bioklimatu Świnoujścia znajdują się także w artykułach: S. Bieńka i innych (1969), w którym omówiono zagadnienia dotyczące hałasu, H. Dubaniewicza (1975, 1984) – charakteryzującym warunki wietrzne oraz warunki klimatoterapii, B. Mączyńskiego i M. Kaszubskiego (1972) – omawiającym warunki termiczne oraz A. Wosia (1978) – dotyczącym warunków pogodowych. Ocenę warunków klimatycznych okresu kąpieliskowego na polskim wybrzeżu Bałtyku dają M. Chabior i J.P. Girjatowicz (1997). Wzmianki o niektórych cechach klimatu i bioklimatu Świnoujścia zamieszczono w opracowaniach przeglądowych odnoszących się do całego polskiego wybrzeża Bałtyku (Baranowska i in. 1969, Dubaniewicz 1974, 1980, Kuczmarska 1969, Leśko 1976, Liman 1967, Prawdzic i Koźmiński 1969).

Tabela 3.37.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Świnoujście (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	37	60	124	163	210	228	218	205	164	96	44	29	1578
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	63	63	70	66	67	64	66	64	65,4	66	64	62	65
Temp. śr. dob. (°C)	-0,1	0,3	3,1	6,2	11,5	15,0	17,1	17,2	13,6	9,4	4,7	1,9	8,3
Temp. (°C) 12 GMT	0,6	1,5	4,9	8,2	13,9	17,2	19,4	19,8	16,1	11,4	5,7	2,5	10,1
Absolutne maksimum temp. (°C)	12,9	17,1	20,6	26,5	30,8	32,7	33,2	33,3	30,4	25,2	15,4	14,5	33,3
Data	27.01.83	21.02.90	19.03.90	30.04.87	31.05.79	01.06.79	08.07.89	16.08.89	19.09.89	04.10.85	03.11.71	24.12.77	16.08.89
Absolutne minimum temp. (°C)	-20,4	-19,1	-16,8	-5,2	-1,7	2,8	7,5	0,0	2,9	-2,6	-6,8	-17,4	-20,4
Data	10.01.85	09.02.86	03.03.86	01.04.77	12.05.78	01.06.77	03.07.84	04.08.89	19.09.77	13.10.73	22.11.88	31.12.78	10.01.85
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,4	4,6	14,0	24,8	25,0	8,3	1,0	·	·	78,1
Liczba dni gorących ($t_{max} \geq$ 25°C)	·	·	·	0,1	1,9	2,6	4,1	4,6	0,9	0,1	·	·	14,3
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	0,2	0,3	0,6	0,8	0,1	·	·	·	2,0
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	3,2	1,4	0,6	·	·	·	·	·	·	·	·	0,3	5,5
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	0,2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1	0,3
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	85	86	87	86	86	85	86	86	86	86	86	85	86
Liczba dni parnych 12 GMT	0,8	1,1	1,3	1,9	0,2	0,8	1,3	2,0	0,9	0,3	1,1	0,7	12,4
Suma opadów (mm)	40	33	42	44	45	52	49	40	46	42	40	43	516
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	17,7	14,2	14,9	12,0	11,0	12,5	12,9	11,5	13,1	13,9	17,0	18,4	169,1
Liczba dni z burzą	·	0,1	0,2	0,6	3,2	3,1	3,5	3,1	1,1	0,5	0,1	0,1	15,6
Liczba dni z mgłą	6,0	6,1	5,0	4,2	1,3	1,3	0,7	1,0	2,6	4,5	5,0	4,6	42,3
Liczba dni z pokrywą śnieżną	15,9	11,3	5,5	0,5	·	·	·	·	·	·	2,3	7,8	43,3
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	4,7	4,8	4,7	4,8	4,9	4,6	4,7	4,9	4,8	4,8	4,7	4,9	4,8
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	4,5	4,1	3,5	3,9	4,3	3,4	3,8	4,6	3,6	4,0	3,7	4,2	47,6

* 1951–1975

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

W przyjętym za podstawę niniejszego opracowania okresie 1971–1990 nie były w Świnoujściu prowadzone pomiary usłonecznienia. Wykorzystano zatem informacje na temat usłonecznienia w uzdrowisku z okresu 1951–1975. Średnia wieloletnia suma usłonecznienia wynosi prawie 1580 godzin rocznie, a więc jest wyższa niż wymagane normą dla uzdrowisk 1500 godzin rocznie (tab. 3.37.1). W porównaniu z sąsiednimi uzdrowiskami nadmorskimi Świnoujście odznacza się nieco gorszymi warunkami pod względem liczby godzin ze słońcem; w Ustce, Kołobrzegu i Sopocie jest ich bowiem około 1640 rocznie. Najwięcej godzin ze słońcem notuje się w Świnoujściu w czerwcu (228), a następnie w lipcu (218), maju (210) oraz w sierpniu (205). Odpowiada to dziennym sumom wynoszącym średnio od 6,6 godziny ze słońcem w sierpniu do 7,6 – w czerwcu. Najmniej usłoneczniony jest grudzień (29 godz.) oraz styczeń (37 godz.).

W przebiegu rocznym zachmurzenia w godzinach okołopołudniowych zaznacza się uprzywilejowanie okresu zimowego, kiedy zachmurzenie w Świnoujściu jest najmniejsze i wynosi 62–63%. W pozostałych miesiącach waha się ono od 64 do 70%. Uprzywilejowanie pod względem zachmurzenia okresu zimowego jest ewenementem na polskim wybrzeżu Bałtyku. W innych uzdrowiskach nadmorskich pokrycie nieba przez chmury wynosi prawie 80%. Porównując natomiast średnie roczne wartości zachmurzenia obserwowane w uzdrowiskach nadmorskich można zauważyć, że w Świnoujściu wynosi ono 65% i jest mniejsze niż w Ustce (68%), Sopocie (71%) i Kołobrzegu (72%).

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Świnoujściu wynosi 8,3°C i jest o około 0,4°C wyższa niż w Ustce (tab. 3.37.1). Latem średnia dobowa temperatura powietrza przekracza 15°C, a w sierpniu osiąga 17,2°C. Najchłodniejszym miesiącem w roku jest styczeń (-0,1°C).

Średnie wartości temperatury powietrza w godzinach okołopołudniowych są wyższe niż jej wartości średnie dobowe i wynoszą od 0,6°C w styczniu do 19,8°C w sierpniu. Średnia roczna temperatura powietrza o godzinie 12 GMT wynosi 10,1°C i jest wyższa niż w uzdrowiskach położonych w środkowej i wschodniej części wybrzeża (Kołobrzeg – 9,9°C, Ustka – 9,5°C, Sopot – 9,3°C).

Przeciętnie w roku jest w Świnoujściu 78 dni letnich, ze średnią temperaturą dobową przekraczającą 15°C (w Ustce jest ich 69, w Kołobrzegu – 75, a w Sopocie – 80). Liczba tych dni zmieniała się od 59 w 1987 r. do 95 w 1983 r. Absolutne maksimum temperatury w uzdrowisku wynosiło

33,3°C i zostało zanotowane w sierpniu 1989 r., a absolutne minimum, -20,4°C, wystąpiło w styczniu 1985 r. Podobne wartości temperatur skrajnych notowane były także w Ustce (33,9°C i -20,7°C) oraz w Kołobrzegu (33,9°C i -20,2°C). Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosi w Świnoujściu 53,7 deg, co jest wartością znacznie mniejszą niż w uzdrowiskach położonych w głębi kraju. Jest to efekt łagodzącego wpływu Bałtyku na warunki termiczne w strefie przybrzeżnej, szczególnie widoczny w miesiącach zimowych.

Analizując liczbę dni charakterystycznych pod względem termicznym, które są wskaźnikiem silnych bodźców termicznych zauważyć można, że dni gorących jest w Świnoujściu 14, prawie tyle samo co w Ustce i Kołobrzegu, ale znacznie więcej niż w Sopocie (7). W Świnoujściu przypadają średnio w roku jedynie 2 dni upalne. Dni mroźnych jest w Świnoujściu 5,5, a dni bardzo mroźnych 0,3. W poszczególnych latach liczba dni charakterystycznych zmieniała się znacznie, np. tylko 5 dni gorących było w 1977 r., natomiast aż 22 w 1986 r. Najwięcej dni upalnych (7) zanotowano w 1989 r., a dni mroźnych (22) w 1985 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza o godzinie 12 GMT (86%) nie odbiega od wilgotności notowanej na południowym wybrzeżu Bałtyku (tab. 3.37.1). Sezonowe wahania wilgotności są niewielkie, a w poszczególnych miesiącach jej wartości wynoszą od 85 do 87%, co w skali odczucia wilgotności oznacza „powietrze bardzo wilgotne".

Pod względem występowania uciążliwych dla człowieka stanów parności w godzinach okołopołudniowych Świnoujście odznacza się nieco mniej korzystnymi warunkami niż Ustka, Kołobrzeg i Sopot. Średnio występuje tu około 12 takich dni w roku (podczas gdy w pozostałych miejscowościach od 6 do 9). Częstość stanów parności zmieniała się od 2 dni w 1978 r. do 32 dni w 1975 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Rozpatrując zarówno sumę roczną opadów atmosferycznych jak i częstość ich występowania można stwierdzić, że w Świnoujściu odznaczają się one stosunkowo dużą stabilnością w poszczególnych latach. Przy średniej wieloletniej sumie opadów wynoszącej 516 mm rocznie, ich wysokość w kolejnych latach wynosiła od 432 mm w 1977 r. do 664 mm w 1987 r. Zmiany te są znacznie mniejsze niż w leżącej w środkowej części wybrzeża Ustce. Cechą charakterystyczną warunków opadowych miejscowości nadmorskich jest niewielka przewaga sum opadów półrocza ciepłego nad sumami opadów półrocza chłodnego. W Świnoujściu wynoszą one odpowiednio 53% i 47%, w Ustce – 57% i 43%, w Kołobrzegu – 59% i 41%, a w Sopocie – 65% i 35%. Na lato przypada 34% sumy rocznej opadów, a na zimę 22%. Roczne maksimum opadów w Świnouj-

ściu występuje w czerwcu i wynosi 52 mm, zaś najuboższy w opady jest luty z 33 mm.

Pod względem liczby dni z opadem Świnoujście spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym, gdyż średnia roczna liczba dni z opadem (169) jest mniejsza niż określona normą (183). W poszczególnych latach badanego okresu liczba dni z opadem wynosiła od 132 w 1982 r. do 200 w 1985 r. Podobnie jak w innych uzdrowiskach nadmorskich, największa liczba dni z opadem notowana jest w grudniu i styczniu (18) oraz w listopadzie (17). Pod względem częstości dni z opadem najkorzystniej, z punktu widzenia klimatoterapii, wyróżniają się spośród pozostałych miesięcy maj i sierpień (11 dni).

Burze w Świnoujściu pojawiają się praktycznie przez cały rok (poza styczniem), a ich częstość wynosi od 0,1 dnia zimą do ponad 3 dni w okresie od maja do sierpnia. Średnio w roku jest ich około 16. Ich liczba w poszczególnych latach okresu 1971–1990 zmieniała się od 7 w 1989 r. do 29 w 1973 r.

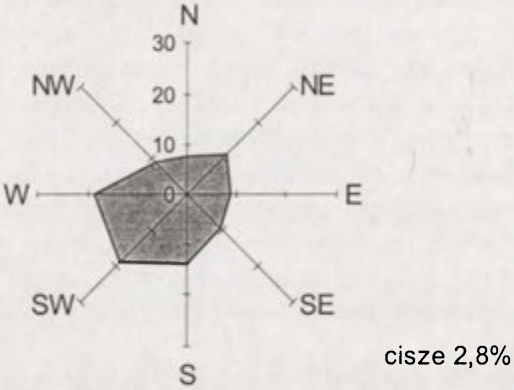
Pojawianie się mgieł w Świnoujściu jest stosunkowo rzadkie (42 dni w roku), czemu sprzyja położenie uzdrowiska nad morzem, w strefie silnych wiatrów. W poszczególnych latach badanego okresu występuje znaczna zmienność ich liczby: w 1990 r. było tylko 19 dni z mgłą, a w 1971 r. – aż 59. Najwięcej mgieł występuje w okresie od listopada do marca (ponad 5 dni miesięcznie), z kulminacją w styczniu i lutym – 6 dni. Najmniej dni z mgłą obserwuje się w lipcu (0,7 dnia w miesiącu). Liczba dni z mgłą w Świnoujściu, w ciągu całego roku, jest znacznie mniejsza od norm przyjmowanych dla uzdrowisk środkowoeuropejskich.

Pokrywa śnieżna utrzymuje się w Świnoujściu średnio jedynie przez 43 dni w roku, co jest wartością znacznie mniejszą niż w uzdrowiskach Polski południowej, gdzie liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi około 100 w roku. W kolejnych latach okresu 1971–1990 liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się od 3 w 1990 r. do 83 w 1979 r. Podobnie jak w innych miejscowościach w Polsce, pierwsza pokrywa śnieżna w Świnoujściu pojawia się już w listopadzie, a sporadycznie zdarza się jeszcze w kwietniu.

Wiatr

O rozkładzie kierunków wiatru w Świnoujściu decydują przede wszystkim czynniki ogólnocyrkulacyjne. Największą frekwencję mają wiatry z kierunku południowo-zachodniego (SW) 19%, zachodniego (W) 18,4% oraz południowego (S) 14%. Niewielka jest częstość wiatrów północnych (N) 7,6%, które docierają nad ląd w postaci tzw. bryzy morskiej w okresach, gdy występują słabe gradienty baryczne (ryc. 3.37.1). Położenie uzdrowiska w bezpośrednim sąsiedztwie Bałtyku sprawia, że udział cisz

atmosferycznych w ogólnej liczbie obserwacji wiatru jest niewielki (2,8%). W Świnoujściu przeważają wiatry umiarkowane i silne. Średnia prędkość wiatru o godzinie 12 GMT jest podobna we wszystkich miesiącach i wynosi 4,6–4,9 m s^{-1}. Średnia roczna prędkość wiatru o tej porze dnia wynosi 4,8 m s^{-1}.



Ryc. 3.37.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Świnoujście (1971–1990)

W Świnoujściu, w godzinach okolopoludniowych, dużo jest przypadków wiatru o prędkości większej od 8 m s^{-1}. Średnio w roku jest aż 47 dni z silnym wiatrem; w poszczególnych miesiącach liczba ta zmienia się od 3 dni w marcu do 5 dni w sierpniu. W przyjętym do badania okresie liczba dni z wiatrem silnym zmieniała się od 27 w 1982 r. do 59 w latach 1976, 1983 i 1988. Z uwagi na liczbę dni z wiatrem silnym Świnoujście ma nieco ostrzejsze warunki niż Ustka, gdzie wiatry takie pojawiają się przez 29 dni w roku, natomiast łagodniejsze niż w Sopocie, gdzie obserwuje się 73 dni z wiatrem silnym rocznie.

Zanieczyszczenie powietrza

Systematyczne monitorowanie średniodobowych stężeń zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza rozpoczęło się w Świnoujściu w 1992 r. Z zamieszczonych w tabeli 3.37.2 danych wynika, że stężenia głównych substancji zanieczyszczających powietrze są – poza opadem pyłu – znacznie niższe od norm sanitarnych obowiązujących dla obszarów ochrony uzdrowiskowej. W latach 1992–1994 średniodobowe stężenie SO_2 było wyższe od wartości dopuszczalnej.

Tabela 3.37.2. Zanieczyszczenie powietrza w Świnoujściu (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	94	-	-	-
1991	55	-	-	-
1992	123	25	33	14
1993	90	14	23	7
1994	86	10	20	10
1995	61	7	11	11
1996	60	16	13	17
1997	53	10	10	17
1998	51	11	10	21
1999	53	16	5	18
2000	45	-	-	-
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne oceniono posługując się wskaźnikiem ochładzania wiatrem (*WCI*). Odznacza się ono w większości przypadków (73%) odczuciami cieplnymi „chłodno". W poszczególnych miesiącach ich częstość waha się od około 60% w kwietniu do 80% w grudniu (tab. 3.37.3). Stany komfortu cieplnego obserwuje się średnio przez około 17% dni w półroczu. Najwięcej jest ich w kwietniu (35%) oraz listopadzie (22%). Odczucie „zimno" pojawia się średnio przez 10% dni półrocza chłodnego, z maksimum w styczniu (19%).

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Świnoujściu charakteryzują się dużą frekwencją warunków neutralnych, określonych przy użyciu wskaźnika *HSI*, oznaczonych w tabeli 3.37.3 jako „brak obciążenia cieplnego". Stanowią one prawie 76% dni w półroczu. Ich częstość waha się od 57% w sierpniu do 94% w październiku. Drugim co do częstości stanem obciążenia termicznego człowieka jest „łagodny i umiarkowany stres ciepła" (22,4%), z maksimum w sierpniu (około 40% dni w miesiącu). Znaczne obciążenie cieplne człowieka („silny stres ciepła") może wystąpić w uzdrowisku latem średnio przez 2–3% dni w miesiącu. Warunki pogodowe sprzyjające nadmiernemu obciążeniu układu termoregulacyjnego, mogącemu doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawiają się latem sporadycznie (przez niespełna 1% dni w miesiącu).

Tabela 3.37.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Świnoujście (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	·	0,8	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1
komfortowo	9,4	9,2	17,9	35,2	·	·	·	·	·	·	22,4	9,3	17,2
chłodno	71,6	76,1	75,0	60,3	·	·	·	·	·	·	73,3	80,4	72,8
zimno	19,0	14,7	7,1	3,7	·	·	·	·	·	·	4,5	11,0	10,0
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	84,8	71,7	63,7	56,6	83,8	93,5	·	·	75,7
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	13,9	26,8	34,0	40,3	13,7	5,6	·	·	22,4
silny stres ciepła	·	·	·	·	1,3	1,3	2,3	2,7	2,2	0,6	·	·	1,7
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	·	0,2	·	0,3	0,2	0,2	·	·	0,1
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	·	·	·	·	0,2	·	·	·	0,0
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	0,3	·	0,3	·	0,6	·	·	0,2	·	0,2	·	·	0,1
lekka letnia	0,8	1,1	0,2	·	0,8	1,3	2,3	1,9	1,7	0,8	·	·	0,9
zwykła letnia	0,6	0,2	0,8	2,0	8,4	17,0	21,0	19,8	7,8	3,5	0,2	0,5	6,8
grubsza letnia	1,3	4,8	12,7	31,7	56,3	68,8	72,6	70,3	72,2	43,2	10,0	23,4	38,9
sezonów przejściowych	51,3	56,5	64,0	52,2	29,2	10,5	3,4	6,0	17,3	49,7	67,8	66,9	39,6
zwykła zimowa	32,9	29,4	17,7	10,7	4,4	0,7	0,2	0,5	0,2	2,1	18,4	8,1	10,4
ciężka zimowa	12,1	8,0	4,2	3,0	0,3	0,3	0,3	0,3	·	0,3	3,7	1,1	2,8
niezbilansowana wymiana ciepła	0,6	0,2	·	0,5	·	1,3	0,3	1,0	0,8	0,2	·	·	0,4

Stosunkowa łagodność warunków termiczno-wilgotnościowych w półroczu ciepłym jest w Świnoujściu spowodowana niezbyt wysoką temperaturą powietrza oraz znaczną prędkością wiatru, co wynika z położenia uzdrowiska na wybrzeżu Zatoki Pomorskiej.

Ocena warunków biotermicznych Świnoujścia, dokonana z punktu widzenia termoizolacyjnych właściwości odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (*ECI*), wskazuje, że w okresie od października do kwietnia w większości przypadków warunki pogodowe wymagają noszenia podczas spacerów odzieży sezonów przejściowych. W pozostałych miesiącach przeważają sytuacje meteorologiczne, podczas których trzeba używać grubszej odzieży letniej (56–73% dni). W miesiącach letnich warunki termiczne w Świnoujściu pozwalają na używanie zwykłej odzieży letniej przez 17–21% dni w miesiącu, a lekkiej odzieży letniej – jedynie przez około 2% dni. Warunki biotermiczne, podczas których nie można zbilansować wymiany ciepła poprzez zmianę odzieży, a przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, są w uzdrowisku rzadkie (około 1% dni w miesiącach letnich).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość sytuacji występowania meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.37.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio przez zaledwie 0,3% dni w roku. Pojawiają się one od sporadycznie kwietnia do padziernika, a ich częstość w poszczególnych miesiącach nie przekracza 1%.

Hartujące warunki biotermiczne pozwalające na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym pojawiają się w Świnoujściu średnio przez 1% dni w roku. Nawet latem ich częstość jest niewielka, osiągając w lipcu 3,4%. Sytuacje takie pojawiają się sporadycznie także wiosną i jesienią, ale ich częstość nie przekracza wówczas 2%.

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do helioterapii występują średnio przez prawie 99% dni w roku. Minimum ich częstości przy-

Tabela 3.37.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Świnoujście (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	·	·	·	0,2	0,6	0,5	0,3	0,8	1,0	0,2	·	·	0,3
	hartujące	·	·	·	·	0,5	2,8	3,4	2,7	1,7	1,0	·	·	1,0
	obciążające	100,0	100,0	100,0	99,8	98,9	96,7	96,3	96,5	97,3	98,9	100,0	100,0	98,7
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	·	·	0,2	0,5	1,5	3,7	4,8	4,7	2,5	1,1	·	·	1,6
	hartujące	·	0,2	1,8	3,0	12,4	22,0	26,3	26,9	11,0	5,0	0,3	·	9,1
	obciążające	100,0	99,8	98,1	96,5	86,1	74,3	68,9	68,4	86,5	93,9	99,7	100,0	89,3
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	0,2	1,2	4,0	11,7	28,2	50,7	59,0	56,0	38,2	16,0	3,0	0,5	22,4
	hartujące	14,2	15,4	25,0	40,3	50,2	42,8	37,4	38,2	55,8	56,8	26,9	13,0	34,7
	obciążające	85,6	83,4	71,0	48,0	21,6	6,5	3,5	5,8	6,0	27,3	70,1	86,5	42,9
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	·	0,2	1,6	3,0	12,6	24,7	30,0	29,7	12,3	5,5	0,2	·	10,0
	hartujące	0,8	1,8	3,1	12,8	26,9	38,2	49,4	44,0	38,2	16,0	3,5	1,3	19,7
	obciążające	99,2	98,1	95,3	84,2	60,5	37,2	20,6	26,3	49,5	78,5	96,3	98,7	70,4
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	10,3	12,9	26,1	49,0	73,9	88,2	90,5	88,4	90,3	68,5	24,2	10,4	52,7
	hartujące	41,3	43,5	45,3	32,7	18,1	9,0	7,7	7,9	8,5	27,4	46,4	44,6	27,7
	obciążające	48,4	43,5	28,5	18,3	8,1	2,8	1,8	3,7	1,2	4,0	29,4	45,0	19,6
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	0,5	1,8	4,4	14,3	36,0	57,3	71,3	65,6	46,0	19,7	3,3	1,1	26,8
	hartujące	4,5	6,9	12,1	21,8	30,6	31,2	24,7	27,4	37,3	31,0	9,5	3,2	20,0
	obciążające	95,0	91,3	83,5	63,8	33,4	11,5	4,0	6,9	16,7	49,4	87,1	95,6	53,2
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	46,0	47,1	63,9	68,0	59,2	40,3	31,9	33,9	54,3	75,0	62,6	47,4	52,5
	hartujące	31,0	36,3	26,5	23,5	38,1	58,2	66,5	63,9	45,3	24,2	28,4	37,3	39,9
	obciążające	23,1	16,6	9,7	8,5	2,7	1,5	1,6	2,3	0,3	0,8	9,0	15,3	7,6

pada na miesiące letnie, choć i wtedy obciążające warunki biotermiczne spotyka się przez 95–97% dni.

Aeroterapia

Osoby ubrane w odzież o termoizolacyjności 1,0 clo mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 2% dni w roku. Najczęściej oszczędzające warunki biotermiczne występują w lipcu i sierpniu (około 5% dni) oraz w czerwcu (4% dni). W maju i we wrześniu jest ich średnio 1,5–2,5%. Wczesną wiosną (marzec–kwiecień) oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się sporadycznie (0,3–0,5% dni w miesiącu). Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 9% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na miesiące letnie i wynosi 22–27%. W maju i we wrześniu jest ich 11–12%. Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się także wczesną wiosną i późną jesienią, przez 2–5% dni w miesiącu. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez około 89% dni w roku. Ich minimum występowania przypada latem i wynosi 68–74% dni w miesiącu.

Ogólnie biorąc, korzystanie z aeroterapii z zwykłej odzieży letniej może mieć w Świnoujściu miejsce, z ograniczeniami, do około 1/4 dni okresu letniego.

Osoby ubrane w odzież o termoizolacyjności 2,1 clo mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez około 22% w roku. Od czerwca do września warunki oszczędzające pojawiają się przez 38–59% dni w miesiącu. Stosunkowo częste są także w maju (28%). W grudniu i styczniu notuje się je rzadko (0,2–0,5%). Najkorzystniejsze warunki do stosowania aeroterapii o cechach hartujących obserwuje się najczęściej we wrześniu i październiku (56–57% dni w miesiącu) oraz w maju (50%). Latem warunki hartujące są nieco rzadsze (37–43% dni), a zimą bardzo rzadkie (13–15%). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii w odzieży okresów przejściowych pojawiają się przez 43% dni w roku, głównie zimą (83–87%). Latem są one stosunkowo rzadkie i wynoszą 4–7% dni w miesiącu.

Ogólnie można stwierdzić, że w przypadku używania odzieży sezonów przejściowych można przez ponad połowę dni w miesiącu korzystać z aeroterapii w okresie od kwietnia do października, w tym bez ograniczeń – w miesiącach letnich.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w odzież o termoizolacyjności 1,0 clo mogą w Świnoujściu korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 10% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (25–30% dni w miesiącu). Sytuacje hartujące notuje

się przez 1/5 dni w roku. Ich częstość zmienia się od około 1% w styczniu do ponad 49% w lipcu i 44% w sierpniu. Warunki obciążające organizm człowieka pojawiają się podczas łagodnej kinezyterapii średnio aż przez 70% dni w roku. Występuje przy tym wyraźny cykl roczny ich pojawiania się z minimum w lipcu (21%) i maksimum w miesiącach zimowych (98–99%).

Z łagodnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej można więc przez co najmniej połowę dni w miesiącu korzystać, z ograniczeniami, w okresie letnim oraz we wrześniu.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych spotkają warunki oszczędzające podczas łagodnej kinezyterapii przez ponad połowę dni w roku (średnio 52,7%). W przebiegu rocznym obserwuje się ich maksimum letnie i wczesnojesienne (88–90% dni) oraz minimum zimowe (10–13% dni). Warunki hartujące występują przez około 28% dni w roku, z kulminacją ich pojawiania się w półroczu chłodnym (33–46% dni), a minimum latem i wczesną jesienią (8–9% dni). Niekorzystne do terapii ruchowej jest około 20% dni rocznie; zimą warunki biotermiczne, obciążające organizm człowieka występują przez 44–48% dni miesięcznie. Latem natomiast, sytuacje takie są sporadyczne (2–4%).

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu można korzystać z łagodnej kinezyterapii w odzieży okresów przejściowych, bez ograniczeń, w okresie od maja do października, a z ograniczeniami – w pozostałych miesiącach roku.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają w Świnoujściu warunki oszczędzające przez średnio 27% dni w roku. Kulminacja ich występowania przypada latem (57–71% dni w miesiącu). Zimą warunki oszczędzające pojawiają się sporadycznie (1–2%). Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 20% dni w roku, a ich częstość zmienia się od około 3% w grudniu do ponad 37% we wrześniu. Warunki obciążające, niekorzystne do intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez 53% dni rocznie; latem dni takich jest 4–12%, natomiast w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do ponad 90%.

Ogólnie biorąc, okres korzystny bez ograniczeń do intensywnej terapii ruchowej w zwykłej odzieży letniej trwa jedynie do czerwca do sierpnia.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne przez 15–23% dni zimą oraz przez 2% dni latem. Warunki oszczędzające najczęściej notuje się w kwietniu (68%) i w październiku (75%), a najrzadziej latem (32–40% dni w miesiącu). W okresie tym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła

pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do 58–67% dni w miesiącu.

Ogólnie biorąc, kuracjusze ubrani w odzież o termoizolacyjności 2,1 clo mogą bez ograniczeń korzystać z intensywnej terapii ruchowej wiosną i jesienią. Latem i zimą występują biotermiczne ograniczenia stosowania tej formy klimatoterapii.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

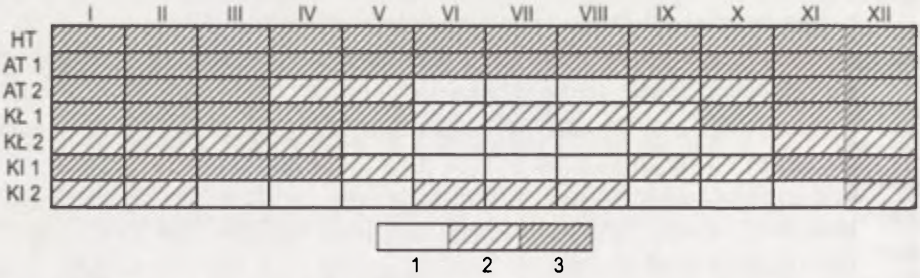
Biorąc pod uwagę wyniki badań M. Baranowskiej i innych (1978), a także opierając się na wynikach badań bioklimatycznych prowadzonych w sąsiednich uzdrowiskach nadmorskich (Dźwirzyno – Błażejczyk 1980, Ustka – Kozłowska-Szczęsna 1981) można przyjąć następującą waloryzację przestrzenną warunków bioklimatycznych w Świnoujściu.

- Strefa korzystna obejmuje obszary Parku Zdrojowego oraz zalesione wydmy. Charakteryzują się one wprawdzie osłabieniem dopływu promieniowania słonecznego wskutek zadrzewienia, ale jednocześnie odznaczają się optymalną (dla obszarów nadmorskich) bodźcowością klimatu. Można tam lokalizować zarówno trasy spacerowe i urządzenia sportowe, jak i niewielkie obiekty sanatoryjne. Korzystne, choć silnie bodźcowe warunki bioklimatyczne obserwuje się także w wąskiej strefie plaży nadmorskiej. Występuje tam zwiększone natężenie bodźców radiacyjnych (na skutek odbijania promieni słonecznych od piasku i wody). Jednocześnie jednak notuje się tam silne wiatry, które powodują zwiększenie bodźcowości klimatu. Tereny te są szczególnie predysponowane do kuracji hartujących i inhalacyjnych.
- Strefa umiarkowanie korzystna, która ma dobre warunki solarne, termiczne i higieniczne powietrza oraz przeciętną bodźcowość klimatu. Rozciąga się ona na tereny odkryte leżące na południowy zachód od zabudowy miejskiej.
- Strefa niekorzystna występuje w silnie zurbanizowanej części uzdrowiska i obejmuje miasto Świnoujście. Obserwuje się tam duże kontrasty temperatury powietrza oraz prędkości wiatru, i co za tym idzie dużą przestrzenną zmienność warunków odczuwalnych. Niekorzystne bioklimatycznie jest także zwiększone zanieczyszczenie powietrza. Dlatego długotrwałe przebywanie kuracjuszy w tej strefie nie jest wskazane.

Uwagi końcowe

Bioklimat uzdrowiska spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Jego cechą charakterystyczną jest duża częstość silnych bodźców atmosferycznych w postaci wiatru o dużych prędkościach oraz mała częstość stanów parności.

Warunki biotermiczne korzystne do helioterapii oraz aeroterapii w odzieży letniej w żadnym z miesięcy nie tworzą dłuższych okresów. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać od kwietnia do października, w tym bez ograniczeń w miesiącach letnich. Łagodna terapia ruchowa może być z ograniczeniami prowadzona w odzieży letniej od czerwca do września. W odzieży sezonów przejściowych stosowanie łagodnych form kinezyterapii może mieć miejsce przez cały rok, w tym bez ograniczeń w okresie od maja do października. W przypadku intensywnej terapii ruchowej, okres przydatny bez ograniczeń obejmuje: w odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo – miesiące letnie, a w odzieży o termoizolacyjności 2,1 clo – miesiące wiosenne i jesienne. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają od czerwca do września.



Ryc. 3.37.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Świnoujście (1971–1990)
1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Profil leczniczy nie budzi zastrzeżeń z punktu widzenia lecznictwa klimatycznego. Należy tylko – poza okresem letnim – ograniczyć kierowanie do uzdrowiska osób z chorobami reumatycznymi (ryc. 3.37.2).

Bibliografia

Baranowska M., Boniecka-Żółcik H., Góra T., Gurba A., Tyczka S., 1969, *Bioklimat uzdrowisk nadmorskich*. Balneologia Polska, 14, 1–2, s. 11–23.

Bieńka S., Górniok T., Michalak R., 1969, *Zagadnienie hałasu w uzdrowiskach – doniesienie ze Świnoujścia*. Balneologia Polska, 14, 1–2, s. 125–134.

Baranowska M., Gurba A., Boniecka-Żółcik H., 1978, *Bioklimat Świnoujścia*. [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich*, IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 380–393.

Chabior M., Girjatowicz J.P., 1997, *Warunki kąpieliskowe u polskiego wybrzeża Bałtyku*. Czasopismo Geograficzne, 68, 1, s. 25–37.

Dubaniewicz H., 1974a, *Wstępne wyniki badań nad bioklimatycznym zróżnicowaniem uzdrowiska Świnoujście*. Balneologia Polska, 19, 1, s. 173–185.

– 1974b, *Bioklimatyczne podstawy zagospodarowania przestrzennego zachodniej części polskiego wybrzeża Bałtyku*. Zeszyty Naukowe UL, S. II, 63, s. 115–126.

– 1975, *Z zagadnień anemologicznych Świnoujścia*. Problemy Uzdrowiskowe, 1/2 (89/90), s. 195–199.

– 1980, *Strefy bioklimatyczne nadmorskiego pasa rekreacyjnego*. AWF w Poznaniu, S. Monografie, 129, s. 255–264.

– 1984, *Wskazania klimatoterapii dla potrzeb lecznictwa w Świnoujściu i Dziwnowie*. Problemy Uzdrowiskowe, 1/2 (195/196), s. 74–83.

Dzierżyński M., 1958, *O zapomnianych uzdrowiskach północnej Polski*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 3, 3, s. 45–46.

Kaszubski R., 1969, *Wpływ klimatu morskiego na ustrój zdrowego i chorego człowieka a klimat lokalny uzdrowiska Świnoujście*. Problemy Uzdrowiskowe, 4 (46), s. 128–155.

Leśko R., 1976, *Warunki aeroterapii w sezonie kąpielowym na polskim wybrzeżu Bałtyku*, AWF w Poznaniu, S. Monografie, 58, cz. I, s. 111–121.

Liman S., 1967, *Klimat odczuwalny sezonu letniego uzdrowisk nadmorskich – określony w oparciu o wartości temperatury efektywnej*. Wiadomości Uzdrowiskowe, 12, 2, s. 269–276.

– 1969, *Warunki klimatu odczuwalnego sezonu kąpieliskowego wybranych miejscowości nadbałtyckich*. Balneologia Polska, 14, 1–2, s. 185–190.

Mączyński B., Kaszubski M., 1972, *Zróżnicowanie natężenia termicznych bodźców atmosferycznych w lecie a prowadzenie leczenia klimatycznego w Świnoujściu*. Balneologia Polska, 17, 1, 2, s. 101–106.

Paszyński J., 1984, *Główne cechy klimatu*. [w:] *Pobrzeże Pomorskie*, B. Augustowski (red.). Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk, s. 169–187.

Prawdzic K., Koźmiński Cz., 1969, *Prawdopodobieństwo występowania okresów bezopadowych i serii dni dżdżystych oraz średnia liczba dni pogodnych i gorących w poszczególnych miesiącach sezonu wczasowego w strefie pobrzeża bałtyckiego.* Balneologia Polska, 14, 1–2, s. 47–54.

Tychawski S., 1975, *Świnoujście.* Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. III, s. 157–169.

Tyczka S., 1964, *Pogoda parna w ocenie klimatologii uzdrowiskowej.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 9, 1, s. 60–63.

Woś A., 1978, *Struktura sezonowa klimatu Świnoujścia i Sopotu w świetle postulatów klimatologii kompleksowej.* Badania Fizjograficzne nad Polską Zach., S. A, Geografia Fizyczna 31, Poznań, s. 191–214.

3.38. USTKA

Uwagi wstępne

To uzdrowisko nadmorskie leży na Wybrzeżu Słowińskim, w makroregionie Pobrzeże Koszalińskie, na wysokości 2–6 m n.p.m., u ujścia rzeki Słupi do Morza Bałtyckiego. Ustka jest także dużym portem rybackim i jednym z największych i najpiękniejszych kąpielisk środkowego wybrzeża Bałtyku. Miasto oddzielone jest od morza pasem wydm porośniętych lasem sosnowym, o szerokości 1 do 2 km (mapa 3.38.1).

Mapa 3.38.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – stacja meteorologiczna (obecna lokalizacja), 3 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Ustka leży w regionie bioklimatycznym la, „nadmorskim", najbardziej podlegającym wpływom Bałtyku. Występuje tu typ bioklimatu silnie bodźcowy, okresowo umiarkowanie bodźcowy.

W XVIII w miejscowość znana była jako ośrodek rekreacji nadmorskiej, a od początku XIX wieku Ustka (dawniej Stolpmünde) zaczęła nabierać znaczenia jako kąpielisko morskie. W 1870 r. powstało tu Towarzystwo Kąpielowe. W 1914 r. zbudowano w Ustce nowoczesny zakład kąpielowy (w miejsce dawnego kąpieliska z 1877 r.) oferujący różnego rodzaju zabiegi lecznicze, między innymi kąpiele solankowe, morskie, borowinowe, igliwiowe, siarkowe.

W 1974 r. Ustka została objęta niektórymi przepisami ustawy o uzdrowiskach i leczeniu uzdrowiskowym, a w 1988 r. otrzymała status uzdrowiska. Głównymi surowcami leczniczymi Ustki są solanki bromkowe jodkowe borowe oraz borowina. Leczy się tu choroby naczyń obwodowych, układu oddechowego, układu nerwowego i reumatyczne oraz choroby endokrynologiczne (tarczycę). Ustka dysponuje około 1350 miejscami w sanatoriach.

Stacja meteorologiczna w Ustce działa nieprzerwanie od 1946 r. Zmieniała lokalizację w 1954 r. Obecnie (od listopada 1997 r.) jest zlokalizowana u stóp latarni morskiej, w odległości około 50 m od morza, na niewielkiej wydmie (φ – 54°35'N, λ – 16°52'E, *hs* – 3 m n.p.m.). W badanym dwudziestoleciu 1971–1990 była ona umieszczona w dzielnicy willowej Ustki, na wysokości około 6 m n.p.m., w odległości 250 m od morza.

Literatura klimatologiczna dotycząca Ustki nie jest zbyt bogata. Najobszerniejsze i najbardziej kompleksowe informacje o klimacie i bioklimacie Ustki można znaleźć w monografii uzdrowiska wykonanej przez T. Kozłowską-Szczęsną (1981). Wiadomości na temat termiczno-solarnych warunków okresu kąpieliskowego w tej miejscowości zamieszczono w pracy J.P. Girjatowicza i M. Chabiora (1991). Analizy warunków pogodowych dokonali K. Kwiecień (1969) oraz A. Woś (1967). Wzmianki o niektórych cechach klimatu i bioklimatu Ustki można także znaleźć w opracowaniach przeglądowych odnoszących się do całego polskiego wybrzeża Bałtyku (Boniecka-Żółcik 1957, Chabior i Girjatowicz 1997, Kuczmarska 1969, Leśko 1969, 1976a, 1976b, Prawdzic i Koźmiński 1969, Szwichtenberg 1983).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Średnia wieloletnia suma usłonecznienia wynosi prawie 1642 godziny rocznie, jest więc wyższa niż wymagane normą 1500 godzin rocznie (tab.

3.38.1). Nieco mniejsze wieloletnie sumy usłonecznienia notowane są w dwudziestoleciu 1951–1970 (1591 godz.). W porównaniu z zachodnią częścią wybrzeża Ustka odznacza się pewnym uprzywilejowaniem pod względem liczby godzin ze słońcem; w Świnoujściu jest ich bowiem nieco mniej, bo tylko około 1580. W poszczególnych latach badanego okresu usłonecznienie zmieniało się od 1368 godzin w 1981 r. do 1880 godzin w 1975 r. Określone normą dla uzdrowisk usłonecznienie nie zostało osiągnięte tylko trzykrotnie w badanym dwudziestoleciu (1977, 1981, 1985). Najwięcej godzin ze słońcem notuje się w maju (250), a następnie w sierpniu (235), lipcu (234) oraz w czerwcu (227). Odpowiada to dziennym sumom wynoszącym średnio od 7,6 godziny ze słońcem w czerwcu do 8,1 – w maju. W szczególnie sprzyjających latach średnie dzienne sumy usłonecznienia mogą nawet sięgać 11 godzin na dobę (maj 1989). Najmniej słoneczne są grudzień (32 godz.) oraz styczeń (36 godz.).

Wartości zachmurzenia w godzinach okołopołudniowych wskazują na uprzywilejowanie – podobnie jak w przypadku usłonecznienia – okresu od maja do sierpnia. Wynosi ono wtedy 55–62%, co oznacza „przeciętne" warunki helioterapii. Wartości te są nieco niższe w porównaniu ze Świnoujściem (64–67%) i Sopotem (61–67%). Pomimo niższych od notowanych na południu Polski wysokości Słońca, obserwuje się w tym okresie na wybrzeżu dłuższy dzień niż w innych częściach kraju. Stwarza to potencjalne możliwości wydłużenia okresu korzystania z energii Słońca w helioterapii i talassoterapii. Szczególnie niekorzystne do stosowania klimatoterapii warunki zachmurzenia w ciągu dnia panują od listopada do stycznia, gdy wynosi ono 78–79%.

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Ustce wynosi 7,9°C, o około 0,4°C mniej niż w Świnoujściu i o 0,3°C niż w Sopocie (tab. 3.38.1). Nieco niższa temperatura powietrza w Ustce niż w innych uzdrowiskach nadmorskich utrzymuje się prawie przez cały rok i jedynie w październiku i listopadzie różnice te zanikają.

Temperatura powietrza mierzona o godzinie 12 GMT wynosi 9,5°C. Prawie taka sama jej wartość notowana jest w Sopocie (9,3°C), a nieco wyższa (10,1°C) – w Świnoujściu. Wahania sezonowe temperatury są znaczne: zmienia się ona od 0,5°C w styczniu do 19,2°C w sierpniu.

Przeciętnie w roku jest w Ustce 69 dni ze średnią temperaturą dobową przekraczającą 15°C (w Świnoujściu jest ich 78, a w Sopocie 80). Liczba ta zmieniała się w okresie 1971–1990 od 51 w 1981 r. do 86 w 1975 r. Absolutne – w badanym dwudziestoleciu – maksimum temperatury w uzdrowisku wyniosło 33,6°C i zostało zanotowane w lipcu 1984 r., a absolutne minimum – -20,7°C – było zanotowane w styczniu 1987 r.

Tabela 3.38.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Ustka (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)	35,8	63,5	110,3	171,9	249,7	227,2	233,7	235,0	137,9	101,6	43,1	32,2	1641,7
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	78	74	68	64	55	62	62	57	69	69	79	78	68
Temp. śr. dob. (°C)	-0,4	0,1	2,6	5,5	10,7	13,9	16,6	16,7	13,3	9,3	4,7	1,7	7,9
Temp. (°C) 12 GMT	0,5	1,4	4,5	7,3	12,4	15,6	18,4	19,2	15,7	11,4	5,8	2,3	9,5
Absolutne maksimum temp. (°C)	11,7	17,8	20,6	26,3	32,1	33,3	33,9	33,4	33,2	25,9	16,4	13,4	33,9
Data	06.01.83	21.02.90	19.03.90	30.04.87	18.05.71	28.06.73	11.07.84	07.08.71	18.09.75	04.10.85	07.11.76	24.12.77	11.07.84
Absolutne minimum temp. (°C)	-20,7	-17,6	-15,7	-5,0	3,7	1,0	5,8	4,4	0,8	-4,1	-10,5	-17,8	-20,7
Data	11.01.87	08.02.86	03.03.86	14.04.74	02.05.82 01.05.86	01.06.77	05.07.90	26.08.73	28.09.86	30.10.79	22.11.88	18.12.81	11.01.87
Liczba dni letnich ($t_{śr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,4	4,0	8,4	24,0	24,4	7,0	0,8	0,1	·	69,1
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	·	2,4	2,6	3,2	4,4	0,9	·	·	·	13,5
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	0,2	0,3	0,7	0,7	0,1	·	·	·	2,0
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	3,2	1,8	0,7	·	·	·	·	·	·	·	·	0,8	6,5
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	0,2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,2
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	88	83	79	80	82	86	86	84	83	84	86	87	84
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	·	0,5	2,9	3,0	0,3	·	·	·	6,7
Suma opadów (mm)	53	34	39	36	38	55	82	65	81	80	82	57	702
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	19,0	14,5	15,1	11,9	9,6	12,5	13,7	13,0	15,5	15,9	18,9	19,4	179,0
Liczba dni z burzą	0,1	0,1	0,1	0,7	2,8	2,4	3,3	2,9	1,8	1,2	0,5	·	15,9
Liczba dni z mgłą	3,4	4,8	4,1	3,4	2,3	2,9	1,8	1,9	1,9	2,8	2,1	2,9	34,3
Liczba dni z pokrywą śnieżną	16,5	15,4	7,7	0,6	0,1	·	·	·	·	·	3,3	9,5	53,1
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	4,5	4,0	4,3	4,4	3,9	4,0	4,3	4,0	4,4	4,4	5,0	4,7	4,3
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	3,6	1,8	2,5	1,9	1,1	1,5	2,5	1,6	2,7	2,2	3,9	3,3	28,6

Podobne wartości temperatur skrajnych notowane były także w Świnoujściu (33,1°C i -20,4°C) oraz w Sopocie (33,4°C i -18,5°C). Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosiła 54,6 deg, co jest wartością znacznie niższą od notowanej w uzdrowiskach położonych w głębi kraju. Zaznacza się tu łagodzący wpływ Bałtyku na warunki termiczne w strefie przybrzeżnej, szczególnie widoczny w miesiącach zimowych.

Analizując liczbę dni charakterystycznych pod względem termicznym, które są wskaźnikiem silnych bodźców termicznych zauważyć można, że w Ustce jest 14 dni gorących, prawie tyle samo co w Świnoujściu. W poszczególnych latach okresu 1971–1990 liczba dni gorących zmieniała się w Ustce od 6 w 1977 r. do 19 w 1979 r. Dni upalnych przypada średnio w roku jedynie 2. Nieco więcej jest w Ustce niż w Świnoujściu dni mroźnych – ich liczba wynosi odpowiednio 6,5 oraz 5,5 (w 1987 r. wynosiła ona 24). Dni bardzo mroźne pojawiają się sporadycznie.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza o godzinie 12 GMT (84%) nie odbiega od wilgotności notowanej na południowym wybrzeżu Bałtyku. Najmniejsze jej wartości obserwowane są w marcu i kwietniu (79–80%), co w skali odczucia wilgotności oznacza „powietrze umiarkowanie wilgotne" (tab. 3.38.1). W pozostałych miesiącach roku wilgotność względna powietrza przekracza 82%, a jej największa wartość przypada na styczeń i wynosi 88%. Duża wilgotność względna powietrza (86%) jest także obserwowana w czerwcu, lipcu i listopadzie (powietrze bardzo wilgotne).

Pod względem częstości występowania uciążliwych dla człowieka stanów parności w godzinach okołopołudniowych Ustka w porównaniu ze Świnoujściem wyróżnia się korzystnie. Średnio pojawia się tu 7 takich dni w roku (podczas gdy w Świnoujściu jest ich 12). Częstość dni parnych w godzinach okołopołudniowych ulegała zmianom od 1 dnia w 1979 r. do 19 dni w 1975 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

W badanym okresie najobfitszy w opady był rok 1974 (996 mm), podczas gdy rok następny – 1975 – odznaczał się najmniejszą roczną sumą opadów w dwudziestoleciu (467 mm). Średnia roczna suma opadów wynosi w Ustce 703 mm i jest o około 200 mm większa niż w Świnoujściu i w Sopocie. Cechą warunków opadowych miejscowości nadmorskich jest niewielka przewaga sum opadów półrocza ciepłego nad sumami opadów półrocza chłodnego. W Ustce proporcje te wynoszą odpowiednio 57% do 43%, w Świnoujściu – 53% do 47%, a w Sopocie – 65% do 35%. Roczne maksimum opadów przypada na lipiec i listopad (82 mm) oraz wrzesień (81 mm). Najuboższe w opady są luty (34 mm) i kwiecień (36 mm).

Pod względem liczby dni z opadem Ustka spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym, gdyż średnia roczna liczba dni z opadem (179) jest mniejsza niż dopuszczana normą (183). Jednak w poszczególnych latach okresu 1971–1990 liczba dni z opadem wynosiła od 94 w 1975 r. do 220 w 1981 r. Podobnie jak w innych uzdrowiskach nadmorskich, największa liczba dni z opadem obserwowana jest w grudniu i styczniu (19). Pod względem częstości dni z opadem najkorzystniej, wśród pozostałych miesięcy, wyróżnia się maj (10 dni).

Burze w Ustce pojawiają się praktycznie przez cały rok (poza grudniem), a częstość dni z burzą zmieniała się od 0,1 dnia zimą do 3 dni w lipcu. Dni z burzą są także dość częste od maja do sierpnia (ponad 2 dni). W roku jest ich około 16. W poszczególnych latach badanego okresu ich liczba wynosiła od 4 w 1976 r. do 22 w latach 1972 i 1985.

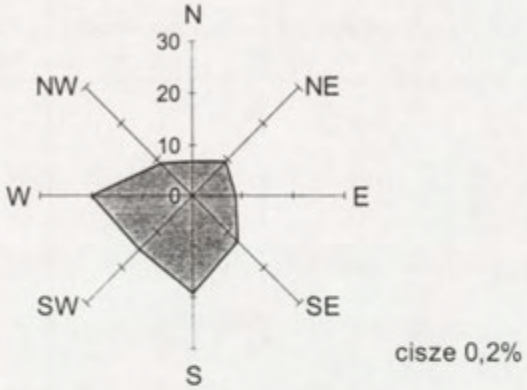
Pojawianie się mgieł w Ustce jest stosunkowo rzadkie (34 dni w roku), czemu sprzyja położenie uzdrowiska nad morzem, w strefie silnych wiatrów. W poszczególnych latach badanego okresu zmiany liczby dni z mgłą były znaczne. W latach 1984, 1986, 1987 i 1990 nie obserwowano ich wcale, a w 1971 r. i 1977 r. dni takich było 65. Najwięcej mgieł notuje się na przełomie zimy i wiosny (4–5 dni z mgłą w miesiącu), a najmniej w lipcu, sierpniu i wrześniu (około 2 dni w miesiącu). Roczna liczba dni z mgłą jest w Ustce w ciągu całego roku znacznie mniejsza od norm przyjmowanych dla uzdrowisk środkowoeuropejskich.

Pokrywa śnieżna utrzymuje się w Ustce średnio przez 53 dni w roku, znacznie krócej niż w uzdrowiskach Polski południowej, gdzie liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi nawet około 100 w roku. W poszczególnych latach okresu 1971–1990 roczna liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się od 7 w 1990 r. do 93 w 1985 r. Podobnie jak w innych miejscowościach w Polsce, pierwsza pokrywa śnieżna pojawia się już w listopadzie, a sporadycznie notuje się ją także w kwietniu, a nawet w maju.

Wiatr

O rozkładzie kierunków wiatru w Ustce decydują przede wszystkim czynniki ogólnocyrkulacyjne. Największą frekwencję mają wiatry z kierunku zachodniego (W) 19,9%, południowego (S) 19,1% oraz południowo-zachodniego (SW) 15,0%. Niewielka jest częstość wiatrów północnych (N) 6,6%, które docierają nad ląd w postaci tzw. bryzy morskiej w okresach, gdy występują słabe gradienty baryczne. Położenie uzdrowiska w bezpośrednim sąsiedztwie Bałtyku sprawia, że udział cisz atmosferycznych w ogólnej liczbie obserwacji wiatru jest znikomy (0,2%) (ryc. 3.38.1). W Ustce przeważają wiatry umiarkowane i silne. Średnia prędkość wiatru o godzinie 12 GMT jest podobna we wszystkich miesiącach

i wynosi 3,9–5,0 m s^{-1}. Średnia roczna prędkość wiatru o tej porze dnia wynosi 4,3 m s^{-1}.



Ryc. 3.38.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Ustka (1971–1990)

Dość dużo jest w Ustce, w godzinach okolopołudniowych, przypadków wiatru o prędkości większej od 8 m s^{-1}; średnio w roku jest 29 dni z takim wiatrem, z fluktuacjami od 1 dnia w maju do 4 dni w listopadzie. W poszczególnych latach badanego okresu roczna liczba dni z wiatrem silnym zmieniała się od 7 w latach 1982 i 1988 do 54 w 1974 r. Pod względem liczby dni z wiatrem silnym Ustka ma łagodniejsze warunki niż Świnoujście, gdzie sytuacje takie pojawiają się przez ponad 47 dni w roku oraz niż Sopot, gdzie dni takich jest 73.

Zanieczyszczenie powietrza

Systematyczne monitorowanie średniodobowych stężeń zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza rozpoczęło się w Ustce w 1990 r., przy czym stężenie dwutlenku azotu (NO_2) było mierzone począwszy od 1994 r. Wcześniej badano tylko wielkość opadu pyłu. Z zamieszczonych w tabeli 3.38.2 danych wynika, że stężenia głównych substancji zanieczyszczających powietrze są znacznie niższe od norm sanitarnych obowiązujących w obszarach ochrony uzdrowiskowej. W przypadku opadu pyłu normy te były przekraczane we wszystkich latach okresu 1990–1998, a SO_2 w latach 1990–1992.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne oceniono za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*). Odznacza się ono występowaniem w większości przypadków (76%)

Tabela 3.38.2. Zanieczyszczenie powietrza w Ustce (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	94	25	32	-
1991	90	24	21	-
1992	87	39	15	-
1993	114	26	7	-
1994	87	15	5	16
1995	96	12	4	9
1996	63	14	7	11
1997	94	12	3	15
1998	60	12	3	16
1999	-	9	1	11
2000	-	8	2	15
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1] -	40[1] 40[2]	11[1] 30[2]	30[1] 25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

odczuć cieplnych „chłodno". W poszczególnych miesiącach ich częstość wynosi od około 60% w kwietniu do 85% w grudniu (tab. 3.38.3). Stany komfortu cieplnego obserwuje się średnio przez niespełna 19% dni w półroczu. Najwięcej ich jest w kwietniu (39%).

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Ustce charakteryzują się około 71% frekwencją warunków neutralnych, określonych przy użyciu wskaźnika *HSI*, oznaczonych w tabeli 3.38.3 jako „brak obciążenia cieplnego". W październiku stanowią one prawie 92% wszystkich dni, a w lipcu i sierpniu – 50–56%. Drugim co do częstości występowania, stanem obciążenia termicznego człowieka jest „łagodny i umiarkowany stres ciepła" (24%) z maksimum przypadającym w sierpniu (40%). Znaczniejsze obciążenie cieplne człowieka („silny stres ciepła") może wystąpić w uzdrowisku w lipcu i sierpniu w prawie co 10 dniu. W pozostałych miesiącach półrocza ciepłego ich częstość wynosi 1–3%.

Oceniając warunki biotermiczne Ustki na podstawie termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (*ECI*) stwierdzić należy, że w okresie od października do maja warunki pogodowe wymagają noszenia podczas spacerów odzieży sezonów przejściowych lub zwykłej odzieży zimowej. W styczniu przez prawie 36% dni należy używać ciężkiej odzieży zimowej. W okresie od czerwca do września warunki termiczne w Ustce są silnie zróżnicowane i w celu zapewnienia komfortu cieplnego należy w poszczególnych dniach używać różnej odzieży. Z częstością 19–44% pojawiają się warunki wymagające noszenia odzieży sezonów

Tabela 3.38.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Ustka (1971–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	·	0,3	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1
komfortowo	5,8	9,9	23,4	39,3	·	·	·	·	·	·	25,2	8,5	18,7
chłodno	82,4	84,1	73,9	59,8	·	·	·	·	·	·	73,2	85,3	76,4
zimno	11,8	6,0	2,7	0,5	·	·	·	·	·	·	1,7	6,1	4,8
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	81,3	70,8	56,5	50,0	77,5	91,9	·	·	71,3
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	17,9	25,8	34,7	39,7	20,0	7,9	·	·	24,3
silny stres ciepła	·	·	·	·	0,8	3,3	8,7	9,7	2,5	0,2	·	·	4,2
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	·	·	0,2	0,6	·	·	·	·	0,1
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	·	0,2	0,2	0,7	2,1	2,3	0,8	·	·	·	0,5
lekka letnia	·	·	·	0,8	3,2	4,8	10,5	10,5	4,3	0,3	·	·	2,9
zwykła letnia	·	0,2	1,0	2,8	6,8	11,8	15,5	17,6	8,8	3,5	0,2	·	5,7
grubsza letnia	·	1,8	7,9	19,8	26,6	39,0	34,7	36,3	30,8	16,0	4,7	0,3	18,2
sezonów przejściowych	15,8	27,8	43,7	51,0	43,2	34,0	25,0	19,0	43,5	45,6	43,5	19,8	34,3
zwykła zimowa	48,5	46,2	36,9	20,8	14,0	4,7	1,3	0,2	8,2	28,1	39,0	51,6	25,0
ciężka zimowa	35,6	24,1	10,3	3,2	2,7	·	·	0,2	1,0	6,1	12,7	28,2	10,3
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	·	0,5	1,7	3,5	3,2	1,9	1,8	·	·	·	1,1

Tabela 3.38.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Ustka (1971–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	-	-	-	-	0,6	1,5	3,5	3,4	0,2	-	-	-	0,8
	hartujące	-	-	-	0,2	2,3	4,0	7,1	6,8	3,3	0,3	-	-	2,0
	obciążające	100,0	100,0	100,0	99,8	97,1	94,5	89,4	89,8	96,5	99,7	100,0	100,0	97,2
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	-	-	-	0,3	3,1	7,8	13,7	12,6	3,8	0,8	-	-	3,5
	hartujące	-	-	0,3	1,8	16,8	25,2	25,0	27,4	15,8	5,3	0,2	-	9,8
	obciążające	100,0	100,0	99,7	97,8	80,2	67,0	61,3	60,0	80,3	93,9	99,8	100,0	86,7
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	-	0,9	4,2	12,5	39,8	57,8	62,9	64,7	37,7	18,7	1,2	0,2	25,0
	hartujące	11,6	22,8	35,2	48,8	48,2	39,0	34,0	30,5	56,2	54,2	31,0	14,4	35,5
	obciążające	88,4	76,3	60,6	38,7	11,9	3,2	3,1	4,8	6,2	27,1	67,8	85,5	39,5
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	-	-	0,3	1,8	18,7	30,7	35,2	36,5	19,0	5,6	-	-	12,3
	hartujące	-	1,6	5,6	14,2	27,6	37,8	39,2	41,5	31,5	20,8	2,5	0,3	18,5
	obciążające	100,0	98,4	94,0	84,0	53,7	31,5	25,6	22,1	49,5	73,5	97,5	99,7	69,1
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	7,9	18,8	36,0	56,8	81,9	85,2	83,4	82,4	88,5	68,4	25,8	9,8	53,7
	hartujące	45,0	46,5	44,5	35,8	15,5	13,5	14,5	14,7	9,7	27,3	47,5	50,0	30,4
	obciążające	47,1	34,7	19,5	7,3	2,6	1,3	2,1	2,9	1,8	4,4	26,7	40,2	15,9
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	-	1,1	5,5	14,2	41,6	57,8	58,7	62,4	44,0	23,4	1,7	0,2	25,9
	hartujące	3,1	8,3	14,7	26,8	32,6	34,0	37,6	33,1	39,5	29,5	12,2	3,7	22,9
	obciążające	96,9	90,6	79,8	59,0	25,8	8,2	3,7	4,5	16,5	47,1	86,2	96,1	51,2
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	44,7	57,5	73,5	77,2	53,9	35,5	29,7	26,9	54,2	73,4	66,7	51,1	53,7
	hartujące	38,4	34,5	24,0	22,2	44,8	63,3	69,0	70,8	45,0	26,1	27,0	36,6	41,8
	obciążające	16,9	8,0	2,4	0,7	1,3	1,2	1,3	2,3	0,8	0,5	6,3	12,3	4,5

przejściowych lub grubszej odzieży letniej. Zwykłą odzież letnią można stosować przez 9–18% dni, a lekką odzież letnią– przez 4–11% dni. Warunki biotermiczne prowadzące do „niezbilansowanej wymiany ciepła" (na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza) występują stosunkowo rzadko. W półroczu ciepłym ich częstość zmienia się od 0,5% w kwietniu do 2% w sierpniu i wrześniu.

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.38.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio przez niespełna 1% dni w roku i koncentrują się w miesiącach letnich; notuje się je przez nie więcej niż 3,5% dni w miesiącu. Sporadycznie, warunki oszczędzające podczas helioterapii obserwuje się także w maju i we wrześniu.

Hartujące warunki biotermiczne pozwalają na korzystanie z helioterapii osobom o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym. Warunki takie pojawiają się w Ustce od kwietnia do października, z maksimum występowania w lipcu i sierpniu wynoszącym zaledwie 7% dni w miesiącu.

Warunki biotermiczne obciążające, niesprzyjające helioterapii występują średnio przez około 97% dni w roku. Minimum ich częstości przypada na miesiące letnie, choć i wtedy występują one przez 90–95% dni w miesiącu.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych, bez żadnych ograniczeń, średnio przez około 3,5% dni w roku. Najczęściej oszczędzające warunki biotermiczne aeroterapii występują w lipcu (prawie 14% dni) oraz w sierpniu (13%). Znacznie rzadziej warunki takie notuje się w czerwcu (8%) oraz we wrześniu (4%). Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii w przypadku osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez prawie 10% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na sierpień

i wynosi 27%; w pozostałych miesiącach letnich jest ich około 25% dni. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez prawie 87% dni w roku. Ich minimum przypada latem, choć i wtedy notuje się je przez 60–67% dni w miesiącu.

W żadnym z miesięcy roku łączna częstość oszczędzających i hartujących warunków biotermicznych nie przekracza 50%, a najczęściej, przez 40% dni, są one obserwowane w sierpniu.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez 1/4 dni w roku. Od maja do września warunki oszczędzające pojawiają się przez 38–65% dni w miesiącu. W kwietniu i październiku, przez około 12–19% dni w miesiącu, warunki biotermiczne sprzyjają aeroterapii w odzieży sezonów przejściowych. Najkorzystniejsze warunki do aeroterapii o cechach hartujących obserwuje się wiosną (kwiecień–maj) oraz jesienią (wrzesień–październik). Latem warunki hartujące są nieco rzadsze (30–39% dni). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii, najczęściej występują zimą (76–88% dni), a najrzadziej w czerwcu i lipcu (po około 3%).

Ogólnie można stwierdzić, że w okresie od kwietnia do października przez ponad połowę dni w miesiącu osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z aeroterapii, w tym bez ograniczeń– w miesiącach letnich.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą w Ustce korzystać z łagodnych form kinezyterapii, bez ograniczeń, średnio przez 12% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (31–36% dni w miesiącu). Częstość sytuacji hartujących zmienia się od około 0% w styczniu do 42% w sierpniu. Warunki obciążające organizm człowieka pojawiają się podczas łagodnej kinezyterapii średnio przez około 69% dni w roku. Występuje przy tym wyraźny cykl roczny ich występowania z minimum latem (22–32%) i maksimum w miesiącach zimowych (98–100%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu można korzystać – z ograniczeniami – z łagodnej kinezyterapii, w zwykłej odzieży letniej, jedynie od czerwca do września.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki oszczędzające podczas korzystania z łagodnej kinezyterapii przez większość dni w roku (średnio 54%). W przebiegu rocznym największe ich częstości (>80%) obserwuje się od maja do września. Przez 57% dni są one spotykane w kwietniu, a przez 68% dni – w październiku. Warunki hartujące występują przez około 30% dni w roku z kulminacją pojawiania się zimą (45–50% dni) i minimum we

wrześniu (10% dni). Częstość dni z warunkami obciążającymi waha się od 1–3% latem do 35–47% zimą.

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu można bez ograniczeń korzystać z łagodnej terapii ruchowej, w odzieży sezonów przejściowych, w okresie od kwietnia do października; w pozostałych miesiącach panują warunki biotermiczne ograniczające możliwość korzystania z tej formy klimatoterapii.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają w Ustce warunki oszczędzające przez średnio 26% dni w roku. Kulminacja ich częstości występowania przypada w sierpniu (62% dni w miesiącu); dużo dni z warunkami oszczędzającymi (ponad 40%) jest w całym okresie od maja do września. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 23% dni w roku, a ich częstość zmienia się od 3% w styczniu do prawie 40% we wrześniu. Warunki obciążające, niekorzystne do intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez 51% dni rocznie. Obserwuje się duże zróżnicowanie sezonowe występowania warunków obciążających. Podczas gdy latem dni takich jest jedynie 4–8%, to w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do ponad 90%.

Przez ponad połowę dni w miesiącu można korzystać z intensywnej terapii ruchowej, w odzieży o termoizolacyjności 1,0 cło, w okresie od maja do października, w tym bez ograniczeń – w miesiącach letnich.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne jedynie przez 1–2% dni latem oraz przez 8–12% dni zimą. Wiosną i przez znaczną część jesieni sytuacje takie należą do wyjątkowych (0,5–2%). Warunki oszczędzające najczęściej notuje się wiosną (74–77% dni) i jesienią (67–73%). Latem jest ich mniej niż zimą (odpowiednio 27–36% i 45–58%). W okresie ciepłym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do 63–71% dni w miesiącu.

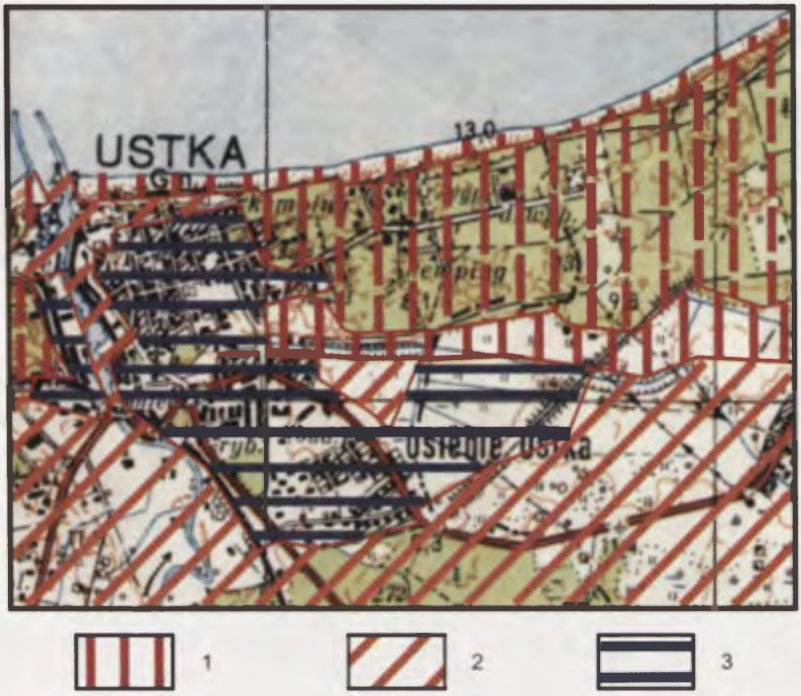
Ogólnie biorąc, przez cały rok panują w Ustce warunki dogodne do intensywnej terapii ruchowej, w odzieży sezonów przejściowych, niemniej warunki biotermiczne nie stwarzające większych ograniczeń przy tej formie klimatoterapii dominują w okresach od lutego do maja oraz od września do grudnia.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Szczegółowe informacje o warunkach bioklimatycznych Ustki i ich zróżnicowaniu przestrzennym można znaleźć w monografii T. Kozłowskiej-Szczęsnej (1981). Uwzględnia ona zarówno dane meteorologiczne z miejscowej stacji IMGW, jak i wyniki własnych badań klimatycznych przeprowadzonych na terenie uzdrowiska w 1975 r. Głównym czynnikiem kształtującym klimat miejscowy Ustki jest obecność morza. Także obserwowane w Ustce pasmowe występowanie innych elementów środowiska geograficznego (plaża, wydmy, lasy, zabudowa) ma wpływ na lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Za podstawę bioklimatycznej oceny terenu na potrzeby klimatoterapii i zagospodarowania przestrzennego autorka przyjęła zróżnicowanie lokalnych warunków solarnych, termicznych, klimatu odczuwalnego oraz warunki higieniczne powietrza. Na obszarze dzielnicy uzdrowiskowej wydzielone zostały strefy o różnym stopniu przydatności do klimatoterapii. Waloryzacji nie poddano obszaru zurbanizowanego Ustki (mapa 3.38.2).

- Strefa korzystna charakteryzuje się wprawdzie osłabieniem dopływu promieniowania słonecznego wskutek zalesienia, ale jednocześnie odznacza się optymalną (dla obszarów nadmorskich) bodźcowością klimatu odczuwalnego. Obejmuje ona obszary zalesionych wydm, na których można lokalizować trasy spacerowe i urządzenia sportowe. Na terenach niezalesionych, ale i silnie bodźcowych obserwuje się zwiększony dopływ promieniowania słonecznego do człowieka (na skutek odbijania promieni słonecznych od piasku i wody), ale także silne wiatry, które powodują zwiększenie bodźcowości klimatu. Tereny te obejmują wąską strefę plaży nadmorskiej i są szczególnie predysponowane do kuracji hartujących i inhalacyjnych (aerozol morski).
- Strefa umiarkowanie korzystna posiada dobre warunki solarne, termiczne i higieniczne powietrza oraz przeciętną bodźcowość klimatu. Warunki takie przydatne są do celów uzdrowiskowych (budownictwo sanatoryjne, tereny spacerowe). Obejmuje ona południowe obrzeża nadmorskiego pasa zalesionych wydm.
- Strefa niekorzystna wyróżniona została z uwagi na zwiększoną wilgotność podłoża i powietrza, która przy słabych wiatrach może prowadzić do występowania stanów parności. Obejmują one obszary podmokłe na południowy wschód od miasta, na bezpośrednim zapleczu zalesionego pasa wydm. Niekorzystna dodługotrwałego przebywania kuracjuszy jest także najgęściej zabudowana część miasta.



Mapa 3.38.2. Mapa bonitacyjna Ustki

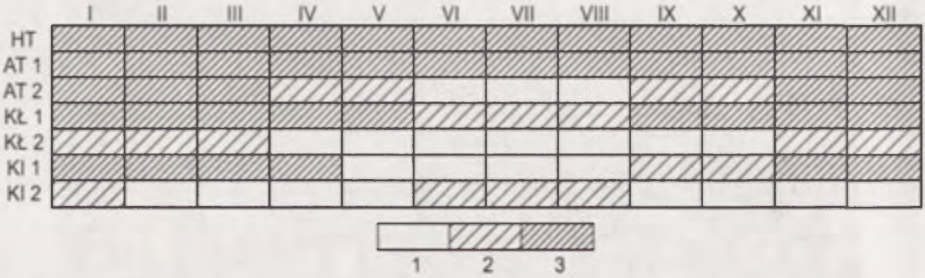
1 – strefa korzystna, 2 – strefa umiarkowanie korzystna, 3 – strefa niekorzystna

Uwagi końcowe

Klimat miejscowości spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Jego cechą charakterystyczną jest duża częstość silnych bodźców atmosferycznych w postaci wiatru o dużych prędkościach oraz mała częstość stanów parności.

Warunki biotermiczne korzystne do helioterapii oraz aeroterapii (w przypadku używania odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo) w żadnym z miesięcy nie tworzą dłuższych okresów. Wtedy gdy używana jest odzież sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać od kwietnia do października, w tym bez ograniczeń – w miesiącach letnich. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona, z ograniczeniami, w odzieży letniej od maja do września. W odzieży sezonów przejściowych korzystanie z łagodnych form kinezyterapii może się odbywać przez cały rok (od listopada do marca z ograniczeniami). Podobnie jest w przypadku stosowania intensywnej terapii ruchowej. Okres do niej przydatny trwa: w odzieży letniej – od maja do października, a w odzieży wiosenno-jesiennej – przez cały rok (z ograniczeniami występującymi styczniu oraz

w miesiącach letnich). Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają od czerwca do września (ryc. 3.38.2).



Ryc. 3.38.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Ustka (1971–1990)
1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Z bioklimatycznego punktu widzenia należy stwierdzić, że najlepsze warunki do leczenia klimatycznego schorzeń objętych profilem leczniczym panują stosunkowo krótko, bo jedynie od czerwca do września. Poza tym okresem, należy ograniczać kierowanie do uzdrowiska chorych na choroby reumatyczne.

Bibliografia

Boniecka-Żółcik H., 1957, *O wartościach wielkości ochładzania na polskim wybrzeżu*. Przegląd Geofizyczny, 2 (10), 4, s. 242–248.

Chabior M., Girjatowicz J.P., 1997, *Warunki kąpieliskowe u polskiego wybrzeża Bałtyku*. Czasopismo Geograficzne, 68, 1, s. 25–37.

Girjatowicz J.P., Chabior M., 1991, *Termiczno-solarne warunki okresu kąpieliskowego w Ustce*. [w:] *Materiały z 40 Ogólnopolskiego Zjazdu PTG Gdańsk*, UG, Gdańsk, s. 60–61.

– 1995, *Solarne i aerodynamiczne warunki sezonu kąpieliskowego w Ustce*. Zeszyty Naukowe US, Marine Sc., 3, s. 49–64.

Kozłowska-Szczęsna T., 1981, *Bioklimat Ustki – uzdrowiska w rozwoju*. Dokumentacja Geograficzna, 2, s. 85–117.

Kuczmarska L., 1969, *Usłonecznienie polskiego wybrzeża Bałtyku*. Balneologia Polska, 14, 1–2, s. 33–45.

Kwiecień K., 1969, *Charakterystyczne stany pogody w sezonie kąpielowym w Ustce i Kołobrzegu*. Balneologia Polska, 14, 1–2, s. 197–208.

Leśko R., 1969, *Zmienność temperatury powietrza i wody powierzchniowej w sezonie kąpieliskowym na polskim wybrzeżu Bałtyku.* Balneologia Polska, 14, 1-2, s. 143-149.

- 1976a, *Warunki aeroterapii w sezonie kąpielowym na polskim wybrzeżu Bałtyku.* AWF w Poznaniu, S. Monografie, 68, cz. I, s. 111-121.

- 1976b, *Zmienność temperatury powietrza na polskim wybrzeżu Bałtyku w latach 1956-1965.* AWF w Poznaniu, S. Monografie, 58, cz. I, s. 123-133.

Paszyński J., 1984, *Główne cechy klimatu.* [w:] *Pobrzeże Pomorskie,* B. Augustowski (red.), Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk, s. 169-187.

Prawdzic K., Koźmiński Cz., 1969, *Prawdopodobieństwo występowania okresów bezopadowych i serii dni dżdżystych oraz średnia liczba dni pogodnych i gorących w poszczególnych miesiącach sezonu wczasowego w strefie pobrzeża bałtyckiego.* Balneologia Polska, 14, 1-2, s. 47-54.

Szwichtenberg A., 1983, *Warunki bioklimatyczne w nadmorskiej strefie rekreacyjnej województwa koszalińskiego.* Koszalińskie Studia i Materiały, 1, s. 127-145.

Tyczka S., 1964, *Pogoda parna w ocenie klimatologii uzdrowiskowej.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 9, 1, s. 60-63.

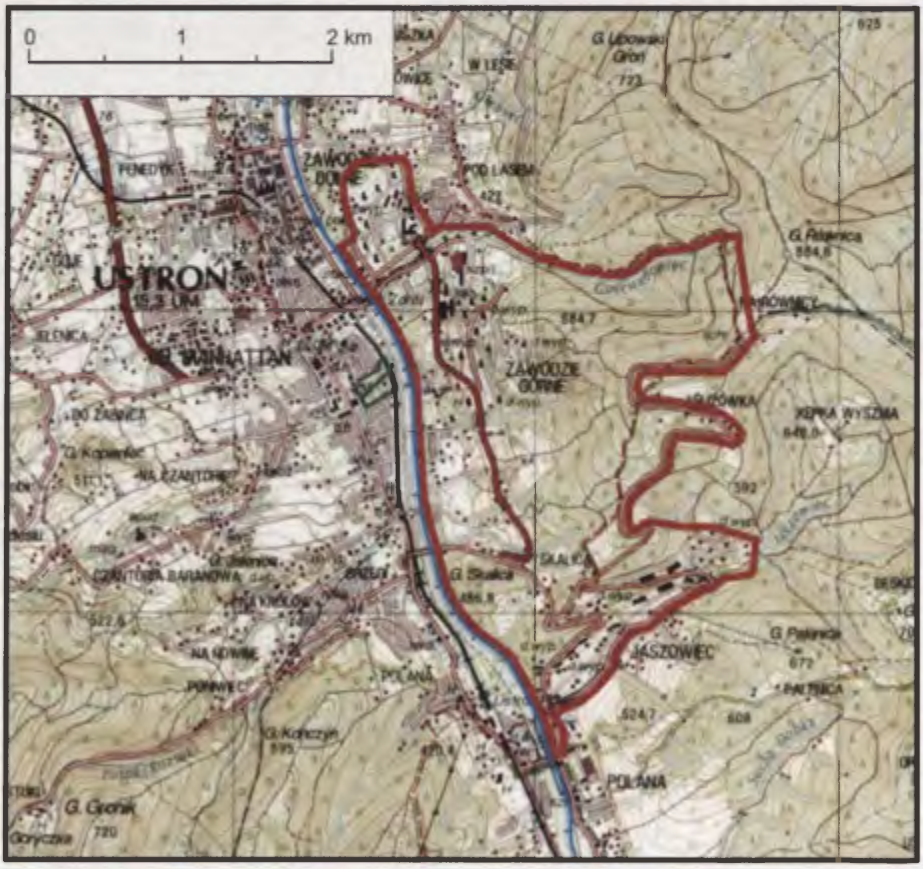
Wierzbicki Z., Bartkowski Z., 1975, *Przebieg dobowy prędkości wiatru w Katowicach, Ustce i Warszawie.* Materiały Badawcze IMGW, S. Meteorologia, 6.

Woś A., 1967, *Typy pogody lokalnej występujące w Ustce.* Badania Fizjograficzne nad Polską Zach., S. A, Geogr. Fiz. 19, Poznań, s. 221-231.

3.39. USTROŃ

Uwagi wstępne

Ustroń leży w dolinie Wisły, u podnóża Beskidu Śląskiego (makroregion Beskidy Zachodnie), na wysokości 360–480 m n.p.m. Otoczony jest od wschodu masywem Równicy (883 m n.p.m.), od zachodu Czantorii (997 m n.p.m.). Dzielnica uzdrowiskowa Ustroń-Zawodzie usytuowana jest na zachodnich i południowych zboczach Liptowskiego Gronia (743 m n.p.m.). Zbocza wzniesień porośnięte są lasem świerkowym z domieszką buka (mapa 3.39.1).



Mapa 3.39.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – park zdrojowy, 3 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Ustroń położony jest w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim", o znacznym zróżnicowaniu warunków bioklimatycznych. Jest uzdrowiskiem podgórskim zboczowym, występuje tu typ bioklimatu umiarkowanie bodźcowy.

Powstanie uzdrowiska wiąże się z osobą księcia Alberta, syna króla polskiego Augusta III, który w 1804 r. zbudował w Ustroniu murowany „Hotel Kuracyjny" oraz pawilon łazienkowy. Chorych leczono żętycą i stosowano tzw. „kąpiele gierzymowe". Przygotowywano je wrzucając do wody, zasobny w związki siarki, gorący żużel, pochodzący z pobliskich pieców hutniczych. Kąpiele te stanowiły modną wówczas kurację w schorzeniach gośćcowych. W 1811 r. leczyło się w uzdrowisku 300 osób. Ustroń, prowadzący działalność leczniczą już od około 80 lat, otrzymał od Rządu Krajowego w Opawie, w 1882 r. status kurortu. W 1883 r. odkryto źródła mineralne, a w 1888 r. pokłady borowinowe. W 1905 r. powstała Spółka Akcyjna „Śląskie Kąpiele Borowinowe Ustroń". Spółka ta przejęła w zarząd obiekty związane z działalnością uzdrowiskową. Zbudowano nowe zakłady lecznicze, hotele, założono park zdrojowy. W 1938 r. frekwencja w uzdrowisku wyniosła 5 628 osób. Obecne uzdrowisko w dzielnicy Ustronia – Zawodziu powstało w latach 1967–1987 jako rekompensata przemysłu górniczego za uzdrowisko Jastrzębie, które – wskutek budowy na pobliskim terenie kopalni – straciło wody mineralne, a w 1991 r. straciło status uzdrowiska (Rottermund 1975, Kozłowska-Szczęsna 1990).

Surowce lecznicze Ustronia stanowią termalne wody chlorkowo-sodowo-wapniowe bromkowe jodkowe o temperaturze około 28°C oraz torfy lecznicze czerpane ze złoża w miejscowości Zabłocie. Kierunki lecznicze to choroby: ortopedyczno-urazowe, reumatyczne, układu nerwowego, górnych dróg oddechowych, kardiologiczne, naczyń obwodowych i otyłość. Największym obiektem leczniczym Ustronia jest Szpital Uzdrowiskowy na 800 miejsc z nowoczesnym Zakładem Przyrodoleczniczym, który posiada zespół krytych basenów rehabilitacyjnych. Łącznie w uzdrowisku znajduje się około 2200 miejsc dla kuracjuszy.

Najbliższy Ustronia posterunek meteorologiczny znajduje się w Wiśle i oddalony jest o około 6 km na południe od uzdrowiska. Działa od 1947 r., a zmiany jego lokalizacji miały miejsce w 1957, 1961 i 1974 r. Usytuowany jest na terenie parku, w odległości około 90 m od koryta Wisły (φ – 49°39'N, λ – 18°52'N, *hs* – 430 m n.p.m.). Dane z posterunku meteorologicznego w Wiśle posłużyły do charakterystyki klimatu i bioklimatu uzdrowiska w Ustroniu.

Literatura dotycząca klimatu i bioklimatu Ustronia jest bardzo skromna. Informacje na ten temat można znaleźć tylko w opracowaniu monograficznym T. Kozłowskiej-Szczęsnej, B. Krawczyk i K. Błażejczyka (1983),

Tabela 3.39.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Wisła (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	47,8	69,7	98,4	125,5	192,2	171,8	197,1	195,4	122,6	112,2	52,7	38,1	1423,5
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT**	67	65	68	68	66	72	63	61	64	56	69	73	66
Temp. śr. dob. (°C)**	-2,6	-2,4	1,9	6,5	12,3	14,2	16,1	15,7	12,3	8,2	2,3	-0,5	7,0
Temp. (°C) 12 GMT**	-0,6	0,5	5,5	10,5	16,5	17,8	20,2	20,4	16,6	12,6	4,9	1,2	10,5
Absolutne maksimum temp. (°C)	12,4	18,0	22,7	25,2	29,8	29,6	32,9	32,0	29,6	24,7	18,7	15,6	32,9
Data	31.01.71	25.02.90	21.03.74	08.04.86	23.05.83	28.06.73 30.06.87	27.07.83	15.08.88	17.09.75	01.10.75	06.11.76	19.12.89	27.07.83
Absolutne minimum temp. (°C)	-28,2	-27,6	-23,0	-7,3	-3,9	0,2	2,6	0,0	-2,6	-8,0	-20,5	-24,2	-28,2
Data	07.01.85	13.02.85	05.03.71	11.04.77 07.04.78	04.05.80	02.06.77	24.07.78	16.08.75	28.09.77	17.10.71	25.11.75	19.12.75	07.01.85
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)**	·	·	·	1,0	6,1	11,4	21,9	18,0	5,7	1,0	·	·	65,1
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,1	2,0	5,0	7,8	8,8	1,5	·	·	·	25,2
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	·	0,6	0,6	·	·	·	·	1,2
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	7,0	5,3	2,2	·	·	·	·	·	·	·	0,8	4,5	19,8
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} ≤ -10°C)	0,9	0,3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1	1,3
Suma opadów (mm)	77	60	61	83	113	143	143	143	102	69	81	90	1165,0
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	16,9	14,0	16,0	16,6	16,0	18,6	16,3	14,9	15,0	13,0	16,2	18,2	191,7
Liczba dni z burzą	0,1	0,1	0,3	0,6	3,3	4,3	3,0	2,9	1,2	0,2	0,1	0,1	16,2
Liczba dni z mgłą	6,3	5,6	4,6	4,3	2,3	2,7	2,6	3,1	5,0	6,0	5,8	6,1	54,4
Liczba dni z pokrywą śnieżną	22,8	21,4	11,7	1,5	0,1	·	·	·	·	0,4	7,2	18,6	83,7
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT**	3,0	2,9	3,0	3,0	2,6	2,4	2,4	2,2	2,3	2,9	2,6	2,6	2,7
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT**	1,1	0,4	0,7	0,4	0,4	·	·	·	0,3	1,1	0,1	1,1	5,6

* Cieszyn, 1971–1990; ** Wisła, 1981–1990

dotyczącym południowych obrzeży Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego.

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Z uwagi na brak danych heliograficznych z Ustronia i Wisły, do scharakteryzowania warunków solarnych posłużono się usłonecznieniem mierzonym w odległym o około 15 km na zachód Cieszynie (tab. 3.39.1). Analizując warunki solarne trzeba podkreślić, że średnia suma roczna godzin ze słońcem (1423) jest nieco mniejsza od normy przyjętej dla uzdrowisk, lecz jest wystarczająca dla miejscowości wypoczynkowej (1350 godz.). Z uwagi na fakt, że dzielnica sanatoryjna Ustronia położona jest na zboczu o ekspozycji zachodniej należy sądzić, że warunki solarne na jej obszarze są lepsze niż w Cieszynie i odpowiadają normie 1500 godzin ze słońcem rocznie. Różnica między absolutnym maksimum i minimum rocznym usłonecznienia sięgała w badanym dwudziestoleciu około 500 godzin. Najbardziej usłoneczniony był rok 1982 (1702 godz.), a najmniej 1985 r., kiedy to w Cieszynie zanotowano tylko 1213 godzin ze słońcem. Największe usłonecznienie obserwuje się tu w lipcu, a następnie w sierpniu i w maju (nieco ponad 190 godz. miesięcznie). Cechą charakterystyczną warunków solarnych jest mniejsze (o około 20 godz.) usłonecznienie w czerwcu niż w maju i lipcu. Minimum roczne usłonecznienia występuje w grudniu (38 godz.).

Zachmurzenie w godzinach okołopołudniowych występujące w Wiśle (1981–1990) można traktować tylko jako orientacyjne dla Ustronia. Średnie roczne zachmurzenie o godz. 12 GMT wynosi 66%. Minimum zachmurzenia w Wiśle ma miejsce w październiku (56%), a maksimum w grudniu (73%). W czerwcu zachmurzenie w Wiśle jest znacznie większe niż w maju i lipcu, co znajduje swoje odzwierciedlenie w usłonecznieniu w tych miesiącach.

Temperatura powietrza

Okolice Wisły znajdują się w „umiarkowanie ciepłym" piętrze klimatycznym Karpat Zachodnich. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi tu 7,0°C (1981–1990). Najcieplejszym miesiącem w roku jest lipiec (16,1°C), a najchłodniejszym styczeń (-2,6°C). Natomiast najwyższa temperatura powietrza mierzona w godzinach okołopołudniowych występuje w sierpniu (20,4°C). Nieco większa niż określona dla „umiarkowanie ciepłego" piętra klimatycznego Karpat jest liczba dni letnich, wynosząca 65 w roku.

Absolutne maksimum i minimum temperatury oraz absolutna amplituda temperatury powietrza w okresie 1981–1990, wyznaczają zakres wahań temperatury w uzdrowisku. Najwyższą temperaturę 32,9°C zanotowano w lipcu 1983 r., a najniższą -28,2°C w styczniu 1985 r. Obie te wartości wyznaczają absolutną amplitudę temperatury równą 61,1 deg. Największa amplituda miesięczna temperatur skrajnych notowana jest w lutym (45,6 deg) i w marcu (45,7 deg), co świadczy o dużej zmienności pogody na przełomie zimy i wiosny. Najmniejsza amplituda miesięczna temperatury występuje latem (czerwiec 29,4 deg, lipiec 30,3 deg).

Częstość występowania silnych bodźców termicznych, określonych średnią liczbą dni o charakterystycznych wartościach temperatury, nie odbiega od liczby tych dni w „umiarkowanie ciepłym" piętrze klimatycznym Karpat. Odnosi się to zarówno do dni gorących, których jest średnio 25 w roku, z maksimum w sierpniu, jak i dni mroźnych, średnio 20 dni w roku z maksimum występującym styczniu. Dni upalne, podobnie jak dni bardzo mroźne, zdarzają się sporadycznie (średnio około 1 dzień w roku). Liczba dni gorących zmieniała się od 7 w 1980 r. do 51 w 1983 r., a dni mroźnych dochodziła maksymalnie do 55 w 1987 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów, wynosząca 1165 mm, jest o około 200 mm większa od określonej dla „umiarkowanie ciepłego" piętra klimatycznego Karpat Zachodnich. Tak duża suma roczna opadów wynika z warunków orograficznych Beskidu Śląskiego – najbardziej na zachód wysuniętego pasma Karpat, wystawionego na adwekcję wilgotnych mas powietrza z zachodu lub z północnego zachodu. Podobnie jak w innych miejscowościach usytuowanych w obszarach górskich, w Wiśle przeważają opady półrocza ciepłego (62%) nad opadami półrocza chłodnego (38%). Na okres trzech miesięcy lata przypada 37% sumy rocznej opadów, podczas gdy na zimę 19%. Minimum roczne opadów występuje w lutym (60 mm). Miesięczne maksimum opadów (143 mm) notuje się w miesiącach letnich (tab. 3.39.1).

Średnia roczna liczba dni z opadem, równa 192, przekracza normę przyjętą dla miejscowości uzdrowiskowych (183). Najwięcej dni z opadem występuje w czerwcu (19), a następnie w grudniu (18); najmniej w październiku (13). Najbardziej mokry w badanym dwudziestoleciu był w Wiśle rok 1981 z 1460 mm opadu, a najbardziej suchy rok 1973, kiedy zanotowano 879 mm opadu. Przykładem zmienności warunków opadowych jest także liczba dni z opadem, która wynosiła od 162 w 1972 r. do 212 w 1987 r.

Burze w okolicy Ustronia są obserwowane przez 16 dni w roku. Występują w ciągu całego roku, lecz najczęściej pojawiają się w okresie od maja do sierpnia (po 3–4 dni w miesiącu). Zakres zmienności liczby dni z burzą w poszczególnych latach jest dość duży. W skrajnych przypadkach dni tych było od 4 w 1983 r. do 31 w 1975 r.

Odnosząc częstość pojawiania się mgły w Wiśle do normy przyjętej dla uzdrowisk trzeba stwierdzić, że nie jest ona przekraczana w okresie od października do marca (34 dni z mgłą na 50 dopuszczonych normą). Natomiast od kwietnia do września norma ta (15 dni) jest przeciętnie przekraczana o 5 dni. Mgły najczęściej obserwowane są w okresie jesienno-zimowym (po 5–6 dni w miesiącu). Najrzadziej mgła pojawia się w miesiącach od maja od sierpnia (około 2–3 dni z mgłą). Taki przebieg roczny tego zjawiska atmosferycznego wskazuje, że są to zarówno mgły radiacyjne (jesienią), jak i mgły adwekcyjne (zimą), związane z napływem ciepłego powietrza z południa. W badanym okresie, liczba dni z mgłą zmieniała się od 3 w 1988 r. do 140 w 1975 r.

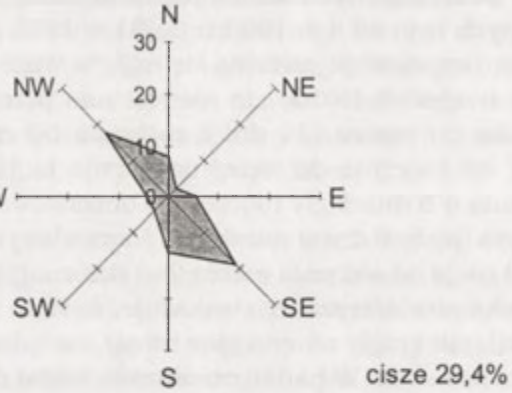
W Wiśle panują umiarkowanie korzystne warunki do uprawiania sportów zimowych, gdyż notuje się tu około 84 dni w roku z pokrywą śnieżną, z maksimum w styczniu – 23 dni. Pojawia się ona sporadycznie już w październiku i zdarza się jeszcze w maju. Na skutek zmiennych warunków pogodowych panujących w Beskidzie Śląskim w zimie, liczba dni z pokrywą śnieżną może wynosić od 31 w 1974 r. do 109 w 1981 r .

Wiatr

Rozkład kierunków wiatru w obszarach górskich jest wynikiem modyfikacji kierunku adwekcji mas powietrza przez rzeźbę terenu. W Wiśle (1981–1990), zgodnie z orientacją doliny rzeki Wisły (SE–NW), największą częstością wyróżnia się wiatr południowo-wschodni (SE) 18,7% oraz północno-zachodni (NW) 17,5% (ryc. 3.39.1). Charakterystyczną cechą warunków wietrznych Wisły jest rzadkie występowanie wiatru z kierunku północno-wschodniego (NE) 2,2% oraz południowo-zachodniego (SW) 3,7%, co jest spowodowane zasłonięciem części doliny przez wzniesienia Beskidu Śląskiego. Należy zaznaczyć, że na obszarze dzielnicy sanatoryjnej Ustronia rozkład kierunków wiatru może być nieco inny niż w Wiśle, gdyż jej położenie na zboczach Liptowskiego Gronia, o ekspozycji zachodniej sprawia, że częstość wiatru z tego kierunku może być większa niż w Wiśle.

Dolina Wisły jest dość dobrze przewietrzana. Średnia roczna prędkość wiatru w godzinach okołopołudniowych wynosi 2,7 m s^{-1} i jest ona mało zróżnicowana w ciągu roku. Tylko niewielkie zwiększenie prędkości wiatru występuje w okresie jesienno-zimowym. Wiatr o prędkości >8 m s^{-1} (wiatr silny) w godzinach okołopołudniowych pojawia się przez

około 6 dni w roku. Liczba dni z wiatrem silnym dochodziła maksymalnie do 10 w 1984 r. Cisze stanowią w Wiśle 29,4% wszystkich pomiarów wiatru.



Ryc. 3.39.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Wisła (1981–1990)

Zanieczyszczenie powietrza

Pomiary zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza wskazują, że stan higieniczny powietrza w Ustroniu nie jest dobry (tab. 3.39.2). Pomi-

Tabela 3.39.2. Zanieczyszczenie powietrza w Ustroniu (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	66	-	-	
1991	58	-	-	
1992	57	-	-	-
1993	43	-	-	-
1994	47	11	20	18
1995	41	8	11	24
1996	45	15	18	24
1997	44	7	11	23
1998	44	8	8	28
1999	38	5	6	39
2000	48	4	3	30
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

mo że wielkość opadu pyłu w poszczególnych latach ulega stopniowemu zmniejszaniu, przyjęta norma zapylenia dla obszarów ochrony uzdrowiskowej była w ostatnich latach przekraczana o około 10%. Zapylenie Ustronia, podobnie jak większe niż dopuszczalne stężenie dwutlenku siarki (SO_2) w powietrzu, spowodowane były zarówno przez źródła lokalne, jak i przez zanieczyszczenia napływające z obszaru Czech (kombinat hutniczy w Trzyńcu). Zawartość w powietrzu dwutlenku azotu (NO_2) również przekracza w ostatnich latach dopuszczalną normę, co wskazuje, że źródłem tych zanieczyszczeń jest duży, tranzytowy ruch samochodowy w Ustroniu. Należy przypuszczać, że zanieczyszczenie powietrza na terenie dzielnicy sanatoryjnej wyniesionej nad dno doliny Wisły, przy małym lokalnym ruchu samochodowym, jest mniejsze niż w centrum Ustronia.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Za miarę odczucia i obciążenia cieplnego przyjęto wskaźnik wyrażający wielkość ochładzającą powietrza. Wskaźnik ten, wyznaczony za pomocą wzorów L. Hilla dla godzin okołopołudniowych, charakteryzuje obciążenie cieplne człowieka ubranego stosownie do pory roku i uprawiającego wypoczynek czynny (tab. 3.39.3). Największy udział w roku mają „oszczędzające" (komfortowe) warunki termiczne (44,1%), osiągając maksimum we wrześniu (66,3%) i w maju (65,2%). Okres zimowy odznacza się przewagą warunków „lekko pobudzających" (44–48%) nad „silnie pobudzającymi" (23–27%). Warunki cieplne „sprzyjające przechłodzeniu" osiągają w zimie 3–13% wszystkich przypadków. W lipcu i w sierpniu (średnio co drugi dzień) obserwuje się w Wiśle sytuacje pogodowe „sprzyjające przegrzaniu" organizmu człowieka, silnie obciążające układ termoregulacyjny koniecznością odprowadzania dużych ilości ciepła z powierzchni ciała człowieka.

Przebieg roczny wartości wskaźnika przewidywanej izolacyjności odzieży (*Iclp*) wskazuje, że w zimie w okolicach Wisły niezbędna jest (do zachowania komfortu termicznego człowieka stojącego), w większości przypadków (54–68%), zwykła odzież zimowa, a w 16–29% nawet ciężka odzież zimowa. Zwykła odzież zimowa jest konieczna w około 50% przypadków w listopadzie i w marcu (tab. 3.39.4). W pozostałej części roku (od kwietnia do października) do zapewnienia komfortu termicznego człowiekowi potrzebna jest, w 32–48% przypadków, grubsza odzież letnia o termoizolacyjności 1,2–2,0 clo. Znacznie rzadziej, bo tylko w 7–24% przypadków niezbędna jest w tym czasie zwykła odzież letnia. Tylko w lipcu i w sierpniu lekka odzież letnia powinna być noszona w 23–24% przypadków. Podkreślić należy, że w czerwcu częstość wskaźnika *Iclp*

Tabela 3.39.3. Obciążenie cieplne człowieka na podstawie wielkości ochładzającej powietrza (%), Wisła (1981–1990), 12 GMT

Obciążenia cieplne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Warunki sprzyjające przegrzaniu	·	·	0,3	4,0	20,3	32,7	41,9	45,5	23,7	9,7	·	·	14,8
Warunki oszczędzające (komfort)	16,5	18,4	29,7	51,7	65,2	59,3	53,2	51,0	66,3	55,2	37,0	25,5	44,1
Warunki lekko pobudzające	43,9	46,8	52,6	36,0	13,9	8,0	4,8	3,5	9,7	32,9	47,3	48,1	29,0
Warunki silnie pobudzające	27,1	27,0	14,5	8,0	0,6	·	·	·	0,3	2,3	14,0	23,2	9,8
Warunki sprzyjające przechłodzeniu	12,6	7,8	2,9	0,3	·	·	·	·	·	·	1,7	3,2	2,4

Tabela 3.39.4. Przewidywana izolacyjność odzieży (*Iclp*), częstość wartości (%), Wisła 1981–1990, 12 GMT

Izolacyjność odzieży (clo)	Rodzaj odzieży	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
< 0,30	bardzo lekka letnia	·	·	·	0,3	0,3	2,3	5,2	7,4	×	1,6	·	·	1,4
0,31–0,80	lekka letnia	·	·	·	5,7	5,2	12,3	22,6	24,5	10,7	1,6	·	·	6,9
0,81–1,20	zwykła letnia	·	·	0,3	24,3	21,9	17,3	23,9	22,6	15,3	7,4	·	·	11,1
1,21–2,00	grubsza letnia	·	1,8	7,4	46,0	45,5	48,0	38,7	35,5	44,3	31,6	4,7	0,3	25,3
2,01–3,00	sezonów przejściowych	8,1	14,9	39,4	·	24,2	20,0	9,7	10,0	29,7	51,3	41,7	16,1	22,1
3,01–4,00	zwykła zimowa	63,2	54,3	48,1	23,7	2,9	·	·	·	·	6,5	47,7	68,1	26,2
> 4,00	ciężka zimowa	28,7	29,1	4,8	·	·	·	·	·	·	·	6,0	15,5	7,0

w przedziale 1,2–2,0 (grubsza odzież letnia) jest o około 3% większa niż w maju i kwietniu. Natomiast rzadziej niż w maju (o 4%) i w kwietniu (o 7%), w czerwcu powinna być noszona zwykła odzież letnia.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Na obszarze Ustronia prowadzone były w latach siedemdziesiątych badania klimatu lokalnego, które pokazały duże zróżnicowanie rozkładu przestrzennego poszczególnych elementów meteorologicznych (Skrzypski, Tyczka 1978). W latach osiemdziesiątych wykonano przeglądową mapę oceny klimatu terenu południowego obrzeża Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego na potrzeby lecznictwa i wypoczynku (Kozłowska-Szczęsna i in. 1983). Opierając się na tej ocenie można na obszarze dzielnicy sanatoryjnej Ustronia wyróżnić trzy strefy bioklimatyczne.

- Strefa korzystna o największej przydatności do różnych form klimatoterapii: helioterapii, aeroterapii i kinezyterapii. Są to przede wszystkim zbocza Równicy o ekspozycji zachodniej, o bardzo dobrych warunkach solarnych i termicznych.
- Strefa umiarkowanie korzystna obejmuje tereny zalesione, o dużej zwartości koron drzew, przez co utrudnione jest korzystanie z kąpieli słonecznych. W strefie tej znalazły się także partie wierzchołkowe i grzbietowe narażone na duże prędkości wiatru. Tereny te są przydatne do turystyki pieszej i spacerów.
- Strefa niekorzystna to przede wszystkim dno doliny Wisły, a także centrum Ustronia. Do tej strefy zaliczono także zbocza NE, N i NW, które mogą być przydatne do turystyki pieszej i sportów zimowych.

Uwagi końcowe

Analiza wieloletnich danych meteorologicznych z najbliższego posterunku meteorologicznego w Wiśle wskazuje, że Ustroń spełnia na ogół warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym. Zwracają uwagę dobre warunki solarne i termiczne. Za niekorzystną cechę miejscowych warunków bioklimatycznych należy uznać liczbę dni z opadem przekraczającą normę przyjętą dla uzdrowisk. Trzeba też zauważyć, że w okresie letnim dość często obserwuje się tu warunki biotermiczne sprzyjające przegrzaniu organizmu człowieka, przy czym warunki te w czerwcu są mniej korzystne niż w kwietniu i w maju. Zanieczyszczenie powietrza w niżej położonych częściach uzdrowiska jest się na granicy normy dla obszarów ochrony uzdrowiskowej lub ją nieznacznie przekracza, co stanowi czynnik niekorzystny w leczeniu chorób układu. Co do leczenia w Ustroniu innych chorób, nie ma zastrzeżeń z punktu widzenia klimatoterapii.

Bibliografia

Kępski J., 1958, *Wytyczne służby zdrowia do programu użytkowego dotyczącego regionalnego uzdrowiska Ustroń-Wisla* (Klimat - Zakład Klimatologii IG PAN), Biuletyn Służby Sanitarnej woj. katowickiego, 6, s. 79-112.

Kozłowska-Szczęsna T., 1990, *Antropogeniczne zmiany klimatu Jastrzębia Zdroju*. Problemy Uzdrowiskowe, 5-6 (267/268), s. 73-93.

Kozłowska-Szczęsna T., Krawczyk B., Błażejczyk K., 1983, *Warunki bioklimatyczne południowego obrzeża Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego*. Prace Naukowe UŚ, 631, Geografia 7, s. 7-67.

Rottermund J., 1969, *Z dziejów miejscowości uzdrowiskowej Ustroń*. Problemy Uzdrowiskowe, 4 (46), s. 188-192.

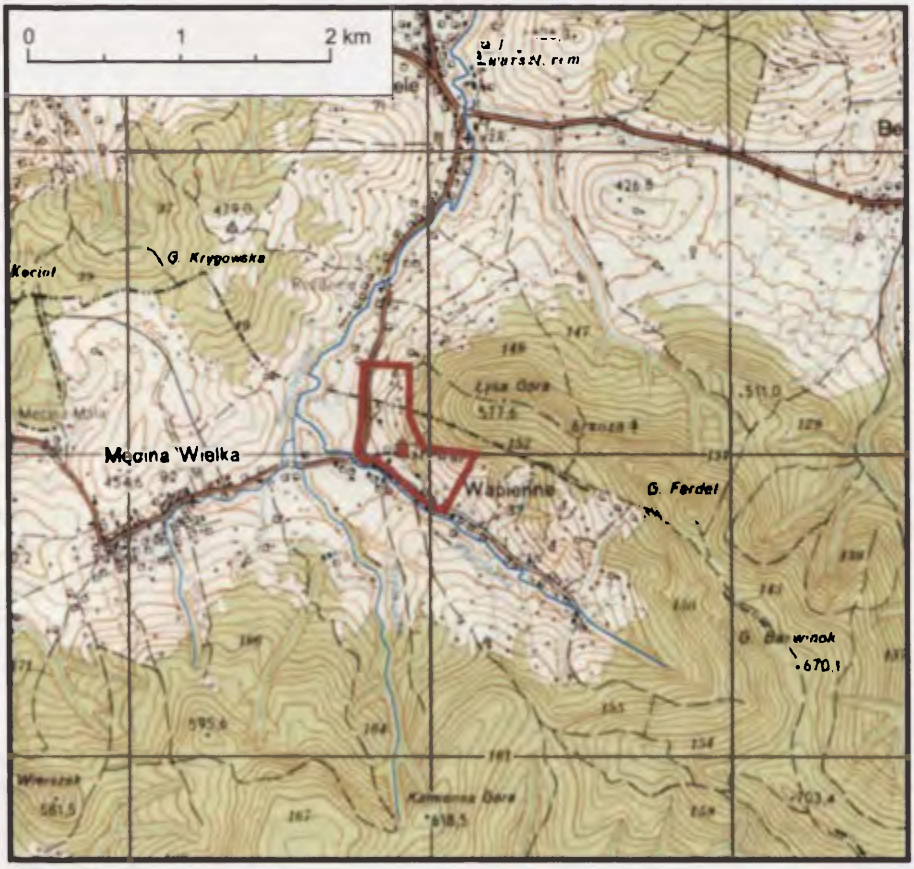
- 1975, *Ustroń Śląski*. Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. III, s. 170-173.

Skrzypski J., Tyczka S., 1978, *Projekt zagospodarowania przestrzennego dzielnicy uzdrowiskowej w urządzenia do klimatoterapii na przykładzie Ustronia*. Problemy Uzdrowiskowe, 10/12 (132/134), s. 99-102.

3.40. WAPIENNE

Uwagi wstępne

Wapienne położone jest w Beskidzie Niskim (makroregion Beskidy Środkowe) na wysokości około 400 m n.p.m. To niewielkie uzdrowisko zlokalizowane jest u wylotu wąskiej doliny potoku Wapnianka, przechodzącej w niewielką kotlinę otoczoną wzniesieniami (500–600 m n.p.m.), porośniętymi lasem mieszanym (brzoza, buk, sosna). Wzniesienia te należą do masywu Magury Wątkowskiej (842 m n.p.m.), stanowiącego północną cześć Magurskiego Parku Narodowego (mapa 3.40.1).



Mapa 3.40.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

Wapienne położone jest w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim", charakteryzującym się dużą okresową zmiennością warunków bioklimatycznych. Występuje tu typ bioklimatu łagodnie bodźcowy, okresowo umiarkowanie bodźcowy. Wapienne jest uzdrowiskiem podgórskim dolinnym.

O istnieniu w Wapiennem źródeł wód siarczkowych można wnosić z kronik parafialnych mówiących o tym, że już w XVII wieku korzystała z nich miejscowa ludność. Później leczono tu żołnierzy wojsk napoleońskich (1810–1812) i rosyjskich (1848). S. Leszczycki (1934) podaje, że od 1933 r. stosowano w Wapiennem borowinę z miejscowych złóż, ale w 1934 r. leczyło się tu zaledwie 100 osób. W tym czasie Wapienne miało status małego, sezonowego, wiejskiego uzdrowiska. W okresie drugiej wojny światowej uległo ono całkowitemu zniszczeniu.

Głównym surowcem leczniczym Wapiennego są wody siarczkowe. Przy ich stosowaniu leczyć tu można choroby narządów ruchu i reumatyczne, choroby skóry i układu oddechowego. W jedynym sanatorium „Wapienne" znajdują się 72 miejsca. W ostatnich latach działalność lecznicza w uzdrowisku została zawieszona.

W Wapiennem nigdy nie prowadzono obserwacji meteorologicznych. Brak jest także opracowań odnoszących się do warunków klimatycznych tej miejscowości.

Ogólna charakterystyka klimatu i bioklimatu

Ze względu na brak obserwacji meteorologicznych w Wapiennem oraz w jego najbliższej okolicy, możliwe jest tylko bardzo ogólne omówienie warunków klimatycznych uzdrowiska na podstawie danych z niedalekiego Szymbarku (Obrębska-Starklowa 1973). Przybliżone wartości elementów meteorologicznych zostały wyznaczone przez M. Hessa dla „umiarkowanie ciepłego" piętra klimatycznego Karpat Zachodnich. Można oczekiwać, że średnia roczna temperatura powietrza w Wapiennem wynosi nieco powyżej 6°C, absolutne maksimum temperatury oscyluje wokół 33°C, a minimum -25°C. Dni letnich może być około 60, gorących około 20, mroźnych około 25 w roku. Należy spodziewać się 900 mm opadów rocznie, które pojawiają się w ciągu 170 dni. Można oczekiwać około 90 dni z pokrywą śnieżną. Chociaż B. Obrębska-Starklowa zalicza Beskid Niski i jego przedpole do terenów dobrze przewietrzanych, można spodziewać się, że w uzdrowisku występują małe prędkości wiatru, z uwagi na jego dolinne położenie. Przeważa tutaj wiatr z kierunków południowych. Cechą charakterystyczną klimatu lokalnego są kontrasty termiczne pomiędzy łagodnym klimatem stoków i grzbietów a chłodnym dnem doliny Wapnianki.

Zanieczyszczenie powietrza

Jedyne publikowane dane dotyczące zanieczyszczenia powietrza w uzdrowisku są już nieaktualne, pochodzą bowiem z lat 1976 i 1977 (Skrzypski, Stanek 1989). W tym czasie mierzono w Wapiennem wielkość opadu pyłu. Sporadycznie prowadzono również badania zapylenia w 1990 r. Wyniki tych pomiarów (39–45 t km^{-2} rok^{-1}) wskazywały na dobry wówczas stan higieniczny powietrza.

Uwagi końcowe

Analiza materiałów kartograficznych oraz wizja lokalna terenu pozwala stwierdzić, że cały obszar uzdrowiska ma umiarkowanie korzystne warunki do lecznictwa klimatycznego. Można spodziewać się, że miejscowe warunki bioklimatyczne w Wapiennem sprzyjają leczeniu przewidzianych w profilu leczniczym chorób.

Bibliografia

Leszczycki S., 1934, *Wapienne. Zdrojowisko siarczane.* Pamiętnik Polskiego Towarzystwa Balneologicznego, 13, Kraków.

Obrębska-Starklowa B., 1973, *Stosunki mezo- i mikroklimatyczne Szymbarku.* Dokumentacja Geograficzna, 5.

Skrzypski J., Stanek B., 1989, *O zanieczyszczeniu powietrza uzdrowisk nowosądeckich.* Problemy Uzdrowiskowe, 1/2 (255/256), s. 89–112.

3.41. WIENIEC ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Uzdrowisko Wieniec usytuowane jest w kotlinie Płockiej (makroregion Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka) na wysokości 64–70 m n.p.m., w odległości 5 km na zachód od Włocławka, na piaszczystym podłożu jednej z teras doliny Wisły. Uzdrowisko otaczają lasy sosnowe. Teren jest lekko sfalowany, a różnice wysokości względnej nie przekraczają 4–5 m (mapa 3.41.1). W niewielkiej odległości na zachód od Wieńca znajduje się stro-

Mapa 3.41.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

ma krawędź Wysoczyzny Kujawskiej. Na południowym zachodzie w odległości 1–2 km od uzdrowiska płynie rzeczka Zgłowiączka, natomiast około 1 km w kierunku północno-wschodnim położona jest dosyć szeroka, zabagniona dolina Suchego Potoku. W dolinach rzecznych występują łąki i pastwiska.

Wieniec Zdrój leży w regionie bioklimatycznym IV „środkowym", o typowych dla Polski warunkach bioklimatycznych, jest uzdrowiskiem nizinnym śródleśnym. Panuje tu typ bioklimatu słabo bodźcowy o cechach oszczędzających.

Lecznictwo uzdrowiskowe w Wieńcu ma kilkudziesięcioletnią tradycję głównie w zakresie lecznictwa dziecięcego. Istniejące tutaj źródło wody siarczanowej odkryto przypadkowo w trakcie poszukiwania, w latach 1893–1903, złóż węgla brunatnego. Pierwszy zbiornik z wodą leczniczą zbudowano w 1907 r. Mimo wysokiej oceny właściwości leczniczych odkrytych wód nie doszło jednak do powstania w Wieńcu uzdrowiska. Dopiero w 1922 r. zawiązano spółkę „Zdrojowisko Siarczane Wieniec", której celem było „urządzenie i prowadzenie zdrojowiska siarczanego w lasach rządowych pod Włocławkiem". W 1936 r. w Wieńcu istniały 3 pensjonaty, 13 dworków oraz hotel z 36 pokojami. Leczyło się wówczas w uzdrowisku 460 osób. Od 1951 r. leczy się tu zarówno dzieci, jak i dorosłych.

Surowce lecznicze Wieńca – to wody siarczanowo-chlorkowo-wapniowe siarczkowe oraz borowina z miejscowego złoża. Leczy się tu choroby ortopedyczno-urazowe, reumatyczne i kardiologiczne oraz górnych dróg oddechowych. W dwóch dziecięcych szpitalach uzdrowiskowych znajduje się około 100 miejsc, w sanatoriach dla dorosłych jest 250 miejsc dla kuracjuszy.

Posterunek meteorologiczny w Wieńcu (φ – 52°40'N, λ – 19°00'E, *hs* – 65 m n.p.m.) działał od 1954 r. do maja 1982 r., z przerwą w obserwacjach w latach 1970–1973. Usytuowany był w centrum uzdrowiska, na polanie śródleśnej.

Spośród prac publikowanych odnoszących się do zagadnień klimatycznych tylko dwie charakteryzują warunki topoklimatyczne i bioklimatyczne Wieńca Zdroju (Tyczka, Góra 1978, Paszyński 1980, 1984).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

W Wieńcu nie prowadzono pomiarów usłonecznienia, jednak do orientacyjnej charakterystyki warunków solarnych można przytoczyć dane dotyczące usłonecznienia w nieodległym Ciechocinku. Średnie roczne usłonecznienie w Ciechocinku wynosi 1409 godzin (1974–1982). W ba-

Tabela 3.41.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Wieniec Zdrój (1974–1982)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	31,2	56,4	102,2	150,6	219,9	213,3	185,4	191,6	129,4	76,4	32,0	20,4	1408,8
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	69	61	55	56	50	54	58	52	54	64	74	70	60
Temp. śr. dob. (°C)	-2,5	-1,8	2,7	6,2	12,7	16,6	17,2	17,2	12,7	7,4	3,6	-0,7	7,6
Temp. (°C) 12 GMT	-0,9	0,8	6,2	10,4	17,1	20,5	21,0	21,8	17,2	10,7	5,3	0,4	10,9
Absolutne maksimum temp. (°C)	9,3	14,3	22,5	28,5	32,8	33,7	33,5	33,4	32,4	24,5	16,0	12,6	33,7
Data	06.01.74	12.02.74	31.03.78	30.04.77	31.05.79	01.06.79	20.07.76	17.08.74	18.09.75	01.10.75	12.11.77	06.12.79	01.06.79
Absolutne minimum temp. (°C)	-24,5	-17,8	-13,3	-7,4	-3,9	-0,3	4,7	3,9	-3,0	-7,5	-11,8	-20,1	-24,5
Data	05.01.79	20.02.78	18.03.76	24.04.81	23.05.80	01.06.77	18.07.78	14.08.75	27.09.77	27.10.79	26.11.75	31.12.78	05.01.79
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,1	10,2	19,3	21,2	23,4	8,1	0,8	·	·	83,1
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,1	4,2	9,2	10,0	10,8	3,0	·	·	·	37,3
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	0,2	2,0	1,2	1,9	0,1	·	·	·	5,4
Liczba dni mroźnych (t_{min} < -10°C)	6,6	4,0	0,8	·	·	·	·	·	·	·	0,2	4,5	16,0
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} ≤ -10°C)	0,4	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,4	0,8
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT	82	78	68	59	54	56	62	59	65	75	82	85	69
Liczba dni parnych 12 GMT	·	·	·	·	0,4	3,0	4,2	4,1	1,4	0,2	·	·	13,3
Suma opadów (mm)	30	17	29	22	38	68	86	51	38	58	45	37	519
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	12,9	8,6	9,4	8,6	9,3	10,1	12,9	9,9	10,0	12,2	14,0	13,5	131,4
Liczba dni z burzą	0,1	×	0,2	0,1	1,1	1,4	1,9	1,8	0,3	0,3	·	·	7,2
Liczba dni z mgłą	3,5	5,3	4,1	1,4	0,3	1,0	0,3	2,4	5,1	7,1	5,8	3,4	39,7
Liczba dni z pokrywą śnieżną	20,5	10,2	5,4	0,3	·	·	·	·	·	·	0,7	9,1	46,2
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	2,2	2,0	2,3	2,5	2,3	2,1	1,9	1,9	2,1	2,4	2,3	2,1	2,2
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	0,2	0,2	·	0,4	·	0,1	·	0,1	·	0,5	0,5	2,1	2,1

* Ciechocinek, 1974–1982

danym dziewięcioleciu największą roczną sumę godzin ze słońcem (1636), zanotowano w 1975 r., a najmniejszą (1118) w 1980 r. W przebiegu rocznym wartości najwyższe, 220 godzin ze słońcem w miesiącu, występują w maju (tab. 3.41.1).

Średnie roczne zachmurzenie liczone z obserwacji południowych wynosi 60% (Ciechocinek 73%), najmniejsze jest w maju i sierpniu (50 i 52%), panują wówczas przeciętne warunki do helioterapii, a największe w miesiącach od listopada do stycznia.

Temperatura i wilgotność powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Wieńcu (tab. 3.41.1) wynosi 7,6°C. Miesiącami najcieplejszymi są lipiec i sierpień z temperaturą 17,2°C, a najzimniejszy jest styczeń (-2,5°C). Średnia temperatura w godzinach okołopołudniowych osiąga 11,0°C. Absolutne maksimum temperatury powietrza (w okresie 1974–1982) wystąpiło w czerwcu 1979 r. i wynosiło 33,7°C (Ciechocinek 35,5°C), a absolutne minimum -24,5°C zanotowano w styczniu 1979 r. (Ciechocinek -22,4°C). Absolutna amplituda temperatury powietrza wynosiła w Wieńcu 58,2 deg (Ciechocinek 57,9 deg).

Liczba dni z temperaturą średnią dobową powyżej 15°C (tzw. dni letnie) wynosi 83 w roku. Notowane są one od maja do września, z maksimum w sierpniu (23 dni). Niekiedy dni letnie występują także w kwietniu i październiku. W poszczególnych latach, w okresie 1974–1982, ich liczba zmieniała się od 63 w 1978 r. do 98 w 1979 r. Średnio w roku jest 37 dni gorących (Ciechocinek 39); zdarzały się jednak lata, w których notowano od 24 w 1974 r. do 59 dni gorących w 1975 r. Dni upalnych jest niewiele, przeciętnie 5 w roku. Maksymalnie ich liczba w badanym dziewięcioleciu dochodziła do 13 w 1982 r. Średnia roczna liczba dni mroźnych wynosi 16 (Ciechocinek 10); w badanym okresie zmieniała się od 1 w 1974 r. do 25 w 1980 r. Dni bardzo mroźne występują głównie w grudniu i styczniu, a ich maksymalna liczba dochodziła do 3 w 1978 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza, liczona z danych odnoszących się do południowego terminu obserwacji, wynosi 69% (tab. 3.41.1). W przebiegu rocznym jej wartości najmniejsze obserwuje się w maju (54% – powietrze suche), a największe w grudniu (85% – powietrze umiarkowanie wilgotne). Średnia liczba dni parnych w godzinach okołopołudniowych wynosi 13 (Ciechocinek 11). Stany parności obserwuje się najczęściej w lipcu i sierpniu. W opracowywanym okresie (1974–1982) było od 1 dnia w 1978 r. do 34 dni parnych w 1975 r.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Suma roczna opadów w poszczególnych latach zmieniała się od 223 mm w 1982 r. do 618 mm w 1974 r., a ich średnia suma roczna (1974–1982) wynosi 519 mm. Maksimum opadów przypada na lipiec (86 mm), a minimum na luty (17 mm). Podobnie jak w innych uzdrowiskach nizinnych, występuje przewaga sum opadów półrocza ciepłego (65%) nad opadami półrocza chłodnego (35%). Na trzy miesiące lata przypada 39% sumy rocznej opadów, a na zimę tylko 16%. Średnia liczba dni z opadem w roku (131) jest niższa od normy dla uzdrowisk (183 dni). W Ciechocinku w tym samym okresie było 154 dni z opadem. W wieloleciu zmieniała się ona od 65 w 1982 r. do 146 w 1974 r. Najwięcej dni z opadem przypada na listopad i grudzień (14 dni w miesiącu), a najmniej od lutego do maja – po 9 dni w miesiącu (tab. 3.41.1).

Burze najczęściej są notowane w lipcu i w sierpniu, po 2 dni w miesiącu, średnio w roku obserwuje się 7 dni z burzą. W latach 1974–1982 liczba dni z burzą zmieniała od 3 w 1978 r. do 11 w 1975 r.

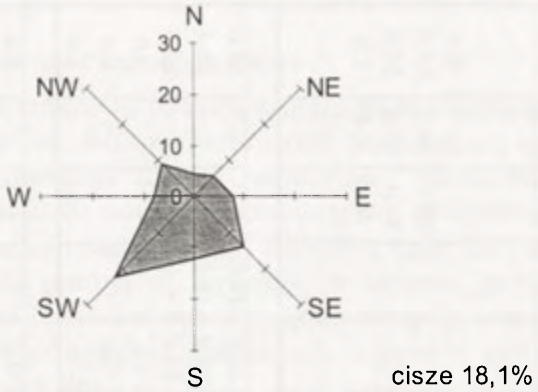
Średnio w roku występuje w Wieńcu 40 dni z mgłą. W okresie od października do marca obserwuje się 29 dni z mgłą, a od kwietnia do września 10 dni, wartości te są niższe od norm przyjętych dla uzdrowisk (50 i 15 dni). W poszczególnych latach notowano od 4 w 1982 r. do 63 dni z mgłą w 1979 r.

Pokrywa śnieżna zalega przeciętnie przez 46 dni w roku (w Ciechocinku przez 43 dni). Zaczyna pojawiać się w listopadzie i zanika w kwietniu. W badanym wieloleciu zanotowano od 1 w 1974 r. do 92 dni z pokrywą śnieżną w 1979 r.

Wiatr

Zdecydowanie przeważają w Wieńcu Zdroju wiatry z sektora południowego, obejmują one 48% wszystkich obserwacji. Najwięcej notowano przypadków wiatru z kierunku południowo-zachodniego (SW) 21,7%, następnie z południowo-wschodniego (SE) 14,1% i południowego (S) 12,2%. Cisze stanowią 18,1% wszystkich przypadków pomiarów wiatru w roku (ryc. 3.41.1).

Średnia prędkość wiatru liczona na podstawie danych z terminu południowego wynosi 2,2 m s^{-1} (Ciechocinek 3,4 m s^{-1}). Wiatr słaby występuje przez cały rok, osiągając największe prędkości w kwietniu 2,5 m s^{-1}. Wiatr silny zdarza się najczęściej w kwietniu i w październiku, jednakże liczba dni z wiatrem silnym, zarówno w poszczególnych miesiącach, jak i w roku (2 dni) jest wyjątkowo mała (Ciechocinek 20). W opisywanym wieloleciu zanotowano maksymalnie 10 dni z wiatrem silnym w 1981 r. Te lokalne osobliwości wietrzne Wieńca spowodowane są położeniem stacji i uzdrowiska w obrębie dużego kompleksu leśnego.



Ryc. 3.41.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Wieniec Zdrój (1974–1981)

Zanieczyszczenie powietrza

Średniodobowe stężenie zanieczyszczeń powietrza w Wieńcu Zdroju kształtuje się od 1998 r. poniżej obowiązujących norm (tab. 3.41.2). Dane za lata 1991–1995 w odniesieniu do średnich rocznych wartości opadu pyłu przekraczały ówcześnie obowiązującą normę. Natomiast średniodobowe stężenia pyłu zawieszonego przekraczały normę do 1993 r., a dwutlenku siarki (SO_2) w latach 1990–1993 i w 1995 r.

Tabela 3.41.2. Zanieczyszczenie powietrza w Wieńcu Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Opad pyłu ($g\ m^{-2}\ rok^{-1}$)	Średniodobowe stężenie		
		pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1990	100	47	14	16
1991	74	54	14	10
1992	92	54	11	7
1993	83	40	16	9
1994	76	18	9	7
1995	104	12	12	9
1996	-	17	10	12
1997	-	14	7	18
1998	-	10	7	15
1999	-	12	4	12
2000	-	9	1	13
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	40[1]	11[1]	30[1]
	-	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.

[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

Tabela 3.41.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Wieniec Zdrój (1974–1982)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	·	0,7	·	·	·	·	·	·	·	·	0,1
komfortowo	25,1	35,0	55,2	81,9	·	·	·	·	·	·	56,7	34,3	48,0
chłodno	69,7	62,2	44,8	17,0	·	·	·	·	·	·	42,9	63,3	50,0
zimno	5,2	2,8	·	0,4	·	·	·	·	·	·	0,4	2,4	1,9
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	35,1	22,6	19,0	13,3	40,8	77,0	·	·	34,6
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	49,5	44,8	41,2	45,5	42,9	18,5	·	·	40,4
silny stres ciepła	·	·	·	·	10,4	27,4	30,8	33,0	14,2	4,4	·	·	20,0
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	3,2	1,9	6,8	4,7	1,3	·	·	·	3,0
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	0,7	1,1	0,7	0,4	0,4	·	·	·	0,6
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	1,1	2,2	1,4	3,2	0,4	·	·	·	1,4
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	·	0,4	1,1	1,9	0,7	0,7	0,4	·	·	·	0,4
lekka letnia	·	0,8	3,2	5,2	13,3	19,3	20,1	20,8	12,5	4,0	0,4	·	8,3
zwykła letnia	·	2,8	9,0	13,7	24,7	25,6	33,7	30,8	28,8	11,7	0,4	·	15,1
grubsza letnia	15,0	26,8	42,3	58,5	48,4	39,3	33,3	29,4	52,1	57,7	41,3	15,3	38,3
sezonów przejściowych	64,4	63,0	44,1	19,3	7,2	4,8	1,8	6,1	3,3	24,6	55,4	71,0	30,4
zwykła zimowa	18,4	4,7	1,4	1,1	·	1,5	·	0,7	·	1,2	2,1	12,5	3,6
ciężka zimowa	2,2	2,0	·	·	0,4	2,2	1,4	2,2	0,4	·	0,4	1,2	1,0
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	·	1,9	5,0	5,6	9,0	9,3	2,5	0,8	·	·	2,8

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne oceniane za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*) – charakteryzuje się zbliżonymi do siebie częstościami występowania odczuć cieplnych „chłodno" (50%) i „komfortowo" (48%). Na początku i końcu półrocza przeważają odczucia „komfortowo" (57–82%), a w miesiącach zimowych – odczucia „chłodno" (62–70%) (tab. 3.41.3). Najbardziej surowe warunki panują w styczniu, w którym poza częstymi stanami chłodu, przez około 5% dni miesiąca występują warunki określane jako „zimno"; w pozostałych miesiącach zimowych sytuacje takie pojawiają się przez 2–3% dni.

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Wieńcu zaznaczają się 35% udziałem warunków neutralnych, określonych przy użyciu wskaźnika *HSI*, a oznaczonych w tabeli 3.41.3 jako „brak obciążenia cieplnego". W październiku stanowią one nawet ponad 77% wszystkich dni, a w maju i we wrześniu 35–41%. Nieco częściej (40% dni półrocza) pojawiają się stany obciążenia termicznego człowieka „łagodny lub umiarkowany stres ciepła". Ich maksimum występowania przypada w maju (50%), a minimum w październiku (18% dni). „Silny stres ciepła" może wystąpić w uzdrowisku średnio w co piąty dzień półrocza, najczęściej w lipcu i sierpniu – 31–33%. W okresie od maja do września mogą się także pojawiać stany biotermiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła" – średnio przez 3% dni z kulminacją w lipcu i sierpniu (5–7%). Nadmierne obciążenie układu termoregulacyjnego, mogące doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawia się średnio przez 1,4% dni w roku. Ich maksimum występowania przypada w miesiącach letnich i wynosi 1,4–3,2%. Na wzrost obciążających warunków termiczno-wilgotnościowych w okresie letnim wpływa, poza stosunkowo wysoką temperaturą powietrza, także duża częstość cisz atmosferycznych.

Oceniając warunki biotermiczne z punktu widzenia termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) stwierdzić należy, że najczęściej panują w uzdrowisku warunki termiczne wymagające noszenia podczas spacerów grubszej odzieży letniej (38% dni w roku) lub odzieży sezonów przejściowych (30%). W okresie letnim warunki termiczne pozwalają na zachowanie równowagi cieplnej organizmu także poprzez używanie zwykłej, a nawet lekkiej odzieży letniej. Częstość takich sytuacji wynosi odpowiednio 26–34% oraz 19–21% i jest większa niż w sąsiednich uzdrowiskach (Inowrocław, Ciechocinek). Wiosną oraz jesienią warunki biotermiczne w Wieńcu są silnie zróżnicowane. W kwietniu i maju oraz we wrześniu i w październiku najczęściej (48–59%) wymagane jest używanie grubszej odzieży letniej, a w marcu i w listopadzie

Tabela 3.41.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%),Wieniec Zdrój (1974–1982)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	-	-	0,4	1,9	6,5	13,0	14,0	14,3	5,4	1,2	-	-	4,7
	hartujące	-	0,8	2,9	5,9	13,6	14,4	21,5	18,3	10,8	3,6	0,4	-	7,7
	obciążające	100,0	99,2	96,8	92,2	79,9	72,6	64,5	67,4	83,8	95,2	99,6	100,0	87,6
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	-	0,8	3,9	9,6	21,1	29,3	33,0	31,9	19,2	5,2	0,4	-	12,9
	hartujące	-	4,7	10,0	18,5	33,0	31,5	37,6	37,6	32,9	18,5	3,8	-	19,0
	obciążające	100,0	94,5	86,0	71,9	45,9	39,3	29,4	30,5	47,9	76,2	95,8	100,0	68,1
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	3,0	15,4	31,5	46,7	67,7	69,6	78,1	71,0	68,8	41,1	15,0	2,4	42,5
	hartujące	34,5	40,2	43,4	46,7	25,8	16,3	14,3	16,1	28,3	48,4	54,2	44,0	34,3
	obciążające	62,5	44,5	25,1	6,7	6,5	14,1	7,5	12,9	2,9	10,5	30,8	53,6	23,1
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	-	4,7	13,3	24,1	45,9	51,9	60,6	59,9	45,4	23,0	3,3	-	27,7
	hartujące	7,1	14,2	23,7	31,5	34,4	31,1	32,3	26,9	34,6	26,2	17,1	5,6	23,7
	obciążające	92,9	81,1	63,1	44,4	19,7	17,0	7,2	13,3	20,0	50,8	79,6	94,4	48,6
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	33,3	49,2	67,7	79,3	73,5	59,3	59,5	57,3	76,3	82,7	58,8	41,5	61,5
	hartujące	43,8	40,6	30,5	19,6	23,7	31,5	35,5	33,0	22,1	15,3	37,5	43,5	31,4
	obciążające	22,8	10,2	1,8	1,1	2,9	9,3	5,0	9,7	1,7	2,0	3,8	14,9	7,1
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1,0 clo)	oszczędzające	4,1	16,1	31,2	43,7	55,2	52,2	54,1	48,7	57,9	41,9	17,5	4,4	35,6
	hartujące	16,9	21,7	28,0	36,7	38,4	39,6	42,3	41,9	38,8	36,7	30,8	21,8	32,8
	obciążające	79,0	62,2	40,9	19,6	6,5	8,1	3,6	9,3	3,3	21,4	51,7	73,8	31,6
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2,1 clo)	oszczędzające	70,4	72,8	65,2	48,5	25,8	18,1	13,6	15,1	25,4	50,8	74,2	79,4	46,6
	hartujące	24,0	24,0	34,8	50,7	72,4	74,4	81,7	77,1	73,8	49,2	25,4	18,1	50,5
	obciążające	5,6	3,1	-	0,7	1,8	7,4	4,7	7,9	0,8	-	0,4	2,4	2,9

– odzieży sezonów przejściowych. Zimą, częstość sytuacji pogodowych wymagających używania odzieży sezonów przejściowych wzrasta do 63–71%. Z odzieży zimowej (zwykłej i ciężkiej) trzeba korzystać przez 7–20% dni tej pory roku. Należy także zwrócić uwagę stany tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła" – kiedy na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży. Są one w uzdrowisku stosunkowo rzadkie (6–9% dni letnich) (tab. 3.41.3).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.41.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające występują średnio jedynie przez 5% dni w roku i koncentrują się w miesiącach letnich; notuje się je wtedy przez 13–14% dni w miesiącu. Przez 5–6% dni w miesiącu oszczędzające warunki do helioterapii obserwuje się w maju i wrześniu. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych dni takie pojawiają się sporadycznie, a zimą nie są notowane wcale.

Hartujące warunki biotermiczne pozwalają na korzystanie z helioterapii osobom o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym. Warunki takie pojawiają się latem przez 14–22% dni w miesiącu. Stosunkowo często są one także obserwowane w maju (14%) i we wrześniu (11%). Sytuacje takie pojawiają się sporadycznie także w innych miesiącach wiosennych i jesiennych (1–4% dni).

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do helioterapii występują średnio przez prawie 88% dni w roku. Minimum ich częstości przypada na miesiące letnie, choć i wtedy nie spada ona poniżej 64%. Jest to wtedy związane zarówno z sytuacjami zbyt chłodnymi, jak i ze wspomnianymi wcześniej przypadkami silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 cło) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 13% dni w roku. Najczęściej oszczędzające podczas aeroterapii warunki biotermiczne występują w lipcu (33% dni) oraz w sierpniu (32% dni) i w czerwcu (29%). Nieco rzadziej dni takie notuje się w maju i we wrześniu (19–21%). Późną jesienią oraz wczesną wiosną oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się sporadycznie. Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 19% dni w roku. Od maja do września ich częstość przekracza 30%, a kulminacja przypada w lipcu oraz sierpniu i wynosi około 38% dni w miesiącu. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez 68% dni w roku, najczęściej w miesiącach zimowych, najrzadziej w letnich.

Położenie Wieńca w obrębie kompleksu leśnego sprawia, że częściej niż w pobliskim Inowrocławiu i Ciechocinku można korzystać z aeroterapii, nawet w zwykłej odzieży letniej. Okres przydatny – z ograniczeniami – do tej formy klimatoterapii trwa od maja do września, a aż przez prawie 1/3 dni letnich panują warunki biotermiczne pozwalające na stosowanie kąpieli powietrznych w zwykłej odzieży letniej bez ograniczeń.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez około 42% dni w roku. Od maja do września warunki oszczędzające pojawiają się przez 68–78% dni w miesiącu. Częste są także w kwietniu i październiku (41–47%). W grudniu i styczniu notuje się je rzadko, ale i wtedy przez 2–3% dni w miesiącu każdy z kuracjuszy może bezpiecznie korzystać z aeroterapii. Warunki korzystne do stosowania aeroterapii o cechach hartujących organizm obserwuje się przez 34% w roku. Przez ponad 35% dni miesięcznie występują one od października do kwietnia. Latem warunki hartujące są znacznie rzadsze (14–16% dni). Sytuacje obciążające, niekorzystne do aeroterapii najczęściej pojawiają się zimą (44–62% dni), a najrzadziej we wrześniu (3%).

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu, osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z aeroterapii bez ograniczeń, w okresie od maja do września. Zdecydowanie niekorzystne warunki biotermiczne panują tylko w grudniu i styczniu.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez prawie 28% dni w roku. W przebiegu rocznym częstość występowania oszczędzających warunków biotermicznych ma wyraźne maksimum letnie (52–61% dni w miesiącu). Sytuacje hartujące notuje się średnio przez

24% dni rocznie. W okresie od kwietnia do października pojawiają się ze stosunkowo wyrównaną częstością, która zmienia się od 26% do 35%. Warunki obciążające spotyka się podczas kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej średnio przez prawie połowę dni w roku. Występuje przy tym wyraźny cykl roczny ich występowania, z minimum letnim (7–17%) i maksimum zimowym (81–94%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu można korzystać z łagodnej kinezyterapii w odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo bez ograniczeń w okresie letnim, a z ograniczeniami także w kwietniu, maju i we wrześniu.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki najkorzystniejsze do łagodnej kinezyterapii przez większość dni w roku (średnio 61,5%), przy czym częstość występowania warunków oszczędzających ma dwie wyraźne kulminacje: w kwietniu i maju (74–79%) oraz we wrześniu i październiku (76–83%). Latem oraz zimą – a zwłaszcza w grudniu i styczniu – pojawiają się rzadziej (57–60% dni letnich i 33–49% dni zimowych). Warunki hartujące notuje się średnio przez 31% dni rocznie. Obserwuje się dwie kulminacje ich występowania: zimową (41–44%) i letnią (32–36%). Są one przedzielone okresami o zmniejszonej częstości warunków hartujących z minimum w październiku (15%) oraz w kwietniu (20%). Niekorzystne, obciążające podczas terapii ruchowej warunki biotermiczne spotyka się przez 10–23% dni zimą oraz 5–10% dni latem.

Ogólnie biorąc, warunki biotermiczne Wieńca Zdroju pozwalają na korzystanie z łagodnej terapii ruchowej w odzieży sezonów przejściowych przez zdecydowaną większość dni w roku, przy czym jedynie zimą występują pewne ograniczenia tej formy klimatoterapii.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią spotkają podczas intensywnej kinezyterapii warunki oszczędzające przez średnio 36% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada na okres maj–wrzesień i wynosi 49–58%. Zimą warunki oszczędzające pojawiają się przez 4–16% dni w miesiącu. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 1/3 dni w roku, a ich częstość występowania zmienia się od około 17% w styczniu do 42% w lipcu i sierpniu. Warunki obciążające, niekorzystne do intensywnej terapii ruchowej, notuje się średnio przez 32% dni rocznie. Obserwuje się duże zróżnicowanie sezonowe ich występowania: latem dni takich jest 4–9%, w miesiącach zimowych zaś ich częstość przekracza 62%.

Przez ponad połowę dni w miesiącu, kuracjusze ubrani w zwykłą odzież letnią mogą korzystać z intensywnej terapii ruchowej bez ograni-

czeń, w okresie od maja do września, a z ograniczeniami także w marcu, kwietniu i październiku.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają niekorzystne, obciążające warunki biotermiczne jedynie przez 2–6% dni zimą oraz przez 5–8% dni latem. Wiosną i jesienią sytuacje takie należą do wyjątkowych. Warunki oszczędzające zdecydowanie częściej notuje się zimą (70–79% dni) niż latem (14–18%). W okresie ciepłym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła pochodzenia metabolicznego, których źródłem jest wysiłek fizyczny. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do ponad 74% dni w miesiącu.

Kuracjusze ubrani w odzież sezonów przejściowych mogą korzystać z intensywnej kinezyterapii przez prawie wszystkie dni w roku. Przy tym okres przydatny do tej formy klimatoterapii bez ograniczeń trwa od października do marca.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

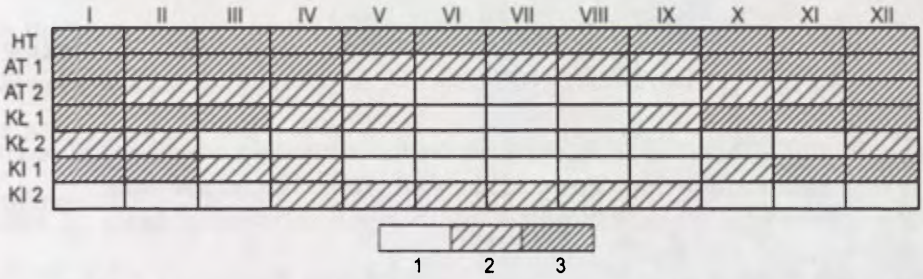
Oceniając lokalne warunki bioklimatyczne Wieńca Zdroju, wykorzystano prace J. Paszyńskiego (1980, 1984) przedstawiające mapę topoklimatyczną podmiejskich obszarów rekreacyjnych Włocławka oraz opracowanie S. Tyczki i T. Góry (1978), w którym przedstawiono zróżnicowanie bioklimatyczne Wieńca. Biorąc pod uwagę proces wymiany energii, zachodzący na powierzchni granicznej pomiędzy atmosferą i jej podłożem, J. Paszyński charakteryzuje obszar uzdrowiska jako tereny o dobrych warunkach klimatycznych (typ leśny o przeciętnym dopływie całkowitego promieniowania słonecznego w dzień i małym wypromieniowaniu długofalowym nocą). Autorzy opracowania bioklimatu Wieńca Zdroju (Tyczka, Góra 1978) na podstawie analizy lokalnych warunków środowiskowych i kształtowanych przez nie właściwości bioklimatycznych, wyróżniają na obszarze uzdrowiska 3 strefy.

- Strefa korzystna obejmuje obszary lasów sosnowych rosnących na suchym piaszczystym podłożu, w których otoczeniu leży uzdrowisko.
- Strefa umiarkowanie korzystna rozciąga się na dalej położone od uzdrowiska obszary przejściowe między lasem i sąsiadującymi z nim podmokłymi dolinami rzecznymi. Do tej strefy zaliczono wilgotne fragmenty lasu wchodzące w dolinę rzeki Zgłowiączki, północno-wschodnie słabo zalesione zbocza doliny oraz obniżenia w kształcie kotlin znajdujące się wśród obszarów zalesionych.

– Strefa niekorzystna, to tereny podmokłe w dolinie rzek Zgłowiączki i Suchego Potoku.

Uwagi końcowe

Wartości poszczególnych elementów meteorologicznych w Wieńcu kształtują się w granicach norm obowiązujących dla uzdrowisk. Cechą charakterystyczną jego bioklimatu, w porównaniu z najbliższym uzdrowiskiem Ciechocinkiem, jest mniejsze zachmurzenie, nieco większe absolutne amplitudy temperatury powietrza, mniej dni gorących, więcej dni mroźnych, mniejsza liczba dni z opadem oraz mniejsze średnie prędkości wiatru i znacznie mniejsza liczba przypadków z wiatrem silnym. Pewną uciążliwością dla uzdrowiska są, zlokalizowane w odległości kilku kilometrów, włocławskie zakłady przemysłowe emitujące do atmosfery zanieczyszczenia pyłowe i gazowe. Uzdrowisko Wieniec charakteryzuje się niewielkim zróżnicowaniem warunków bioklimatycznych, co wynika z jego położenia na terenach piaszczystych równin, porośniętych lasami iglastymi. Korzystną cechą bioklimatu Wieńca jest powietrze zawierające fitoncydy (olejki eteryczne). W uzdrowisku można korzystać ze wszystkich form klimatoterapii.



Ryc. 3.41.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Wieniec Zdrój (1974–1982)
1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Warunki biotermiczne korzystne do helioterapii w żadnym z miesięcy nie tworzą zwartych, dłuższych okresów. Przydatne do aeroterapii, z niewielkimi ograniczeniami, w zwykłej odzieży letniej, są miesiące od maja do września. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać od lutego do grudnia, w tym bez ograniczeń – od maja do września. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona w odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo, bez ograniczeń

w okresie letnim, a z ograniczeniami również w kwietniu i maju oraz we wrześniu i październiku. W odzieży sezonów przejściowych można korzystać z łagodnych form kinezyterapii przez cały rok, przy czym niewielkie dla niej ograniczenia obserwuje się zimą. W przypadku intensywnej terapii ruchowej okres przydatny trwa - w odzieży letniej od marca do października, a w odzieży wiosenno-jesiennej - przez cały rok, przy czym znaczne ograniczenia panują od maja do września. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają od kwietnia do października.

Profil leczniczy nie budzi zastrzeżeń z punktu widzenia lecznictwa klimatycznego.

Bibliografia

Kucharski M., 1959, *Z historii źródeł wód mineralnych w Wieńcu Zdroju.* Wiadomości Uzdrowiskowe, 4, s. 55-57.

Paszyński J., 1980, *Mapa topoklimatyczna jako podstawa wydzielania podmiejskich obszarów rekreacyjnych.* AWF w Poznaniu, S. Monografie, 146, s. 107-114.

- 1984, *La carte topoclimatique, base de la delimitation des zones suburbaines de recreation.* Geographia Polonica, 49, s. 105-108.

Tarajkowska M., 1982, *Klimat.* [w:] *Województwo włocławskie*, T. Olszewski (red.), Uniw. Łódzki i Urząd Wojew. we Włocławku, Łódź-Włoclawek, s. 51-57.

Tyczka S., Góra T., 1978, *Bioklimat Wieńca Zdroju.* [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich.* IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 394-409.

Włodarczyk K., 1975, *Wieniec Zdrój.* Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. III, s. 179-186.

3.42. WYSOWA

Uwagi wstępne

Uzdrowisko leży w zachodniej części Beskidu Niskiego (makroregion Beskidy Środkowe), na wysokości 510–550 m n.p.m., w górnym odcinku doliny Ropy, której wody odznaczają się dużym stopniem czystości (w około 90% zaliczane są do I i II klasy czystości). Dzielnica uzdrowiskowa usytuowana jest w dolnych partiach wzniesienia Gródek, sięgającego 712 m n.p.m. Zbocza Beskidu Niskiego otaczające Wysową są miejscami dość strome, porozcinane wąskimi dolinami dopływów Ropy. Środkowe i wyższe partie zboczy porośnięte są lasami bukowo-jodłowymi (mapa 3.42.1).

Wysowa położona jest w regionie bioklimatycznym VI „pogórskim i górskim", odznaczającym się zróżnicowaniem warunków bioklimatycznych. Jest to uzdrowisko górskie dolinne o typie bioklimatu umiarkowanie i silnie bodźcowym.

Historia lecznictwa uzdrowiskowego w Wysowej sięga XVIII wieku, a pierwszym kuracjuszem, który około roku 1775 doświadczył korzystnego działania kąpieli w miejscowych wodach mineralnych był właściciel tej miejscowości Maciej Lanckoroński. Nowa właścicielka Wysowej Urszula z Morsztynów Dembińska zbudowała w 1808 r. pierwsze łazienki do kąpieli mineralnych, a 6 lat później powstał tu zakład kąpielowy z domem mieszkalnym dla kuracjuszy. W 1828 r. w Wysowej przebywało na kuracji 150 chorych. Pierwszą drukowaną wzmiankę o 11 źródłach miejscowych wód mineralnych zamieścił Ludwik Zejszner w wydanej w 1834 r. pracy pt. *O wodach kwaśnych czyli szczawach w Karpatach*. Około 1882 r. powstaje w Wysowej, zachowany we fragmentach, ponad 3-hektarowy park. Rozkwit Wysowej przypada na okres od początku XX wieku do pierwszej wojny światowej. Wówczas to zakład zdrojowo-kąpielowy eksploatował wodę z 7 źródeł, a Wysową nazywano „Galicyjskim Meranem". Zniszczone w wyniku działań wojennych uzdrowisko nabyła spółka lekarzy z Krakowa, która wykonała nowe odwierty i wybudowała zakłady zdrojowe. W 1934 r. leczyło się w Wysowej około 120 osób. Reaktywowanie działalności leczniczej po zniszczeniach spowodowanych drugą wojną światową nastąpiło dopiero w latach sześćdziesiątych XX w. (Węcławik 1981, Czajkowski, Maćkowiak 2000).

Wysowa posiada wartościowe wody lecznicze, których skład chemiczny został zbadany po raz pierwszy w 1858 r. Są to różnego rodzaju szczawy wodorowęglanowo-chlorkowo-sodowe o dużej zawartości pierwiastków

śladowych. W celach terapeutycznych stosuje się tu także borowinę ze złoża w Czarnym Dunajcu. Profil leczniczy obejmuje choroby układów: oddechowego, trawienia i moczowego, a także choroby narządów ruchu, cukrzycę i otyłość. W szpitalu uzdrowiskowym i sanatoriach znajduje się łącznie około 650 miejsc. Największe z nich – „Biawena" może przyjąć jednorazowo około 200 kuracjuszy. Na uwagę zasługuje piękny, rozległy park zdrojowy z ujęciami wód leczniczych.

Posterunek meteorologiczny w Wysowej działa od 1951 r. Zmiana jego lokalizacji nastąpiła w 1984 r. Obecnie położony jest w południowej części uzdrowiska (φ – 49°26'N, λ – 21°11'E, *hs* – 519 m n.p.m.).

W celach porównawczych, posłużono się danymi klimatologicznymi z Krynicy, oddalonej w linii prostej tylko o 12 km na zachód, lecz oddzie-

Mapa 3.42.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – park zdrojowy, 4 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

lonej od Wysowej grzbietami górskimi dochodzącymi nawet do 1000 m n.p.m.

Jest tylko jedna publikacja T. Góry (1977) odnosząca się do klimatu Wysowej, w której autor oparł się na materiałach pomiarowych miejscowej stacji meteorologicznej z lat 1956–1965.

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Do oceny miejscowych warunków solarnych warto przytoczyć wyniki pomiarów usłonecznienia z najbliżej położonego punktu heliograficznego w Krynicy. Według danych z okresu 1951–1975 usłonecznienie w Krynicy wynosi 1444 godzin rocznie z maksimum w sierpniu (189 godzin ze słońcem), a minimum w grudniu (40 godz.). Trzeba sobie jednak zdawać sprawę, że oba uzdrowiska charakteryzują nieco inne warunki fizycznogeograficzne. Biorąc pod uwagę mniejsze zasłonięcie horyzontu (szczególnie w jego części południowej) w Wysowej niż w Krynicy, a także mniejszą liczbę dni z mgłą, należy spodziewać się większej liczby godzin ze słońcem w Wysowej niż w Krynicy, która może odpowiadać normie przyjętej dla miejscowości uzdrowiskowych (Góra 1977).

Średnie roczne zachmurzenie o godz. 12 GMT jest nieco większe niż w Krynicy i wynosi 68%. Największe różnice zachmurzenia pomiędzy obydwoma uzdrowiskami obserwowane są w okresie zimowym (3%). Tylko w sierpniu i wrześniu zachmurzenie jest większe w Krynicy niż w Wysowej (o 2%). Najlepsze, pod względem zachmurzenia, warunki do stosowania helioterapii w Wysowej panują u schyłku lata i na początku jesieni, gdyż wówczas tylko nieznacznie przekracza ono 60% pokrycia nieba. Uprzywilejowanie pod względem zachmurzenia tego okresu roku zaznacza się we wszystkich uzdrowiskach górskich oraz podgórskich (tab. 3.42.1). Natomiast okres od kwietnia do lipca charakteryzuje się nieco większym zachmurzeniem; wtedy osiąga ono nawet 70% pokrycia nieba (w czerwcu). Spośród miesięcy zimowych najkorzystniejsze warunki zachmurzenia ma luty (69%).

Temperatura i wilgotność powietrza

Pod względem termicznym Wysowa znajduje się na granicy „umiarkowanie ciepłego" i „umiarkowanie chłodnego" piętra klimatycznego Karpat Zachodnich (średnia roczna temperatura powietrza w Wysowej wynosi 5,7°C). Najwyższa średnia miesięczna temperatura powietrza notowana jest w lipcu 15,5°C, a najniższa w styczniu – 4,9°C. Rozpatrując różnice średniej dobowej temperatury powietrza pomiędzy Wysową i Krynicą można zauważyć, że w miesiącach zimowych wyższa temperatura panu-

Tabela 3.42.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Wysowa (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	73	69	64	70	67	70	65	60	61	61	76	78	68
Temp. śr. dob. (°C)	-4,9	-3,4	0,8	5,8	10,9	13,6	15,5	14,8	11,0	6,4	0,5	-2,8	5,7
Temp. (°C) 12 GMT	-3,1	-0,8	4,4	9,5	15,1	17,6	19,4	19,3	15,2	9,7	2,3	-1,4	8,9
Absolutne maksimum temp. (°C)	7,5	13,2	22,5	24,7	26,9	27,9	31,4	29,2	26,4	21,8	15,6	13,8	31,4
Data	29.01.83	23.02.90	21.03.74	25.04.86	20.05.79	05.06.82	29.07.71	16.08.72	14.09.87	14.10.76	07.11.83	19.12.89	29.07.71
Absolutne minimum temp. (°C)	-29,8	-27,3	-27,8	-12,9	-6,1	-3,3	0,8	-0,7	-7,0	-11,1	08.11.83 -21,2	-27,2	-29,8
Data	14.01.87	27.02.86	03.03.87	10.04.90	04.05.80	02.06.77	01.07.71	27.08.73	28.09.77	17.10.71	26.11.75	19.12.75	14.01.87
Liczba dni letnich ($t_{śr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,3	4,6	12,2	17,4	15,0	4,0	0,4	·	·	53,9
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	·	0,6	2,3	5,2	4,7	0,4	·	·	·	13,2
Liczba dni upalnych (t_{max} ≥ 30°C)	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0,0
Liczba dni mroźnych (t_{min} ≤ -10°C)	9,9	7,7	2,9	0,2	·	·	·	·	·	0,2	2,6	6,7	30,2
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	1,6	0,5	0,3	·	·	·	·	·	·	·	·	0,2	2,6
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT*	82	73	66	58	61	65	63	65	68	72	81	85	70
Liczba dni parnych 12 GMT*	·	·	·	·	·	1,8	2,7	3,7	0,3	·	·	·	8,5
Suma opadów (mm)	43	34	38	58	102	116	110	97	71	50	47	57	823
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	16,2	14,7	15,5	16,0	16,7	17,8	16,2	14,8	15,5	13,8	16,7	18,5	192,4
Liczba dni z burzą	0,1	·	0,1	1,2	3,9	4,6	4,2	3,9	1,1	0,2	·	0,1	19,4
Liczba dni z mgłą	5,5	5,2	4,1	2,3	1,5	0,8	0,8	1,8	4,2	5,2	7,0	7,2	45,6
Liczba dni z pokrywą śnieżną	27,9	24,7	16,0	2,6	0,4	·	·	·	·	0,8	11,1	24,0	107,5
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	4,3	4,0	4,2	4,4	4,2	4,1	4,2	3,9	3,9	4,1	4,1	4,2	4,1
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	3,4	2,1	2,0	2,1	1,6	1,8	2,6	2,1	1,7	1,7	1,9	2,6	25,6

* 1974–1990

je w Krynicy, podczas gdy w miesiącach letnich cieplej jest w Wysowej. Średnia roczna liczba dni letnich w Wysowej (54) jest o około 5 większa w Wysowej niż w Krynicy.

Absolutne w badanym wieloleciu maksimum temperatury w uzdrowisku wynosiło 31,4°C i zostało zanotowane w lipcu 1971 r., a absolutne minimum temperatury, -29,8°C, wystąpiło w styczniu 1987 r. Tego samego dnia (14.01.1987 r.), absolutne minimum temperatury wystąpiło w Krynicy, Muszynie i Piwnicznej. Spośród uzdrowisk położonych w Beskidzie Sądeckim, najniższą wartość temperatury minimalnej zanotowano w Muszynie, a najwyższą w Wysowej, przy różnicy dochodzącej do 5 deg. Absolutna amplituda temperatury powietrza w Wysowej jest duża i wynosi 61,2 deg. Największa miesięczna amplituda temperatury obserwowana jest na przełomie zimy i wiosny (marzec 50,3 deg), co świadczy o dużej zmienności pogody w tym okresie, a najmniejsza występuje latem (sierpień 29.9 deg).

Częstość występowania silnych bodźców termicznych w Wysowej odbiega od stwierdzonej w pobliskiej Krynicy. W Wysowej średnio w roku notowano 13 dni gorących; mniej o 4 niż w Krynicy. Dni mroźnych jest przeciętnie w Wysowej 30 w roku, a w Krynicy 31. W poszczególnych latach omawianego dwudziestolecia w Wysowej jest duże zróżnicowanie występowania silnych bodźców termicznych. Liczba dni gorących zmieniała się od 1 w 1978 r. do 23 w 1972 r., a mroźnych od 9 w 1974 r. do 57 w 1987 r., natomiast wystąpił tylko 1 dzień upalny (w lipcu 1971 r.).

Średnia roczna wilgotność względna powietrza wynosi w Wysowej 70% (1974–1990). W przebiegu rocznym najmniejsze jej wartości notuje się w kwietniu (58%) i w maju (61%). W skali odczucia wilgotności jej wartości zanotowane w okresie od kwietnia do września oznaczają „powietrze umiarkowanie suche". Największą wilgotność względną obserwuje się w grudniu (85%), co oznacza „powietrze umiarkowanie wilgotne".

Na skutek dobrego przewietrzania Wysowej, liczba dni, w których w godzinach okołopołudniowych występują stany parności jest niewielka (średnio 8 w roku), przy zmiennej ich częstości od 2 w 1978 r. do 15 w 1975 r. Dni parne najczęściej zdarzają się w lipcu i sierpniu (średnio po 3–4 w miesiącu).

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów – 823 mm nie odbiega od notowanej w „umiarkowanie ciepłym" piętrze klimatycznym Karpat Zachodnich. W Wysowej, podobnie jak w innych miejscowościach górskich i podgórskich, znacznie przeważają opady półrocza ciepłego (66%) nad opadami półrocza chłodnego (34%). Na okres lata przypada 39% sumy rocznej,

podczas gdy na zimę tylko 16%. Roczne minimum opadów występuje w lutym (34 mm), a maksimum w czerwcu (116 mm).

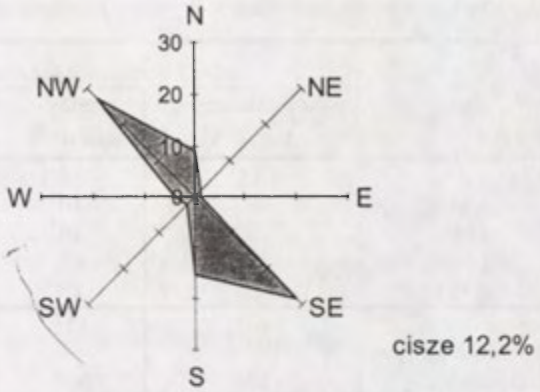
Średnia roczna liczba dni z opadem 192 przekracza normę dla miejscowości uzdrowiskowych (183). Najwięcej dni z opadem przypada na grudzień i czerwiec (po 18), najmniej – na październik (14). W okresie od marca do września (z wyjątkiem czerwca) opady występują przeciętnie co drugi dzień. W badanym dwudziestoleciu najwięcej opadów, 1086 mm, wystąpiło w 1985 r., a najmniej 625 mm w 1971 r. Przykładem zmienności warunków opadowych w Wysowej jest także liczba dni z opadem, która w następujących po sobie dwóch latach zmieniała się od 221 w 1985 r. do 155 w 1986 r.

Odnosząc częstość pojawiania się mgły do normy stosowanej dla uzdrowisk trzeba stwierdzić, że nie jest on przekraczana, zarówno w okresie od października do marca (34 dni z mgłą na 50 dopuszczonych normą) jak i od kwietnia do września (12 na 15 przewidywanych normą). Mgły najczęściej tworzą się w listopadzie i w grudniu, po około 7 dni z mgłą w każdym z tych miesięcy. Zjawisko to dość często obserwowane jest także u schyłku lata i na początku jesieni. Wówczas mgły mają charakter krótkotrwałych, występujących rano i wieczorem mgieł radiacyjnych. W badanym okresie, liczba dni z mgłą wynosiła od 23 w 1973 r. do 65 w 1989 r.

Uprawianiu sportów zimowych w Wysowej sprzyja długie zaleganie pokrywy śnieżnej, przeciętnie przez 107 dni w roku. Najwięcej dni (28) z trwałą pokrywą śnieżną obserwuje się w styczniu. Pojawia się ona sporadycznie już w październiku i zdarza się jeszcze w maju. Liczba dni z pokrywą śnieżną zmieniała się w wieloleciu od około 68 w 1990 r. do 143 w 1980 r.

Wiatr

W Wysowej, zgodnie z orientacją topograficzną doliny Ropy, największą częstość w ciągu roku wykazuje wiatr południowo-wschodni (SE) 28,0% oraz północno-zachodni (NW) 26,9% (ryc. 3.42.1). Znaczny jest również udział wiatru południowego (S) 15,2%). Z tego kierunku dociera do Wysowej także wiatr fenowy, o silnym działaniu meteorotropowym, przynoszący w zimie nagłe ocieplenie i topienie pokrywy śnieżnej. Niekorzystne dla człowieka są gwałtowne, krótkotrwałe zmiany ciśnienia powietrza występujące podczas wiatru fenowego. Charakterystyczną cechą warunków wietrznych w Wysowej jest bardzo mały udział wiatru z kierunku zachodniego (W) 3,8% i wschodniego (E) 1,2%, a także północno-wschodniego (NE) 1,7%, co jest spowodowane zasłonięciem tych części horyzontu przez wzniesienia Beskidu Niskiego.



Ryc. 3.42.1. Rozkład kierunków wiatru (%). Wysowa (1971–1990)

Szeroka dolina Ropy jest dobrze przewietrzana. Średnia roczna prędkość wiatru w godzinach okołopołudniowych wynosi w Wysowej 4,1 m s^{-1} (wiatr umiarkowany) i jest znacznie większa niż w uzdrowiskach położonych w wąskich dolinach górskich (np. Krynica 1,1 m s^{-1}). Dane dotyczące prędkości wiatru o godz. 12 GMT wykazują, że w ciągu roku jest ona mało zróżnicowana. Niewielkie osłabienie prędkości wiatru obserwuje się u schyłku lata (sierpień–wrzesień). Najsilniejszy wiatr wieje jesienią i zimą. Notuje się także około 26 dni w z wiatrem silnym, obliczonych dla terminu południowego. W wieloleciu liczba dni z wiatrem silnym zmieniała się od 13 w 1982 r. do 48 w 1985 r. Większość przypadków silnego wiatru występującego szczególnie zimą, można zaliczyć do wiatru fenowego. Cisze w Wysowej stanowią 12,2% wszystkich obserwacji anemometrycznych.

Zanieczyszczenie powietrza

Wyniki pomiarów zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza, które prowadzone są systematycznie dopiero od 1996 r. wskazują, że stan higieniczny powietrza w Wysowej nie budzi zastrzeżeń (tab. 3.42.2). Zarówno stężenie pyłu zawieszonego, jak i dwutlenku siarki (SO_2) oraz dwutlenku azotu (NO_2) są znacznie niższe od obecnie obowiązującej normy dla obszarów ochrony uzdrowiskowej.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne oceniane przy użyciu wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*), charakteryzuje się przewagą występowania odczuć cieplnych „chłodno" (51%). W poszczególnych miesiącach ich częstość waha się od

Tabela 3.42.2. Zanieczyszczenie powietrza w Wysowej (wartości średnie roczne)

Rok	Średniodobowe stężenie		
	pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1996	11	14	9
1997	9	19	8
1998	8	13	7
1999	10	13	9
2000	17	13	8
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1]	11[1]	30[1]
	40[2]	30[2]	25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

12% w listopadzie do 65% w lutym; częste są także w kwietniu (45%) (tab. 3.42.3). Najwięcej stanów komfortu cieplnego obserwuje się w listopadzie (73%) oraz w kwietniu (54%), a najmniej w styczniu (6%). Stosunkowo surowe warunki termiczne panują zimą, gdy przez 26–37% dni tego okresu dominują odczucia „zimno".

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego w Wysowej określone za pomocą wskaźnika *HSI* odznaczają się aż 67% frekwencją warunków neutralnych, w tabeli 3.42.3 oznaczonych jako „brak obciążenia cieplnego". W październiku stanowią one ponad 95% wszystkich dni, a w maju i we wrześniu 72–76%. Latem brak obciążeń cieplnych notuje się przez 48–61% dni w miesiącu. „Łagodny lub umiarkowany stres ciepła" występuje średnio przez 30% dni półrocza ciepłego. Jego maksymalna częstość przypada w sierpniu (46%), a minimalna w październiku (5%). „Silny stres ciepła" może wystąpić w uzdrowisku średnio przez niespełna 3% dni półrocza, z kulminacją w sierpniu (6%) i minimum w październiku (0,4%). Niezwykle rzadko występują w Wysowej warunki biotermiczne odczuwane jako „bardzo silny stres ciepła". Średnio w półroczu ciepłym notuje się je jedynie przez 0,3% dni, a najczęściej pojawiają się w lipcu (1%). Nadmierne obciążenie układu termoregulacyjnego, mogące doprowadzić do przegrzania organizmu, pojawiać się może jedynie w lipcu z częstością 0,4%.

Oceniając warunki biotermiczne w Wysowej z punktu widzenia termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (wskaźnik *ECI*) można stwierdzić, że prawie równie często w ciągu całego roku notowane są sytuacje pogodowe wymagające noszenia podczas spacerów grubszej odzieży letniej (38%) lub odzieży sezonów przejściowych (31%). W okresie od maja do września dominują (67–63%) warunki pogodowe

Tabela 3.42.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Wysowa (1974–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	·	0,3	·	·	·	·	·	·	14,5	·	2,5
komfortowo	5,6	9,2	27,9	54,0	·	·	·	·	·	·	73,3	7,1	29,5
chłodno	57,1	65,0	61,3	45,2	·	·	·	·	·	·	12,2	63,1	50,6
zimno	37,3	25,8	10,8	0,5	·	·	·	·	·	·	·	29,8	17,4
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	75,9	61,2	52,0	47,8	72,2	95,1	·	·	67,4
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	22,4	35,7	42,9	46,3	25,5	4,6	·	·	29,6
silny stres ciepła	·	·	·	·	1,1	3,1	3,6	5,7	2,2	0,4	·	·	2,7
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	0,6	·	1,1	0,2	0,2	·	·	·	0,3
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	·	·	0,4	·	·	·	·	·	0,1
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	·	·	·	·	1,3	0,2	0,2	·	·	·	0,1
lekka letnia	·	0,4	0,2	0,6	0,9	4,5	1,7	3,8	2,4	0,6	0,4	·	1,3
zwykła letnia	0,2	0,8	2,1	2,9	11,8	22,0	26,9	27,3	13,7	2,7	0,4	0,4	9,3
grubsza letnia	2,1	6,7	23,3	43,5	66,8	62,7	64,5	62,6	64,9	44,6	8,4	4,0	37,9
sezonów przejściowych	32,3	42,7	52,6	47,6	18,2	10,2	3,6	4,7	18,4	48,2	58,8	37,6	31,2
zwykła zimowa	38,7	34,4	18,4	4,7	0,6	·	·	·	·	4,0	25,9	39,1	13,8
ciężka zimowa	26,8	15,0	3,4	0,6	·	·	·	·	·	·	6,1	19,0	5,9
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	·	·	1,7	0,6	1,9	1,3	0,4	·	·	·	0,5

Tabela 3.42.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Wysowa (1974–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	·	·	0,2	×	1,3	0,6	2,3	2,3	1,4	·	0,2	·	0,7
	hartujące	·	0,4	·	0,6	1,5	5,5	4,0	4,9	2,0	0,6	0,2	·	1,6
	obciążające	100,0	99,6	99,8	99,4	97,2	93,9	93,7	92,8	96,7	99,4	99,6	100,0	97,7
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	oszczędzające	·	0,4	0,6	1,0	3,0	7,5	8,0	9,3	3,5	0,9	0,4	·	2,9
	hartujące	0,4	1,5	1,9	3,7	19,2	26,9	31,3	31,7	18,6	3,2	0,4	0,4	11,6
	obciążające	99,6	98,1	97,5	95,3	77,8	65,7	60,7	59,0	77,8	95,8	99,2	99,6	85,5
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	oszczędzające	1,1	3,5	7,2	17,6	43,8	53,9	58,1	59,2	43,9	14,2	2,4	1,7	25,6
	hartujące	6,1	15,0	33,8	48,2	46,3	42,5	38,1	38,3	50,0	55,6	22,2	8,3	33,7
	obciążające	92,8	81,5	59,0	34,1	9,9	3,5	3,8	2,5	6,1	30,2	75,5	89,9	40,7
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	oszczędzające	0,4	1,5	2,5	4,5	19,5	32,4	35,3	38,0	20,6	4,0	0,8	0,4	13,3
	hartujące	1,5	2,5	7,4	18,4	37,0	35,1	43,5	39,8	34,1	16,7	2,5	1,9	20,0
	obciążające	98,1	96,0	90,1	77,1	43,5	32,5	21,3	22,2	45,3	79,3	96,7	97,7	66,6
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	oszczędzające	5,9	15,8	36,8	60,8	85,2	89,6	87,1	90,9	88,2	63,6	20,0	8,2	54,3
	hartujące	24,9	29,0	37,6	31,0	14,0	9,8	12,0	8,7	11,8	30,9	42,9	33,0	23,8
	obciążające	69,3	55,2	25,6	8,2	0,8	0,6	0,9	0,4	·	5,5	37,1	58,8	21,9
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	oszczędzające	1,5	3,3	8,9	20,6	51,0	58,6	67,9	65,5	49,0	17,3	2,2	2,3	29,0
	hartujące	2,3	7,1	19,4	28,6	30,7	31,8	28,8	29,8	33,3	33,4	9,0	3,8	21,5
	obciążające	96,2	89,6	71,7	50,8	18,2	9,6	3,2	4,7	17,6	49,3	88,8	93,9	49,5
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	oszczędzające	25,4	38,8	65,1	70,8	51,6	42,2	33,0	34,9	52,4	77,6	55,5	34,7	48,5
	hartujące	32,1	31,0	24,7	28,2	48,2	57,6	66,6	65,1	47,6	20,9	29,6	30,0	40,1
	obciążające	42,5	30,2	10,2	1,0	0,2	0,2	0,4	·	·	1,5	14,9	35,3	11,4

zmuszające do używania grubszej odzieży letniej. Konieczność noszenia odzieży sezonów przejściowych najczęściej występuje na przełomie zimy i wiosny oraz w kwietniu (43–53%), a także jesienią (październik – 48%, listopad – 59%). Latem, stosunkowo często (22–27%) występują warunki termiczne pozwalające na używanie zwykłej odzieży letniej. Odzieży lekkiej można w tym okresie używać jedynie przez 2–5% dni w miesiącu. W zimie przez 50–65% dni w miesiącu konieczne jest noszenie odzieży zimowej (zwykłej i ciężkiej). Sporadycznie pojawiają się w Wysowej sytuacje biotermiczne tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła", kiedy na skutek wysokiej temperatury i słabego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana głównie przez intensywne pocenie się i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży (1–2 % dni w okresie od maja do września) (tab. 3.42.3).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.42.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające organizm podczas helioterapii występują średnio tylko przez niespełna 1% dni w roku. Nawet w miesiącach letnich jest ich nie więcej niż 2,5%. W maju i we wrześniu warunki oszczędzające podczas helioterapii stanowią 1% dni. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych dni takie pojawiają się sporadycznie, a zimą nie są notowane.

Hartujące warunki biotermiczne, pozwalające na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym, pojawiają się w Wysowej średnio przez 1,6% dni w roku. W miesiącach letnich dni takie stanowią 4-6%, a w maju oraz we wrześniu – około 2%. Hartujące podczas helioterapii warunki zdarzają się także w kwietniu i w październiku, przez 1% dni, a sporadycznie również w lutym i listopadzie.

Warunki biotermiczne obciążające, niekorzystne do helioterapii, występują średnio aż przez 98% dni w roku. Minimum ich częstości występowania przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich frekwencja przekracza 92%. Jest to wtedy związane zarówno z warunkami termicznymi zbyt chłodnymi, jak i sporadycznie występującymi przypadkami silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio jedynie przez około 3% dni w roku. Oszczędzające podczas aeroterapii warunki biotermiczne występują najczęściej latem (8–9%) oraz w maju i we wrześniu (3%). W kwietniu i w październiku obserwuje się je przez 1% dni w miesiącu. Sytuacje pogodowe hartujące, przydatne do aeroterapii w przypadku osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 12% dni w roku. Kulminacja ich pojawiania się przypada na okres od maja do września i wynosi 19–32% dni w miesiącu. W kwietniu i w październiku warunki hartujące organizm obserwuje się przez 3–4% dni. Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się także zimą, przez około 1% dni. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez około 86% dni w roku. Ich kulminacja przypada w miesiącach zimowych (100%), a minimum – latem (60–66%).

Ogólnie biorąc, w żadnym z miesięcy nie występują przez ponad 50% dni warunki pozwalające na korzystanie z aeroterapii w zwykłej odzieży letniej.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez 1/4 dni w roku. Przez ponad połowę dni lata pojawiają się warunki oszczędzające, z ich kulminacją w sierpniu (59%). Częste są one także w maju i we wrześniu (44%), a w kwietniu i w październiku notuje się je przez 18–14% dni w miesiącu. Zimą spotyka się je rzadko, przez 1--3% dni w miesiącu. Warunki o cechach hartujących podczas aeroterapii obserwuje się najczęściej we wrześniu (50%) i w październiku (56%), natomiast latem warunki hartujące są znacznie rzadsze (38–42% dni); częstsze jest wtedy występowanie warunków oszczędzających. Zimą, sytuacje hartujące notuje się przez 6–15% dni w miesiącu; dominują wtedy (82–93%) warunki obciążające, niekorzystne do aeroterapii, nawet w odzieży okresów przejściowych. Najmniej sytuacji obciążających obserwuje się w okresie od czerwca do września (3–6%).

Ogólnie można stwierdzić, że osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą przez ponad połowę dni w miesiącu korzystać z aerotera-

pii w okresie od kwietnia do października, przy czym w miesiącach letnich – bez ograniczeń.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 cło) mogą w Wysowej korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 13% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (32–38% dni w miesiącu), a najrzadziej – zimą (mniej niż 2%). Sytuacje hartujące pojawiają się średnio w roku przez 20% dni. Ich częstość występowania zmienia się od 1,5% w styczniu do 44% w lipcu. Warunki obciążające człowieka pojawiają się podczas kinezyterapii łagodnej średnio przez około 2/3 dni w roku. W przebiegu rocznym minimum występowania tych warunków przypada na lato i wynosi 21–32%, a maksimum na zimę 96–98%.

Przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od maja do września można z pewnymi ograniczeniami korzystać z łagodnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki oszczędzające podczas łagodnej kinezyterapii przez większość dni w roku (średnio 54%). W przebiegu rocznym obserwuje się ich wysoką liczebność, wynoszącą 85–91%, w okresie od maja do września oraz minimum występowania przypadające na zimę (6–16%). Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących, wymagające sprawnego układu termoregulacyjnego, występują przez około 24% dni w roku z kulminacją w listopadzie (43%) i minimum – w sierpniu (9%). Niekorzystne do terapii ruchowej jest jedynie niespełna 1% dni latem i aż 55–69% dni w miesiącach zimowych.

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od kwietnia do października, osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą bez ograniczeń korzystać z łagodnej terapii ruchowej.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią podczas kinezyterapii intensywnej spotkają w Wysowej warunki oszczędzające średnio przez 29% dni w roku. Kulminacja ich częstości przypada w lipcu i sierpniu (68–66% dni w miesiącu). Zimą warunki oszczędzające pojawiają się przez 2–3% dni w miesiącu. Sytuacje hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez około 22% dni w roku, a ich częstość zmienia się od 2% w styczniu do 33% we wrześniu i w październiku. Warunki obciążające, niekorzystne przy intensywnej terapii ruchowej w zwykłej odzieży letniej, notuje się średnio przez prawie połowę dni w roku. Obserwuje się duże zróżnicowanie sezonowe ich wy-

stępowania. Podczas gdy latem dni takich jest jedynie 3–10%, w miesiącach zimowych ich częstość wzrasta do ponad 90% (styczeń 96%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od maja do sierpnia, można bez ograniczeń korzystać z intensywnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych napotkają warunki niekorzystne jedynie przez mniej niż 1% dni latem, lecz aż przez 30–42% dni w miesiącach zimowych. Warunki oszczędzające najczęściej notuje się wiosną (kwiecień 71%) i jesienią (październik 78%). Latem jest ich zdecydowanie mniej, bo tylko 33–42%. W okresie ciepłym człowiek jest bowiem narażony na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła metabolicznego powstającego w czasie wysiłku fizycznego. Proces ten jest utrudniony przez odzież o zwiększonej izolacyjności termicznej. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do 58–67% dni w miesiącu.

W każdym z miesięcy można przez ponad połowę dni korzystać z intensywnej terapii ruchowej w odzieży sezonów przejściowych; pewne ograniczenia w stosowaniu tej formy klimatoterapii występują zimą oraz latem.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

W uzdrowisku nie prowadzono badań klimatu lokalnego, z konieczności oparto się na jakościowej bonitacji bioklimatycznej Wysowej wykonanej przez T. Górę (1977). Autor na podstawie cech morfometrycznych terenu wyróżnił 3 strefy bioklimatyczne.

- Strefa korzystna o najlepszych warunkach do lecznictwa uzdrowiskowego obejmuje tereny na prawym brzegu Ropy położone na zboczach Gródka i Wysoty. Są to obszary dobrze nasłonecznione o ekspozycji południowo-zachodniej i zachodniej, położone ponad inwersyjnym dnem doliny Ropy. W ich bezpośrednim otoczeniu znajdują się tereny leśne, przydatne do różnych form klimatoterapii.
- Strefa umiarkowanie korzystna rozciąga się na lewobrzeżną część doliny Ropy. Zbocza są tu łagodniejsze, ale mają niekorzystną, północno-wschodnią, wystawę dosłoneczną. W okresie zimowym mogą występować tu silne wiatry z kierunku wschodniego, zwiększające nasilenie bodźców termicznych. Mniejsze nasłonecznienie sprzyja dłuższemu utrzymywaniu się pokrywy śnieżnej.
- Strefa niekorzystna – to głównie dna doliny Ropy i dolin łączących się z nią potoków. Te małe wąskie doliny (np. potoku Szumniak), są rynnami spływu chłodnego powietrza. Na tych terenach można

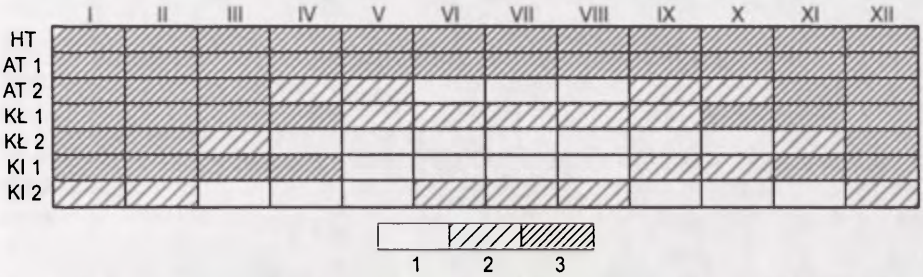
oczekiwać stosunkowo częstego występowania przyziemnych inwersji temperatury powietrza, dużych dobowych amplitud temperatury, większej niż w pozostałych strefach wilgotności powietrza oraz częstszego występowania przygruntowych mgieł.

Uwagi końcowe

Wartości poszczególnych elementów meteorologicznych w Wysowej kształtują się w granicach norm przyjętych dla miejscowości uzdrowiskowych. Zwracają uwagę bardzo dobre warunki solarne, mała liczba mgieł i dobre przewietrzanie uzdrowiska.

Warunki biotermiczne korzystne do helioterapii oraz aeroterapii w zwykłej odzieży letniej w żadnym z miesięcy nie występują przez dłuższy okres (ryc. 3.42.2). W przypadku aeroterapii w odzieży sezonów przejściowych najkorzystniejsze warunki biotermiczne panują w miesiącach letnich; niemniej, także późną wiosną i wczesną jesienią można korzystać z tej formy klimatoterapii z pewnymi ograniczeniami. Łagodna terapia ruchowa może być z ograniczeniami prowadzona w odzieży letniej od maja do września, natomiast w odzieży sezonów przejściowych – bez ograniczeń od kwietnia do października. W przypadku intensywnej terapii ruchowej okres do niej najkorzystniejszy trwa, w odzieży letniej, od maja do sierpnia, a w odzieży sezonów przejściowych – wiosną i jesienią. Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki do lecznictwa klimatycznego trwają od maja do września.

Porównując warunki klimatyczne Wysowej i Krynicy należy stwierdzić, że w Wysowej są one bardziej bodźcowe niż w Krynicy, zwłaszcza w chłodnej porze roku. Bodźcowość ta przejawia się niższą średnią roczną temperaturą powietrza w Wysowej, większą prędkością wiatru i częstszym



Ryc. 3.42.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Wysowa (1974–1990)

1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

występowaniem dni z silnym wiatrem, co może prowadzić do większej utraty ciepła z ustroju człowieka. Z punktu widzenia bioklimatologii profil leczniczy Wysowej nie budzi zastrzeżeń.

Bibliografia

Czajkowski M., Maćkowiak M., 2000, *Uzdrowisko Wysowa – zarys historyczny*, Balneologia Polska, 42, 1–2, s. 89–97.

Góra T., 1977, *Klimat Wysowej*. Problemy Uzdrowiskowe, 8 (118), s. 15–36.

Paluch S., Węcławik S., 1976, *Uzdrowisko Wysowa*. Balneologia Polska, 21, 3–4, s. 317–325.

Papierkowski J., 1976, *Wysowa Zdrój – walory balneoklimatyczne, wskazania lecznicze i perspektywy rozwójowe*. Problemy Uzdrowiskowe, 7/8 (85/86) cz. I, s. 37–64.

Węcławik S., 1981, *Ochrona i znaczenie lasów rejonu uzdrowiska Wysowa w świetle dokumentów z przełomu XVIII i XIX wieku oraz wymogów współczesności*. Problemy Uzdrowiskowe, 7/8 (165/166), s. 63–69.

3.43. ŻEGIESTÓW ZDRÓJ

Uwagi wstępne

Uzdrowisko Żegiestów położone jest w Beskidzie Sądeckim (makroregion Beskidy Zachodnie), na południowych zboczach rozległego masywu Stawiska (759 m n.p.m.), na wysokości 440–480 m n.p.m. Charakterystycznym elementem krajobrazu Żegiestowa jest przełomowa, głęboko wcięta dolina Popradu, który tworzy malownicze zakola i opływa tzw. Łopatę Polską i Łopatę Słowacką. Wzniesienia otaczające uzdrowisko od wschodu i północnego wschodu, o wysokościach dochodzących do 600–700 m n.p.m., porośnięte są lasem mieszanym z przewagą buka (mapa 3.43.1).

Żegiestów leży w regionie bioklimatycznym VI „podgórskim i górskim", odznaczającym się dużym zróżnicowaniem warunków bioklimatycznych. Jest uzdrowiskiem podgórskim dolinno-zboczowym, o typie bioklimatu umiarkowanie bodźcowym, okresowo silnie bodźcowym.

Wodami mineralnymi Żegiestowa, które były wykorzystywane przez miejscową ludność co najmniej od XVIII wieku, zainteresował się w 1846 r. Ignacy Medwecki, przy okazji poszukiwania rudy żelaza. Po wykonaniu – w rok później – analizy chemicznej, która wykazała, że są to wody podobne do krynickich, I. Medwecki zbudował tu zakład kąpielowy, dwa pensjonaty i zatrudnił lekarza zdrojowego. W celach leczniczych stosowano wówczas borowinę oraz przetwory mleczne (kumys, żętycę). Do spopularyzowania Żegiestowa przyczynił się prof. J. Dietl, sławiąc jego zalety w pracy pt. *Uwagi nad zdrojowiskami krajowymi ze względu na ich skuteczność, zastosowanie i urządzenie*, wydanej w Krakowie w 1858 r. Ważnym momentem dla rozwoju uzdrowiska było uruchomienie w 1876 r. linii kolejowej biegnącej wzdłuż Popradu na Węgry. Już w 1885 r. liczba kuracjuszy krajowych i zagranicznych wyniosła tutaj do 1000 osób. W następnych latach uzdrowisko było własnością różnych spółek. Największy jego rozwój przypadł na okres międzywojenny; zbudowano wówczas nowoczesny Dom Zdrojowy i wiele murowanych pensjonatów. W 1936 r. oddano do użytku komfortowe sanatorium „Wiktor" z 150 miejscami. W tym czasie w Żegiestowie leczyło się już 3,5 tys. osób rocznie.

Wody lecznicze Żegiestowa Zdroju – to szczawy wodorowęglanowo-wapniowe i magnezowe. Leczy się tu głównie choroby układu trawienia i układu moczowego. Do dyspozycji chorych jest około 350 miejsc w szpitalu uzdrowiskowym i sanatorium oraz około 300 miejsc w ośrodkach wczasowych.

Posterunek meteorologiczny założony w 1952 r. zmienił lokalizację w 1962 r. (φ – 49°22'N, λ – 20°49'E, *hs* – 460 m n.p.m.), a jego późniejsze położenie, u nasady Łopaty Polskiej, nie było reprezentatywne dla całego uzdrowiska, lecz dla jego najniżej położonej części. Od 1992 r. obserwacje meteorologiczne w uzdrowisku nie są już prowadzone.

Wyniki pierwszych badań klimatu lokalnego uzdrowiska wykonanych w 1958 i 1959 roku opublikowała Z. Kaczorowska (1961). Jednak dopiero stałe i okresowe pomiary meteorologiczne, przeprowadzone w latach 1972–1975 w szerokim zakresie na terenie uzdrowiska, stały się podstawą monograficznego opracowania klimatu i bioklimatu Żegiestowa Zdroju (Nurek 1979, 1981, 1983, Reszka-Nurek 1973). Oprócz wymienionych prac należy odnotować rozdział w monografii *Bioklimat uzdro-*

Mapa 3.43.1. Mapa uzdrowiska

1 – dom zdrojowy, 2 – posterunek meteorologiczny, 3 – granica strefy „A" ochrony uzdrowiskowej

wisk polskich (Baranowska i in. 1978), poświęcony bioklimatowi tego uzdrowiska. Wzmianki o klimacie Żegiestowa można znaleźć również w pracach L. Bartnickiego i Z Wierzbickiego (1958) oraz Z. Marca (1973).

Charakterystyka klimatu i bioklimatu

Usłonecznienie i zachmurzenie

Pierwsze i jedyne dotychczas pomiary usłonecznienia na terenie uzdrowiska prowadzone były w latach 1973–1975 (Nurek 1979). Pomimo tak krótkiego okresu obserwacyjnego ich wyniki zostały przytoczone w tabeli 3.43.1, gdyż w sposób ogólny charakteryzują warunki solarne Żegiestowa Zdroju. Dla porównania posłużono się danymi dotyczącymi usłonecznienia z Muszyny, z tego samego okresu obserwacyjnego.

Porównując sumy miesięczne i roczne usłonecznienia w obu uzdrowiskach można zauważyć, że w Żegiestowie, wskutek znacznego zasłonięcia horyzontu, usłonecznienie jest o około 130 godzin w roku mniejsze niż w Muszynie. W przebiegu rocznym największe różnice usłonecznienia w tych uzdrowiskach występują w miesiącach letnich, w sierpniu wynosząc 31 godzin. W okresie jesiennym różnice nie przekraczają 5–10 godzin ze słońcem w miesiącu, na korzyść Muszyny. Jednak w lutym i marcu usłonecznienie w Żegiestowie jest o około 1 godzinę większe niż w Muszynie. Wyniki tych krótkotrwałych (1973–1975) pomiarów wskazują, że w Żegiestowie najbardziej usłoneczniony jest sierpień (168 godz.) i wrzesień (139 godz.), a najmniej usłoneczniony – grudzień (26 godz.) oraz styczeń (35 godz.). Podobny przebieg roczny usłonecznienia zaobserwowano w Muszynie.

Pod względem zachmurzenia występującego w godzinach okołopołudniowych, korzystnie wyróżnia się wrzesień; wówczas w Żegiestowie nie przekracza ono 60%. Miesiące listopad, grudzień i styczeń charakteryzują się największym w roku średnim zachmurzeniem, 74–79% pokrycia nieba chmurami. Średnie roczne zachmurzenie w Żegiestowie wynosi 66% i jest zbliżone do wartości stwierdzonych w innych uzdrowiskach sądeckich.

Temperatura i wilgotność powietrza

Analizując warunki termiczne uzdrowisk położonych w Beskidzie Sądeckim można zauważyć, że w Żegiestowie zarówno średnia dobowa temperatura powietrza wynosząca 6,3°C, jak i średnia temperatura z godziny 12 GMT, 10,2°C, jest najbardziej zbliżona do wartości obserwowanych w Muszynie. I tu, podobnie jak w Muszynie, najwyższa średnia dobowa temperatura powietrza występuje w lipcu, 15,9°C, a najniższa w styczniu -4,2°C. Zarówno absolutne maksimum tempera-

Tabela 3.43.1. Średnie wartości elementów meteorologicznych i charakterystyk bioklimatycznych, Żegiestów Zdrój (1971–1990)

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Usłonecznienie (godz.)*	34,7	64,8	115,0	111,1	129,1	111,3	126,4	167,5	138,8	74,2	55,5	25,5	1153,9
Śr. zachmurzenie (%) 12 GMT	75	66	63	66	63	64	60	61	59	60	74	79	66
Temp. śr. dob. (°C)	-4,2	-2,4	1,6	6,2	11,6	14,3	15,9	15,1	11,6	7,0	1,1	-2,1	6,3
Temp. (°C) 12 GMT	-2,0	0,8	6,0	10,6	16,3	18,6	20,4	20,3	16,4	11,4	3,5	-0,3	10,2
Absolutne maksimum temp. (°C)	10,6	14,5	23,7	25,9	28,4	29,9	32,5	32,5	29,4	24,0	19,0	17,5	32,5
Data	19.01.75	23.02.90	19.03.90	25.04.86 20.03.90	16.05.83	19.06.86 13.05.85	29.07.90	06.08.90	06.09.73	23.10.89	01.11.89	19.12.89	29.07.90 06.08.90
Absolutne minimum temp. (°C)	-33,1	-26,1	-24,1	-9,8	-4,3	-2,1	3,0	0,7	-6,0	-9,9	-24,4	-25,4	-33,1
Data	17.01.87	27.02.86 01.02.87	12.03.87	01.04.84	04.05.80 15.05.80	02.06.77	01.07.71	28.08.84	28.09.77	27.10.79	23.11.88	19.12.75	17.01.87
Liczba dni letnich ($t_{sr.\ dob.}$ >15°C)	·	·	·	0,3	5,6	13,5	19,1	16,1	4,3	0,4	·	·	59,3
Liczba dni gorących (t_{max} > 25°C)	·	·	·	0,2	2,4	4,9	8,5	8,0	1,3	·	·	·	25,3
Liczba dni upalnych (t_{max} > 30°C)	·	·	·	·	·	·	0,7	0,6	×	·	·	·	1,3
Liczba dni mroźnych (t_{min} ≤ -10°C)	9,7	6,5	2,8	·	·	·	·	·	·	·	2,2	6,8	28,0
Liczba dni b. mroźnych (t_{max} < -10°C)	1,1	0,2	0,1	·	·	·	·	·	·	·	0,1	0,2	1,7
Wilgotność powietrza (%) 12 GMT**	74	65	57	53	55	60	60	63	65	63	74	79	64
Liczba dni parnych 12 GMT**	·	·	·	·	0,4	2,4	3,8	4,9	1,7	·	·	·	13,2
Suma opadów (mm)	44	29	38	56	100	105	110	94	75	48	46	52	797
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	14,5	13,3	14,5	15,2	15,7	17,5	15,6	15,1	13,8	12,1	15,4	17,0	179,7
Liczba dni z burzą	·	·	0,1	0,8	3,9	4,9	4,3	4,6	0,8	0,2	0,1	·	19,7
Liczba dni z pokrywą śnieżną	24,9	21,3	14,1	1,0	0,1	·	·	·	·	0,1	7,7	20,4	89,6
Śr. prędk. wiatru v (m s^{-1}) 12 GMT	1,7	1,8	1,9	2,2	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	2,0	1,7	1,7	1,9
Liczba dni z v>8 m s^{-1} 12 GMT	·	·	·	·	·	·	·	·	0,3	0,1	·	·	0,4

* 1973–1975; ** 1974–1990

tury, 32,5°C, odnotowane w lipcu i sierpniu 1990 r., jak i absolutne minimum -33,1°C, które wystąpiło w styczniu 1987 r., były w Żegiestowie o około 1 deg wyższe niż w Muszynie. Absolutna amplituda temperatury powietrza w obu uzdrowiskach jest prawie taka sama (Żegiestów 65,6 deg, Muszyna 65,8 deg). Największe miesięczne bezwzględne różnice termiczne w ciągu roku występują w Żegiestowie w marcu (około 47,8 deg), a najmniejsze w lipcu (29,5 deg). Liczba dni letnich jest nieco większa w Żegiestowie niż w Muszynie i wynosi 59 w roku. Największą ich częstość obserwuje się w lipcu (19 dni) i sierpniu (16 dni w miesiącu).

Uciążliwych pod względem termicznym dni gorących jest w Żegiestowie niewiele, średnio 25 w roku. Ich maksimum obserwuje się w lipcu. Bardzo rzadko zdarzają się dni upalne. Dni mroźnych jest 28 w roku (średnio o 3 więcej niż Muszynie), maksimum ich częstości przypada na najchłodniejszy miesiąc w roku – styczeń. Sporadycznie występują dni bardzo mroźne. Warto zwrócić uwagę, że podobnie jak w innych uzdrowiskach liczba dni charakterystycznych pod względem termicznym jest – w zależności od przebiegu w danym roku – bardzo zmienna; liczba dni gorących zmieniała się w badanym dwudziestoleciu od 6 w 1978 r. do 40 w 1983 r., a dni mroźnych od 7 w 1974 r. do 54 w 1987 r.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza w Żegiestowie jest taka sama jak w Muszynie (64%) – najmniejsza występuje w kwietniu 53% i w maju 55%, co w skali odczucia wilgotności oznacza „powietrze suche". Wilgotność względna w godzinach okołopołudniowych osiąga największe wartości w okresie od listopada do stycznia (74–79%), co wskazuje, że w tych miesiącach najczęściej pojawia się „powietrze umiarkowanie wilgotne".

Stany parności o godz. 12 GMT występują w Żegiestowie nieco częściej niż w Muszynie, co można tłumaczyć wpływem lokalnych warunków orograficznych (większa głębokość doliny Popradu w Żegiestowie niż w Muszynie, a ponadto jej kręty przebieg i zalesione zbocza utrudniają swobodny przepływ powietrza). Dni parnych jest średnio 13 w roku, przy czym pojawiają się najczęściej w lipcu i sierpniu (po około 4–5 dni w każdym z tych miesięcy), a niekiedy mogą wystąpić już w maju. Częstość występowania tego rodzaju uciążliwych dla człowieka warunków wilgotnościowych ulega w poszczególnych latach znacznym zmianom. W badanym okresie ich maksymalna liczba dochodziła do 32 dni w 1989 r. Pomimo stosunkowo małej częstości dni parnych w Żegiestowie trzeba jednak zauważyć, że zaciszność uzdrowiska spowodowana konfiguracją terenu może pogłębiać uciążliwość parności, powodując większe jej natężenie i większą trwałość.

Opady i zjawiska atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów wynosi w Żegiestowie 797 mm i jest o około 60 mm większa niż w Muszynie. W Żegiestowie, podobnie jak w innych miejscowościach podgórskich, występuje znaczna przewaga opadów półrocza ciepłego (67%) nad opadami półrocza chłodnego (33%). W lecie występuje 39%, a w zimie 16% sumy rocznej opadów. Najbardziej mokry jest lipiec (110 mm), a następnie czerwiec (105 mm) i maj (100 mm). Najsuchszymi miesiącami są luty (29 mm) i marzec (38 mm). Pod względem liczby dni z opadem w roku (180) Żegiestów spełnia warunki stawiane miejscowościom uzdrowiskowym (183). Najwięcej dni z opadem notuje się w czerwcu (około 18) i w grudniu (17), a najmniej (12) w październiku. Począwszy od kwietnia do sierpnia opady w uzdrowisku występują przeciętnie co drugi dzień. W badanym dwudziestoleciu sumy roczne opadów zmieniały się od 566 mm w 1986 do 1049 mm w 1985 r., a liczba dni z opadem w tych samych latach wynosiła od 142 do 207.

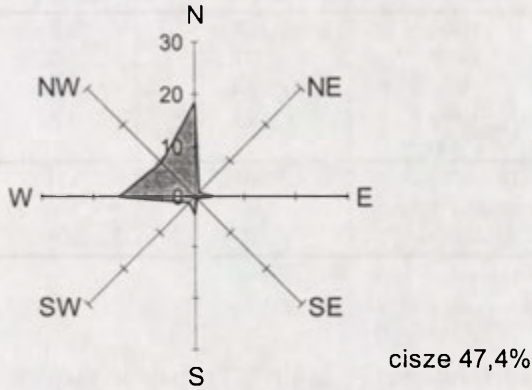
Burze występują w okresie od marca do listopada. W roku jest około 20 dni z burzą, najczęściej zdarzają się w miesiącach letnich, średnio 4–5 dni w miesiącu. W poszczególnych latach liczba dni z burzą zmieniała się od 7 w 1976 do 33 w 1989 r.

W Żegiestowie występują dobre warunki do uprawiania sportów zimowych. Liczba dni z pokrywą śnieżną zbliża się do 90 w roku. Najwięcej dni z pokrywą śnieżną notuje się w styczniu (około 25) i w lutym (około 21). W badanym dwudziestoleciu liczba dni z pokrywą śnieżną wynosiła od 23 w 1972 r. do 123 w 1985 r.

Wiatr

Rozkład kierunków wiatru w Żegiestowie zdeterminowany jest przede wszystkim lokalnymi warunkami orograficznymi, to znaczy kierunkiem osi doliny Popradu i układem okolicznych wzniesień (ryc. 3.43.1). W związku z tym przeważają wiatry północne (N) 18,2%, zachodnie (W) 14,8% i północno-zachodnie (NW) 9,2%. Najmniejszy udział w roku ma wiatr z kierunku południowo-wschodniego (SE) 0,8% i północno-wschodniego (NE) 1,2%, a także południowo-zachodniego (NW) 1,4%, co spowodowane jest osłonięciem uzdrowiska przez wzniesienia, które od wschodu osiągają największe wysokości. Żegiestów odznacza się znaczną zacisznością – nieco ponad 47% wszystkich pomiarów wiatru stanowią cisze, które szczególnie w okresie jesiennym są długotrwałe (Baranowska i in. 1978). W uzdrowisku przeważają wiatry słabe (około 2 m s^{-1}). Średnia prędkość wiatru notowana w godzinach okołopołudniowych jest w ciągu roku mało zróżnicowana i tylko w kwietniu przekracza o 0,3 m s^{-1} wartość średnią roczną. Sporadycznie występują tu wiatry silne, głównie we wrześniu i październiku, co należy uznać za korzystną cechę klimatu

lokalnego. Trzeba zaznaczyć, że przedstawiony powyżej rozkład kierunków wiatru jest charakterystyczny tylko dla południowej, najniżej położonej części uzdrowiska (Łopata Polska), a nie dla jego centrum, usytuowanego na zboczach Stawiska, na których dominują wiatry zachodnie i południowo-zachodnie (Nurek 1979).



Ryc. 3.43.1. Rozkład kierunków wiatru (%), Żegiestów (1971–1990)

Zanieczyszczenie powietrza

Systematyczne badania jakości powietrza w Żegiestowie prowadzone są od 1996 r. Wcześniej mierzono tu tylko wielkość opadu pyłu. W latach 1990–1992 zapylenie uzdrowiska kształtowało się na granicy normy, osiągając 46–49 g m^{-3} rok^{-1}. Wyniki pomiarów stężenia zanieczyszczeń pyłowych i gazowych wskazują, że stan sanitarny powietrza w uzdrowisku odpowiada normom obowiązującym wobec obszarów ochrony uzdrowiskowej (tab. 3.43.2). Szczegółowe badania przeprowadzone na obszarze uzdrowiska przez T. Nurek (1979) wykazały, że na wielkość zapylenia powietrza wpływa ukształtowanie terenu, jego przewietrzanie, a także usytuowanie źródeł emisji zanieczyszczeń.

Warunki biotermiczne

Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka

Półrocze chłodne oceniono za pomocą wskaźnika ochładzania wiatrem (*WCI*). Charakteryzuje się ono równowagą występowania warunków biotermicznych odczuwanych jako „komfortowo" (około 50%) i „chłodno" (około 48%). W poszczególnych miesiącach istnieją oczywiście różnice częstości pojawiania się tych dwóch stanów biotermicznych (tab. 3.43.3). Kulminacja stanów komfortu cieplnego przypada na początek i koniec półrocza chłodnego i wynosi w listopadzie 56% dni, w marcu – 61%,

Tabela 3.43.2. Zanieczyszczenie powietrza w Żegiestowie Zdroju (wartości średnie roczne)

Rok	Średniodobowe stężenie		
	pyłu zawieszonego ($\mu g\ m^{-3}$)	SO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g\ m^{-3}$)
1996	22	12	-
1997	17	16	-
1998	15	17	-
1999	14	13	12
2000	11	7	10
Norma dla obszarów ochrony uzdrowiskowej	40[1] 40[2]	11[1] 30[2]	30[1] 25[2]

[1] obowiązująca do 15 maja 1998 r.
[2] obowiązująca od 15 maja 1998 r.

a w kwietniu nawet 76% dni. Odczucie cieplne „chłodno" dominuje w miesiącach zimowych, a jego częstość występowania waha się od 59% w lutym do 67% w styczniu.

Warunki biotermiczne półrocza ciepłego są w Żegiestowie stosunkowo korzystne. Jak wynika z przebiegu częstości wskaźnika *HSI* (tab. 3.43.3), „brak obciążenia cieplnego" notuje się przez ponad 1/3 dni, a „łagodny lub umiarkowany stres ciepła" obserwuje się przez prawie 40% dni półrocza. W sumie więc, obie te sytuacje biotermiczne występują przez około 2/3 wszystkich dni półrocza ciepłego. „Brak obciążenia cieplnego" zdecydowanie dominuje w październiku (62%), natomiast stany obciążenia termicznego oceniane przez człowieka jako „łagodny i umiarkowany stres ciepła" pojawiają się przez ponad 40% dni w miesiącu i jedynie w październiku ich częstość jest mniejsza. Niemniej jednak dość często występują w Żegiestowie stany higrotermiczne atmosfery powodujące stres ciepła o dużym natężeniu. „Silny stres ciepła" pojawia się w uzdrowisku przez 11–15 % dni w miesiącu. „Bardzo silny" i „maksymalnie tolerowany stres ciepła" może wystąpić przez 5–14% dni w miesiącu. Istnieją też sytuacje mogące powodować „niebezpieczeństwo przegrzania" organizmu. Pojawiają się one przez 3–7% dni letnich (średnio 3% dni w miesiącu). Na wyraźny wzrost liczby obciążających warunków termiczno-wilgotnościowych w okresie letnim wpływa, poza stosunkowo wysoką temperaturą powietrza, także duża częstość cisz atmosferycznych, związana z położeniem uzdrowiska w głębokiej i dość wąskiej dolinie Popradu.

Oceniając warunki biotermiczne Żegiestowa z punktu widzenia termoizolacyjnych właściwości odzieży zapewniającej człowiekowi komfort cieplny (*ECI*) stwierdzić należy, że warunki termiczne panujące w uzdro-

Tabela 3.43.3. Odczuwalność i obciążenia cieplne człowieka (%), Żegiestów Zdrój (1974–1990)

Wskaźnik biometeorologiczny	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Średnia
WCI Odczucie cieplne (półrocze chłodne)													
skrajnie gorąco	·	·	·	·	·	·	·		·	·	·	·	·
gorąco	·	·	·	·	·	·	·		·	·	·	·	·
zbyt ciepło	·	·	1.1	5.8	·	·	·		·	·	0.2	0.2	1.2
komfortowo	28.2	38.4	61.0	75.5	·	·	·		·	·	56.5	37.3	49.5
chłodno	67.3	58.8	37.1	18.7	·	·	·		·	·	43.2	61.5	47.7
zimno	4.5	2.8	0.8	·	·	·	·		·	·	0.2	1.1	1.6
mroźnie	·	·	·	·	·	·	·		·	·	·	·	·
skrajnie mroźnie	·	·	·	·	·	·	·		·	·	·	·	·
HSI Natężenie stresu cieplnego (półrocze ciepłe)													
brak obciążenia cieplnego	·	·	·	·	37.5	28.4	18.2	21.1	35.5	62.2	·	·	33.8
łagodny lub umiarkowany stres ciepła	·	·	·	·	42.0	42.5	46.4	46.1	40.0	22.2	·	·	39.9
silny stres ciepła	·	·	·	·	12.5	15.3	14.8	14.4	11.6	10.6	·	·	13.2
bardzo silny stres ciepła	·	·	·	·	7.2	7.8	9.3	8.7	10.4	4.9	·	·	8.1
maksymalny tolerowany stres ciepła	·	·	·	·	0.8	2.7	4.2	3.6	0.8	·	·	·	2.0
niebezpieczeństwo przegrzania	·	·	·	·	·	3.1	7.2	6.1	1.8	·	·	·	3.0
ECI Rodzaj odzieży:													
bardzo lekka letnia	·	·	0.9	1.2	3.6	1.6	2.5	2.7	2.2	3.0	0.2	·	1.5
lekka letnia	·	2.7	8.0	4.5	11.2	10.6	10.8	11.8	7.3	8.2	2.4	0.2	6.5
zwykła letnia	1.2	8.3	7.6	16.9	30.0	33.9	35.4	33.4	31.6	17.1	5.3	1.5	18.5
grubsza letnia	19.8	27.9	46.7	49.8	44.1	36.1	30.9	33.2	42.7	49.3	41.8	27.3	37.5
sezonów przejściowych	61.8	54.8	33.0	20.2	4.2	1.8	0.8	1.3	2.0	17.1	45.7	59.0	25.1
zwykła zimowa	15.3	5.2	2.5	0.4	·	·	0.2	·	·	·	4.7	11.4	3.3
ciężka zimowa	2.0	1.0	·	·	·	·	0.2	·	·	·	·	0.6	0.3
niezbilansowana wymiana ciepła	·	·	1.3	7.1	6.8	16.1	19.3	17.6	14.3	5.3	·	·	7.3

Tabela 3.43.4. Warunki biotermiczne do klimatoterapii (%), Żegiestów Zdrój (1974–1990)

Forma klimatoterapii	Warunki biotermiczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Helioterapia	oszczędzające	-	-	4,2	8,2	10,5	13,9	16,3	14,4	15,3	9,9	0,2	-	7,7
	hartujące	-	2,9	6,3	4,5	12,0	17,1	19,3	19,9	9,0	6,8	2,4	0,2	8,4
	obciążające	100,0	97,1	89,6	87,3	77,6	69,0	64,4	65,7	75,7	83,3	97,5	99,8	83,9
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	oszczędzające	-	3,5	10,8	12,4	21,5	26,9	27,3	29,6	23,7	16,9	3,1	0,2	14,7
	hartujące	2,9	10,6	13,1	23,5	39,2	43,3	49,8	43,5	39,2	22,4	8,4	3,8	25,0
	obciążające	97,1	85,8	76,1	64,1	39,4	29,8	22,9	26,9	37,1	60,7	88,4	96,0	60,4
Aeroterapia (w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	oszczędzające	8,0	21,3	42,1	54,3	73,6	76,3	74,8	79,1	72,7	58,8	26,1	11,4	49,9
	hartujące	34,5	38,1	40,0	38,2	24,0	22,2	21,0	19,2	26,7	34,3	46,3	39,1	32,0
	obciążające	57,5	40,6	17,8	7,5	2,5	1,6	4,2	1,7	0,6	6,8	27,6	49,5	18,2
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	oszczędzające	2,9	13,1	20,1	26,1	48,3	52,7	53,2	53,3	44,9	28,5	10,6	3,2	29,8
	hartujące	11,2	13,1	27,9	36,7	37,3	39,2	41,5	41,2	41,8	36,4	21,0	14,6	30,1
	obciążające	85,9	73,8	52,0	37,3	14,4	8,0	5,3	5,5	13,3	35,1	68,4	82,2	40,1
Kinezyterapia łagodna (w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	oszczędzające	38,2	50,4	67,7	74,9	72,8	68,4	63,3	67,0	71,0	72,3	64,3	43,1	62,8
	hartujące	43,9	41,5	29,2	24,7	26,8	31,2	34,3	32,3	29,0	27,7	30,4	44,4	32,9
	obciążające	17,8	8,1	3,0	0,4	0,4	0,4	2,5	0,8	-	-	5,3	12,5	4,3
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 1.0 clo)	oszczędzające	12,2	20,8	35,7	47,5	60,1	56,5	57,0	57,3	58,2	45,7	26,7	15,2	41,1
	hartujące	15,9	22,9	31,3	34,7	35,9	41,8	41,5	41,0	40,2	40,0	29,2	18,6	32,8
	obciążające	72,0	56,3	33,0	17,8	4,0	1,8	1,5	1,7	1,6	14,2	44,1	66,2	26,2
Kinezyterapia intensywna (w odzieży o izolacyjności 2.1 clo)	oszczędzające	70,0	68,5	53,5	41,8	20,5	15,3	12,5	11,8	17,3	40,2	65,1	71,5	40,7
	hartujące	25,9	29,4	45,9	58,2	79,5	84,5	86,6	87,5	82,7	59,8	34,9	27,1	58,5
	obciążające	4,1	2,1	0,6	-	-	0,2	0,9	0,8	-	-	-	1,3	0,8

wisku wymagają noszenia odzieży sezonów przejściowych średnio przez 25% dni w roku, a grubszej odzieży letniej – przez 38% dni. Grubsza odzież letnia jest potrzebna do zapewnienia komfortu cieplnego przez 20–28% dni zimą, 31–36% dni latem oraz 43–50% dni wiosną i jesienią. Konieczność używania odzieży sezonów przejściowych zdecydowanie dominuje w miesiącach zimowych (55–62%), natomiast latem sytuacje takie są sporadyczne (1–2%). Latem, równie często jak grubszą odzież letnią, można używać odzieży o termoizolacyjności 1,0 clo (33–35% dni). W tym samym okresie przez około 11% dni warunki termiczne pozwalają na używanie odzieży lekkiej (0,5 clo), a tylko przez 2–3% dni – odzieży bardzo lekkiej. Trzeba jeszcze zwrócić uwagę na znaczny udział przypadków tzw. „niezbilansowanej wymiany ciepła" (16–19% dni latem), kiedy na skutek wysokiej temperatury i małego ruchu powietrza, równowaga cieplna ustroju może być zachowana przez intensywne pocenie i parowanie wody z powierzchni ciała człowieka, a nie poprzez zmianę rodzaju odzieży (tab. 3.43.3).

Przydatność warunków biotermicznych w klimatoterapii

Za podstawę oceny przydatności warunków biotermicznych do różnych form klimatoterapii (helioterapii, aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej) przyjęto częstość występowania sytuacji meteorologicznych oszczędzających, hartujących i obciążających układ termoregulacyjny człowieka. Posłużono się w tym celu, obliczonymi dla każdego dnia badanego okresu, wartościami wskaźnika *HL* (tab. 3.43.4).

Przydatność warunków biotermicznych w aeroterapii oraz kinezyterapii łagodnej i intensywnej została oceniona przy założeniu, że kuracjusz używa jednego z dwóch rodzajów odzieży: o termoizolacyjności 1,0 clo (tzw. zwykła odzież letnia) lub o termoizolacyjności 2,1 clo (odzież sezonów przejściowych).

Helioterapia

Warunki biotermiczne oszczędzające podczas helioterapii występują średnio przez około 8% dni w roku i koncentrują się w miesiącach letnich, kiedy notuje się je przez ponad 14% dni w miesiącu, z kulminacją w lipcu wynoszącą około 16%. Przez 10–15% dni w miesiącu warunki oszczędzające podczas helioterapii obserwuje się w maju oraz we wrześniu i w październiku. W pozostałych miesiącach wiosennych i jesiennych dni takie pojawiają się rzadko.

Hartujące warunki biotermiczne, pozwalające na korzystanie z helioterapii przez osoby o sprawnie działającym układzie termoregulacyjnym, pojawiają się w Żegiestowie w lipcu i sierpniu przez prawie 20% dni w miesiącu, w maju i czerwcu – przez 12–17% dni, a we wrześniu – przez

9% dni. Sytuacje takie pojawiają się także w lutym, marcu i kwietniu oraz w październiku i listopadzie przez 2–7% dni.

Warunki biotermiczne obciążające organizm, niekorzystne do stosowania helioterapii, występują średnio przez prawie 84% dni w roku. Minimum ich częstości przypada na miesiące letnie, choć i wtedy ich częstość pojawiania się przekracza 60%. Jest to związane zarówno z warunkami zbyt chłodnymi, jak i z zasygnalizowanymi wcześniej przypadkami silnego i bardzo silnego stresu ciepła.

Aeroterapia

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą korzystać z kąpieli powietrznych bez żadnych ograniczeń średnio przez około 15% dni w roku. Oszczędzające podczas aeroterapii warunki biotermiczne występują najczęściej w sierpniu (30% dni) oraz w czerwcu i lipcu (po 27% dni). Nieco rzadziej dni takie notuje się w maju (22%) oraz we wrześniu (24%). Stosunkowo często obserwuje się je również w październiku (17%). Wczesną wiosną warunki oszczędzające podczas aeroterapii występują przez 10–12% dni w miesiącu. Późną jesienią (w listopadzie) oraz u schyłku zimy (luty) oszczędzające warunki biotermiczne zdarzają się sporadycznie (3% dni w miesiącu). Warunki hartujące, przydatne w aeroterapii osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym, występują średnio przez 25% dni w roku. Kulminacja ich częstości występowania przypada na miesiące letnie i wynosi 43–50%. W maju i we wrześniu zdarzają się one przez 39% dni. Sytuacje biotermiczne o cechach hartujących podczas aeroterapii zdarzają się także zimą, przez 3–4% dni w grudniu i styczniu, a 11% dni w lutym. Obciążające warunki biotermiczne notuje się przez około 60% dni w roku. Ich kulminacja przypada w miesiącach zimowych, a minimum – latem.

Ogólnie biorąc, osoby ubrane w zwykłą odzież letnią, przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od maja do września, mogą korzystać z aeroterapii z pewnymi ograniczeniami

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii przez połowę dni w roku. Od maja do września warunki oszczędzające pojawiają się przez ponad 70% dni w miesiącu. Częste są także w kwietniu i październiku (54–59%). W grudniu i styczniu notuje się je rzadko, ale i wtedy przez 8–11% dni w miesiącu każdy z kuracjuszy może bezpiecznie korzystać z aeroterapii. Hartujące warunki podczas aeroterapii najczęściej obserwuje się od października do kwietnia, gdy występują one przez ponad 34% dni w miesiącu. Latem warunki hartujące są znacznie rzadsze (19–22% dni). Sytuacje obciążające, niekorzystne do stosowania aeroterapii, najczęściej występują zimą (40–58% dni), a najrzadziej we wrześniu (0,6%).

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych mogą bez ograniczeń korzystać z aeroterapii, przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od kwietnia do października.

Kinezyterapia łagodna

Osoby ubrane w zwykłą odzież letnią (o termoizolacyjności 1,0 clo) mogą w Żegiestowie korzystać z łagodnych form kinezyterapii bez ograniczeń średnio przez 30% dni w roku. Warunki biotermiczne oszczędzające najczęściej obserwuje się latem (około 53%), a najrzadziej – zimą (3–13%). Równie często jak warunki oszczędzające pojawiają się sytuacje hartujące. Ich częstość zmienia się od około 11% w styczniu do 41–42% w okresie od lipca do września. Warunki biotermiczne obciążające organizm człowieka pojawiają się podczas łagodnej kinezyterapii, w zwykłej odzieży letniej, średnio przez 40% dni w roku. Występuje przy tym wyraźny cykl roczny ich występowania z minimum latem (5–8%) i maksimum w miesiącach zimowych (74–86%).

Przez ponad połowę dni w miesiącu można korzystać w Żegiestowie z łagodnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej bez ograniczeń latem, a z ograniczeniami – także w kwietniu, maju, wrześniu i październiku.

Osoby ubrane w odzież sezonów przejściowych (o termoizolacyjności 2,1 clo) spotkają warunki niekorzystne do terapii ruchowej jedynie przez średnio 4% dni rocznie: zimą przez 8–18%, zaś latem przez 1–2% dni. Warunki oszczędzające występują średnio przez około 63% dni w roku. W całym roku obserwuje się ich maksimum wiosenne (68–75% dni) oraz jesienne (71–72% dni września i października). Niewielkie zmniejszenie się częstości tych dni latem wiąże się ze zwiększonymi obciążeniami cieplnymi spowodowanymi zarówno warunkami termicznymi, jak i wysiłkiem fizycznym człowieka. Sytuacje takie mają cechy hartujące i wymagają sprawnego układu termoregulacyjnego. Ogólnie biorąc, warunki hartujące występują przez około 1/3 dni w roku z kulminacją latem (31–34% dni) i minimum – wiosną oraz jesienią (25–30% dni).

Nosząc odzież sezonów przejściowych można korzystać z łagodnych form terapii ruchowej, bez większych ograniczeń, w okresie od lutego do listopada.

Kinezyterapia intensywna

Osoby noszące zwykłą odzież letnią podczas kinezyterapii intensywnej spotkają w Żegiestowie warunki oszczędzające dla organizmu przez średnio 41% dni w roku. Kulminacja ich częstości występowania przypada na maj (60%). Częste są również w okresie od czerwca do września (56–58%) oraz w kwietniu i październiku (46–48%). Zimą warunki oszczędzające pojawiają się przez 12–21% dni w miesiącu. Warunki hartujące, korzystne dla osób o sprawnym układzie termoregulacyjnym,

występują średnio przez około 1/3 dni w roku, a ich częstość zmienia się od 16% w styczniu do 42% w czerwcu i lipcu; tylko nieco rzadziej (40–41%) stwierdza się je od sierpnia do października. Warunki obciążające, niekorzystne przy stosowaniu intensywnej terapii ruchowej w zwykłej odzieży letniej, notuje się średnio przez 26% dni rocznie. Obserwuje się duże zróżnicowanie sezonowe ich występowania: latem dni takich jest jedynie około 2%, w miesiącach zimowych zaś ich częstość pojawiania się wzrasta do ponad 56%.

Ogólnie biorąc, przez ponad połowę dni w miesiącu, w okresie od maja do września, można bez ograniczeń korzystać z intensywnej kinezyterapii w zwykłej odzieży letniej.

Osoby noszące odzież sezonów przejściowych podczas kinezyterapii intensywnej napotkają warunki biotermiczne niekorzystne zaledwie przez 1–4% dni zimą oraz około 1% dni w lipcu i sierpniu. Przez znaczą część roku warunki niekorzystne nie pojawiają się. Sytuacje biotermiczne oszczędzające zdecydowanie częściej notuje się zimą (68–72% dni) niż latem (12–15%). Podczas intensywnej kinezyterapii w okresie ciepłym, człowiek narażony jest na zwiększone obciążenia cieplne spowodowane koniecznością eliminacji z organizmu dodatkowych ilości ciepła metabolicznego, wytwarzanego podczas wysiłku fizycznego. Sytuacje te wymagają dużej sprawności układu termoregulacyjnego i mają cechy hartujące. Latem ich częstość wzrasta do ponad 80% dni w miesiącu.

Okresem, w którym przez ponad połowę dni w miesiącu można bez ograniczeń korzystać z intensywnej kinezyterapii w odzieży wiosenno-letniej, są miesiące od listopada do marca.

Lokalne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych

Stwierdzono (Kaczorowska 1961, Nurek 1979), że pomiędzy dnem doliny Popradu a zboczami Stawiska w 59% wszystkich dni w roku występował inwersyjny układ temperatury powietrza. Najwięcej dni z inwersją zanotowano we wrześniu, w październiku i w maju, a najmniej w okresie od listopada do lutego. Są to przeważnie nocne inwersje radiacyjne. Uwzględniając zróżnicowanie przestrzenne temperatury i wilgotności względnej powietrza, prędkości wiatru, odczuwalne warunki termiczne oraz zanieczyszczenie powietrza, dokonano oceny uzdrowiska na potrzeby lecznictwa. Na obszarze Żegiestowa wyróżniono trzy strefy bioklimatyczne.

- Strefa korzystna obejmuje górne, dobrze nasłonecznione partie zboczy o ekspozycji południowej i południowo-zachodniej. Panują tu dość dobre warunki termiczne i wilgotnościowe oraz higieniczne powietrza. Tylko w partiach szczytowych, z uwagi na największe

prędkości wiatru, warunki bioklimatyczne są bardziej surowe niż na stokach.

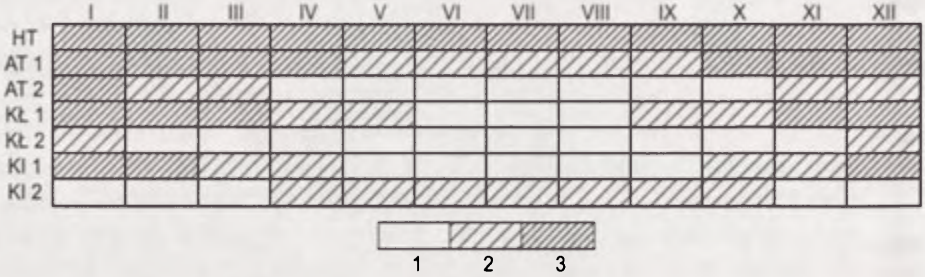
- Strefa umiarkowanie korzystna rozciąga się na niższe partie zboczy doliny Popradu oraz Łopatę Polską. Cechuje ją nieco gorsze – niż w strefie korzystnej – nasłonecznienie, większa wilgotność powietrza i mniejsze prędkości wiatru. Są to przede wszystkim zbocza o ekspozycji zachodniej. Okresowo najniższe partie zboczy mogą być w zasięgu mgieł radiacyjnych i inwersji temperatury.
- Strefa niekorzystna ma zaledwie dostateczne warunki solarne, znaczną wilgotność powietrza i częste występowanie cisz, a co za tym idzie zwiększone możliwości tworzenia się inwersji temperatury i zalegania zanieczyszczonego powietrza. Strefa ta ogranicza się do niewielkich bocznych dolinek w masywie Stawiska. Usytuowanie Domu Zdrojowego u wylotu jednej z nich utrudnia odpływ chłodnego i wilgotnego powietrza do doliny Popradu. Do strefy niekorzystnej zaliczono także teren leżący u nasady Łopaty Polskiej oraz zbocza o ekspozycji północnej i północno-zachodniej. Wyższe partie tych zboczy mogą być wykorzystywane do sportów zimowych z uwagi na dłużej zalegającą pokrywę śnieżną.

Uwagi końcowe

Analiza wieloletnich danych obserwacyjnych na miejscowym posterunku meteorologicznym (reprezentującym niżej położoną część uzdrowiska), a także wyniki badań topoklimatycznych wykazały, że bioklimat Żegiestowa, z uwagi na konfigurację terenu uzdrowiska, utrudniającą naturalny odpływ chłodnego i wilgotnego powietrza wzdłuż osi doliny Popradu, charakteryzuje się, podobnie jak bioklimat innych uzdrowisk dolinnych, występowaniem inwersji temperatury, słabym ruchem powietrza, a także (w najniżej położonej części uzdrowiska) małym nasłonecznieniem. Ze względu na brak wiarygodnych danych z okresu 1971–1990 nie można się odnieść do częstości występowania mgły w uzdrowisku. Podkreślić należy dobre warunki higieniczne powietrza.

Warunki biotermiczne korzystne do stosowania helioterapii w ciągu całego roku nie tworzą dłuższych okresów (ryc. 3.43.2). Przydatne z ograniczeniami do stosowania aeroterapii u osób ubranych w zwykłą odzież letnią są miesiące od maja do września. W przypadku używania odzieży sezonów przejściowych korzystanie z aeroterapii może się odbywać od lutego do grudnia, przy czym bez ograniczeń – od kwietnia do października. Łagodna terapia ruchowa może być prowadzona w odzieży letniej bez ograniczeń od czerwca do sierpnia, a z ograniczeniami także wiosną oraz we wrześniu i październiku. W odzieży sezonów przej-

ściowych łagodne formy terapii ruchowej mogą być stosowane praktycznie przez cały rok. W przypadku intensywnej terapii ruchowej okres do niej przydatny bez ograniczeń trwa – w odzieży letniej od maja do września, a w odzieży wiosenno-jesiennej od listopada do marca.



Ryc. 3.43.2. Ocena warunków biotermicznych do klimatoterapii, Żegiestów (1974–1990)
1 – okres przydatny bez ograniczeń, 2 – okres przydatny z ograniczeniami, 3 – okres nieprzydatny; HT – helioterapia, AT 1 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), AT 2 – aeroterapia (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KŁ 1 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KŁ 2 – kinezyterapia łagodna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo), KI 1 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 1,0 clo), KI 2 – kinezyterapia intensywna (termoizolacyjność odzieży 2,1 clo)

Ogólnie można stwierdzić, że najlepsze warunki lecznictwa klimatycznego trwają od maja do października. Z punktu widzenia bioklimatologii profil leczniczy Żegiestowa nie budzi zastrzeżeń.

Bibliografia

Baranowska M., Gurba A., Boniecka-Żółcik H., 1978, *Bioklimat Żegiestowa.* [w:] *Bioklimat uzdrowisk polskich*, Jankowiak J., Parczewski W. (red.), IMGW-Inst. Balneoklim., WKiŁ, Warszawa, s. 410–423.

Bartnicki L. Wierzbicki Z., 1958, *Zarys klimatu Kotliny Sądeckiej i Krynicy.* Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej, 6, 3, s. 3–26.

Kaczorowska Z., 1961, *Klimat lokalny uzdrowisk Iwonicz, Żegiestów, Szczawnica (na podstawie badań mikroklimatycznych).* Wiadomości Uzdrowiskowe, 6, 1/2, s. 81–89.

Marzec Z., 1973, *Klimat doliny Popradu.* Rocznik Sądecki, 14, s. 721–735.

Nurek T., 1979, *Klimat i bioklimat Żegiestowa-Zdroju.* Problemy Uzdrowiskowe, 11 (145), s. 59–150.

– 1981, *Ocena bioklimatu na podstawie temperatury radiacyjno-ekwiwalentno-efektywnej.* Problemy Uzdrowiskowe, 1/4 (159/162), s. 81–84.

– 1983, *Ocena bioklimatu Żegiestowa-Zdroju na podstawie radiacyjno-ekwiwalentno-efektywnych temperatur.* Acta Universitatis Lodziensis, Folia Geogr., 2, s. 137–147.

Reszka-Nurek T., 1973, *Uwagi dotyczące przestrzennego zagospodarowania Łopaty Polskiej w Żegiestowie-Zdroju.* Problemy Uzdrowiskowe, 11/12 (77/78), s. 263–269.

Wolski W., Lizak S., 1975, *Żegiestów Zdrój.* Problemy Uzdrowiskowe, 4 (92), cz. III, s. 187–200.

4. ZAKOŃCZENIE

Jednym z najważniejszych czynników kształtujących klimat, a zatem i bioklimat, jest położenie geograficzne, które sprawia, że nad Polską ścierają się wpływy oceaniczne Europy Zachodniej z wpływami kontynentalnymi Europy Wschodniej. Dlatego klimat naszego kraju ma charakter przejściowy, o cechach bardziej kontynentalnych w części wschodniej i bardziej oceanicznych w części zachodniej. Modyfikacje klimatu w skali lokalnej zależne są od czynników geograficznych takich jak: rzeźba terenu, rodzaj podłoża (gleby), szata roślinna, stosunki wodne i użytkowanie terenu. Czynniki te wpływają na natężenie bodźców klimatycznych, pod których wpływem zachodzą w organizmie człowieka pozytywne lub negatywne zmiany czynnościowe, metaboliczne i morfologiczne. Bodźce te wyrażają się poprzez wartości przekraczające ustalone progi lub przez wartości skrajne poszczególnych elementów meteorologicznych.

Analiza rozmieszczenia uzdrowisk w regionach bioklimatycznych (mapa 1.2) pozwoliła na wyciągnięcie wniosków natury ogólnej, na temat zróżnicowania warunków bioklimatycznych polskich uzdrowisk. Występowanie wód leczniczych i mineralnych oraz peloidów (torfy, borowina, muły, szlamy), będące następstwem budowy geologicznej kraju sprawia, że rozkład uzdrowisk jest nierównomierny i wykazuje znaczne uprzywilejowanie terenów podgórskich i górskich.

Większość uzdrowisk (22) znajduje się w regionie bioklimatycznym IV „podgórskim i górskim", spośród nich 7 to uzdrowiska górskie (w Polsce nie ma uzdrowisk wysokogórskich). Pozostałe uzdrowiska leżą na nizinach, w czterech regionach bioklimatycznych: II „pojezierny" (1), III „północno-wschodnim" (3), IV „środkowym" (5) i V „południowo-wschodnim" (7) oraz nad morzem, w regionie bioklimatycznym I „nadmorskim" (5).

W zdecydowanej większości polskich uzdrowisk, wartości mierzonych elementów meteorologicznych mieszczą się w normach obowiązujących wobec uzdrowisk środkowoeuropejskich. Jeżeli chodzi o warunki solarne, to pewien niedobór usłonecznienia w odniesieniu do stosowanej normy (1500 godzin ze słońcem w roku), wykazuje większość uzdrowisk dolinnych sudeckich i karpackich, a także śródleśne uzdrowiska nizinne. Niemniej w uzdrowiskach tych sumy roczne usłonecznienia przekraczają na ogół normę przyjętą dla miejscowości wypoczynkowych (1350 godzin ze słońcem w roku). Znaczny niedobór bodźców radiacyjnych występuje w Żegiestowie, Muszynie, Iwoniczu i Lądku, co jest spowodowane specyficzną, górską topografią terenu.

Największymi kontrastami temperatury powietrza (absolutna amplituda roczna temperatury powietrza od około 65 deg do około 70 deg) charakteryzują się uzdrowiska nizinne położone w północno-wschodniej Polsce: Augustów i Supraśl. Podobnej wartości absolutna amplituda temperatury występuje także w Ciechocinku i Nałęczowie, a spośród uzdrowisk podgórskich i górskich – sudeckich w Cieplicach Śląskich oraz karpackich w: Muszynie, Rymanowie i Żegiestowie.

Średnia roczna liczba dni z opadem przekracza przyjętą normę w niektórych uzdrowiskach sudeckich (Czerniawa, Świeradów) oraz karpackich (Krynica, Wysowa, Ustroń). Liczba dni z mgłą, większa niż dopuszczana normą dla uzdrowisk, w okresie ciepłym od kwietnia do września (15 dni) występuje w 13 uzdrowiskach. Spośród uzdrowisk nizinnych są to: Goczałkowice, Gołdap, Krasnobród i Supraśl, a wśród uzdrowisk podgórskich i górskich – karpackich: Iwonicz, Krynica, Muszyna, Piwniczna, Polańczyk, Rabka, Szczawnica, Ustroń, i sudeckich – Długopole. Natomiast na Pogórzu Wielickim, przypuszczalnie także w Swoszowicach, liczba dni z mgłą jest większa w ciągu całego roku niż dopuszczają to normy stosowane wobec uzdrowisk środkowoeuropejskich.

Warunki biotermiczne, wyrażone za pomocą wskaźników: stresu cieplnego (*HSI*), ochładzania wiatrem (*WCI*) i efektywnej izolacyjności odzieży (*ECI*), charakteryzują się wyraźnym zróżnicowaniem regionalnym. W uzdrowiskach nadmorskich cechują się one znaczną surowością, zarówno w półroczu chłodnym, jak i w półroczu ciepłym. W Nałęczowie oraz w uzdrowiskach położonych w dolinach karpackich i na Pogórzu Karpackim warunki biotermiczne półrocza chłodnego są znacznie łagodniejsze niż nad Bałtykiem. Natomiast w półroczu ciepłym często pojawiają się tu duże obciążenia termiczno-wilgotnościowe. W pozostałych uzdrowiskach nizinnych oraz w uzdrowiskach sudeckich warunki biotermiczne są w ciągu całego roku stosunkowo łagodne.

Warunki biotermiczne mają swoje odzwierciedlenie w długości okresów przydatnych do różnych form klimatoterapii. W większości uzdrowisk z helioterapii można korzystać tylko w czasie wybranych dni lata. Jedynie w niektórych uzdrowiskach karpackich (Rabka, Krynica, Muszyna) dni korzystne dla helioterapii tworzą zwarte, dłuższe okresy. Aeroterapia, zwłaszcza w odzieży o podwyższonej izolacyjności termicznej, może być stosowana we wszystkich uzdrowiskach przez większość roku (od marca lub kwietnia do października lub listopada). Bez ograniczeń, przez cały rok można w uzdrowiskach polskich korzystać z kinezyterapii. Jedynie wtedy, gdy używana jest odzież o podwyższonej termoizolacyjności, mogą latem występować warunki ograniczające korzystanie z terapii ruchowej.

Pewne zastrzeżenia z punktu widzenia bioklimatologii budzą profile lecznicze w niektórych uzdrowiskach, np.:

- w Ciechocinku, Polanicy i Połczynie stwierdzona duża zmienność bodźców atmosferycznych może być niekorzystna w procesie leczenia nadciśnienia tętniczego,
- w Cieplicach Śląskich duże stężenie zanieczyszczeń gazowych zawartych w powietrzu może utrudniać leczenie chorób oczu,
- w Goczałkowicach stosunkowo częste występowanie stanów parności i podwyższona wilgotność powietrza może działać niekorzystnie na proces leczenia chorób reumatycznych i układu oddechowego,
- w Krynicy z uwagi na częste stany parności i duże zanieczyszczenie powietrza może zmniejszyć się efektywność leczenia chorób układu oddechowego,
- w Szczawnicy zanieczyszczenie powietrza, głównie w półroczu chłodnym, może być przeciwwskazaniem do leczenia chorób układu oddechowego.

Z uwagi na starzenie się społeczeństwa, nie tylko w naszym kraju, należy zwrócić uwagę na utrzymanie sprawności fizycznej i psychicznej ludzi w wieku podeszłym. Istotną rolę w terapii schorzeń ludzi starszych odgrywa leczenie uzdrowiskowe. Ważnym zagadnieniem jest wybór uzdrowiska odpowiedniego dla człowieka starszego ze względu zarówno na warunki klimatyczne i tworzywa lecznicze, jak i na dominujące schorzenie pacjenta.

Osoby w wieku podeszłym wykazują na ogół dobrą tolerancję na słabe i umiarkowane bodźce atmosferyczne. Uzdrowiska nizinne (położone poniżej 300 m n.p.m.) mają najkorzystniejsze warunki z punktu widzenia klimatoterapii, charakteryzują się mniejszym natężeniem bodźców klimatycznych aniżeli uzdrowiska położone nad morzem czy też na obszarach podgórskich i górskich. Leczenie ludzi starszych powinno odbywać się zatem w uzdrowiskach nizinnych szczególnie w ciepłej połowie roku.

Pozytywne wyniki leczenia osób starszych można uzyskać także w silnie bodźcowym klimacie nadmorskim. Należy jednak zwrócić uwagę na stosunkowo intensywne tam promieniowanie słoneczne, szczególnie na przełomie wiosny i lata, oraz częste występowanie silnych wiatrów. Osobliwością uzdrowisk nadmorskich jest występowanie w powietrzu aerozolu morskiego. Na uwagę zasługuje także bryza morska występująca głównie latem, po kilka dni w miesiącu. Bryza przynosi ze sobą ochłodzenie po okresie nagrzania i może spowodować zaburzenia gospodarki cieplnej i wodnej organizmu człowieka. Z uwagi na surowe warunki biotermiczne w uzdrowiskach nadmorskich (szczególnie poza sezonem letnim), leczenie chorób reumatycznych u osób starszych może nie przynieść oczekiwanych pozytywnych rezultatów. Najłagodniejsze warunki bioklimatyczne nad Bałtykiem panują na wybrzeżu zachodnim (Świnoujście, Kamień Pomorski), a także na wybrzeżu wschodnim nad Zatoką Gdańską (Sopot).

Również uzdrowiska podgórskie i górskie charakteryzują się specyficznymi warunkami bioklimatycznymi. W górach występuje zmniejszanie się z wysokością ciśnienia atmosferycznego i zawartości tlenu w powietrzu oraz zwiększanie natężenia bezpośredniego promieniowania słonecznego w tym także aktywnego biologicznie promieniowania nadfioletowego (UV). Z bioklimatycznego punktu widzenia na szczególną uwagę zasługują wiatry górskie typu wiatru fenowego. Powodują one wzrost temperatury powietrza i jego suchości, a także wywołują nagłe zmiany ciśnienia atmosferycznego, które są bodźcem oddziałującym negatywnie na stan psychiczny i fizyczne samopoczucie człowieka. Uzdrowiska podgórskie położone na wysokości od 300 do 500 m n.p.m. różnią się między sobą natężeniem bodźców klimatycznych, zależnym od formy terenu i wysokości nad poziomem morza. W uzdrowiskach takich jak: grzbietowe (Rabka), dolinne (Cieplice Śląskie, Kudowa, Długopole, Jedlina, Krynica, Muszyna, Piwniczna, Rymanów, Wapienne, Wysowa), zboczowe (Świeradów, Polanica, Duszniki, Ustroń, Szczawnica), dolinno-zboczowe (Czerniawa, Iwonicz, Lądek, Szczawno, Żegiestów) oraz przyjeziorne (Polańczyk) można prowadzić leczenie osób starszych bądź zaadaptowanych do klimatu górskiego, bądź też o sprawnym układzie termoregulacyjnym i łatwej aklimatyzacji, będących w wieku przedstarczym lub wczesnej starości. W uzdrowiskach górskich leżących na wysokości powyżej 500 m n.p.m. wydaje się słuszne ograniczenie pobytu osób starszych do ciepłej połowy roku (od maja do października).

Do uzdrowisk nadmorskich oraz podgórskich i górskich na leczenie uzdrowiskowe należy kierować ludzi starszych po dokładnym poznaniu nie tylko stanu zdrowia pacjenta, lecz także warunków bioklimatycznych panujących w danym uzdrowisku.

Walory i zasoby środowiska geograficznego Polski pozwalają na prowadzenie szerokiej działalności leczniczej w uzdrowiskach w ciągu całego roku. Składają się na to zarówno zasoby wód leczniczych oraz peloidów (borowiny, muły, szlamy), jak i zasoby środowiska atmosferycznego, a także walory krajobrazowe. Środowisko atmosferyczne sprzyja klimatoterapii (lecznictwo klimatyczne) oraz jej podstawowym formom takim jak: aeroterapia (leczenie powietrzem), helioterapia (leczenie słońcem), kinezyterapia (leczenie ruchem), terenoterapia (leczenie przez chodzenie wytyczonymi ścieżkami zgodnie ze wskazaniami lekarskimi), talassoterapia (leczenie nadmorskie – kąpiele, plażowanie).

Istnieją jednak w Polsce obszary niedostatecznie wykorzystywane do lecznictwa uzdrowiskowego, chociażby Pojezierze Pomorskie i Pojezierze Mazurskie oraz środkowa część kraju, a zwłaszcza Nizina Środkowomazowiecka i Nizina Północnopodlaska. Na tych terenach można wykorzystać na potrzeby lecznicze już istniejącą bazę rekreacyjną, z ukierunkowaniem na leczenie promieniami słonecznymi, przede wszystkim w okresie od maja do sierpnia.

Na przeszkodzie intensywnemu rozwojowi uzdrowisk w Polsce stoją głównie problemy natury organizacyjnej i finansowej. Pilną sprawą jest przyjęcie nowych ustawowych regulacji działalności uzdrowiskowej i sanatoryjnej. Wiele miejscowości już teraz pełni, bez podstaw prawnych, funkcję uzdrowisk klimatycznych. Nawiązując do tradycji sprzed 1939 r., kiedy w Polsce działało kilkadziesiąt „stacji klimatycznych", należałoby nadać przynajmniej części z nich status uzdrowiska klimatycznego, co przyczyniłoby się zarówno do ich rozwoju gospodarczego, jak i do dbania o zasoby i walory środowiska przyrodniczego.

THE BIOCLIMATE OF POLISH HEALTH RESORTS AND THE OPPORTUNITIES FOR ITS USE IN TREATMENT (summary)

This monograph presents an analysis of the bioclimatic conditions in all of the Polish health resorts (Map 1.1), which is to say at 43 locations (5 coastal, 16 lowland, 22 foothill and mountain). Efforts were made to ensure uniform research treatment of all the health resorts on the basis of the results of meteorological measurements made in the years 1971–1990.

Thus the climate and bioclimate of each resort were addressed by reference to solar, thermal, hygric, anemological and biothermal conditions, as defined on the basis of sets of meteorological elements, as well as biometeorological indicators. Average long-term values for these elements were related to standards applied in bioclimatology for the health resorts in Central Europe.

The characterisation of aerosanitary conditions in health resorts took account of the period 1990–2000, as well as selected indicators of importance to human health whose concentrations are precisely defined by sanitary standards for the areas of health-resort protection (namely level of dust fall, as well as concentrations of suspended particulate matter, sulphur dioxide and nitrogen dioxide).

A result of the impact of different atmospheric stimuli on human beings, the biothermal conditions of health resorts shape the heat load of the organism and influence the subjective of thermal sensations by man. These conditions were assessed with the aid of indices based on the human heat balance. In relation to the whole year, the indices in question were the heat load of the organism (HL) and the effective clothing insulation (ECI) – guaranteeing thermal comfort in man. The characterisation of the warm half of the year (May–October inclusive) made use of the heat stress index (HSI), while that of the cold half (November to April inclusive) was related to the wind chill index (WCI). The frequency of occurrence of values for dif-

ferent biometeorological indices was presented on scales relating to the thermal sensation and heat load. Selected indices were calculated for midday hours (12 GMT), since these best characterise the time of the day in which people are most often out and about in open areas of the temperate latitudes. Calculations made use of the BioKlima© software package devised by the Department of Climatology at the Institute of Geography and Spatial Organisation of the Polish Academy of Sciences.

The Heat Load index was used to distinguish biothermal conditions that were:

- *mild, in that they favour the maintenance of thermal equilibrium in most people's bodies (the old and ill included);*
- *hardening, in that they activate immune and other resistance systems in the human body; with those older or ill people making use of climatotherapeutic treatments capable of withstanding them providing they are under the supervision of a phisician,*
- *loading, in that they are capable of seriously disturbing the heat balance of the human body, including even among the young and fit.*

The frequency of occurrence of mild, hardening and loading biothermal conditions provided the basis upon which to assess their suitability in the annual course of the different forms of climatotherapy, which is to say heliotherapy, aerotherapy as well as mild and intensive kinesitherapy.

Along with the detailed analysis of climatic and bioclimatic conditions, much attention was also paid to local differentiation in bioclimatic conditions. The maps of "quality classes" were also presented for some health resorts where detailed field studies were carried out by employees of the Department of Climatology.

Information on the history of health-resort treatment has also been included, along with data on the types of healing raw materials, the specialisations of the different resorts and a full list of works published to date on the climate and bioclimate of the different Polish health resorts.

A decided majority of the Polish health resorts have values for the different meteorological elements within the norms binding for health resorts in Central Europe as a whole. Where solar conditions are concerned, there is a certain decrease of sunshine duration cf. the standard 1500 hours per year in most of the valley resorts of the Sudety and Karpaty Mountains, as well as some of those in lowland forest areas. In fact, the annual sunshine totals for health resorts usually exceed the norm for places of rest and recreation (1350 hours per year). A major decrease in radiative stimuli is to be observed in Żegiestów, Muszyna, Iwonicz and Lądek, on account of the considerable horizon shading that results from their local relief. The greatest contrasts in air temperature (absolute amplitudes of temperature c. 65–70 deg) are characteristic of lowland health resorts of the north-east,

namely Augustów and Supraśl. Similar amplitudes are also to be noted in Ciechocinek and Nałęczów, as well as among such foothills and mountain resorts as Cieplice Śląskie in the Sudety Mts, and Żegiestów, Muszyna and Rymanów in the Carpathians. Precipitation totals are above the norm in certain resorts of the Sudety Mts (Świeradów and Czerniawa), located in the Izerskie ridge and in Carpathians (Ustroń, Krynica and Wysowa). Numbers of days with fog greater than the norms for health resorts are to be noted in 13 of the Polish resorts - mainly in the warm half of the year. Lowland resorts of this type include Gołdap, Krasnobród, Supraśl and Goczałkowice, while foothill or mountain examples are - in the Carpathians - Ustroń, Rabka, Szczawnica, Piwniczna, Muszyna, Krynica, Iwonicz, Polańczyk, and - in the Sudety Mts - Długopole. In contrast, in the Wieliczka Foothills, and presumably also in Swoszowice, days with fog are more frequent than is accepted for Central European health resorts.

Biothermal conditions expressed with the aid of the HSI, WCI and ECI indices are characterised by clear regional differentiation. The coastal health resorts feature marked severity of conditions in both the cold and warm halves of the year. In turn, in Nałęczów and the resorts of the Carpathian valleys and foothills region, biothermal conditions of the cool half of the year are much moderate than by the Baltic. In contrast, the warm half of the year there is often characterised by major thermal and hygric loads. In the remaining lowland health resorts and those in the Sudety Mts., biothermal conditions are relatively mild year round.

The varied biothermal conditions are reflected in the lengths of the periods suitable for different forms of climatotherapy. Heliotherapy can only be taken advantage of on selected days of the year, and it is only in a few of the Carpathian resorts (Rabka, Krynica and Muszyna) that days suitable for it run consecutively to form longer contiguous periods. Aerotherapy, especially using clothing of enhanced thermal insulation properties, may be applied at all of the health resorts through most of the year (from March or April through to October or November). Kinesitherapy can be applied throughout the year at the Polish health resorts. Only when clothing with increased insulation properties is used can summer days give rise to conditions that limit the use of intensive mobile therapy on account of some danger of overheating the human body.

Overall, certain limitations can be expressed as regards the treatment profiles in certain of the health resorts. Thus:

- *Ciechocinek, Polanica and Połczyn and all show wide variability of atmospheric stimuli – something unfavourable where the process of treating arterial hypertension is concerned.*
- *Cieplice Śląskie has high concentrations of gaseous pollutants in the air, which may hinder the treatment of eye disease;*

- *Goczałkowice is relatively often characterised by sultrines: anl elevated humidity that may exert an unfavourable effect on the processes of treatment of rheumatic and the respiratory diseases.*
- *Krynica is again prone to sultry days, while considerable polution of the air may reduce the effectiveness of the treatment of espratory diseases;*
- *Szczawnica has elevated levels of pollution in the cool half of the year, and this may be a counter-indication to the treatmen of respiratory ailments in this period;*

The ageing of society, not only in Poland, makes it necessary o pay attention to the maintenance of physical fitness in those of advancng years through climatic treatment. Lowland health resorts (below 300 m a.s.l) have the most favourable conditions from the point of view of climaotherapy – being characterised by atmospheric stimuli of lesser intensity than in the resorts located at the seashore or in foothills or mountain area. The reatment of older people should thus take place in lowland health resorts, particularly in the warm half of the year. Positive results may also beobtained with the highly stimulating coastal climate. However, attention needs o be paid to the relatively intensive insolation there – particularly in late spring and early summer, as well as to the frequent occurrence of strong winds, especially in autumn-winter. The severe biothermal conditions in coastal health resorts (especially off season) ensure that the expected positive results of the treatment of rheumatism cases in the elderly may not be obtained. Among the coastal resorts, it is those in the west that havethe most moderate bioclimatic conditions (Świnoujście, Kamień Pomorski, or else Sopot on the Bay of Gdańsk. Foothills and mountain resorts are also characterised by specific bioclimatic conditions. A feature of the mountain climate is the reduction in atmospheric pressure and oxygen conent with altitude, as well as the increased intensity of direct solar radiation (including that of biologically-active UV radiation).

Foothills and mountain resorts at altitudes of 300–500 m a.s.l. show a range of intensities of climatic stimuli dependent on relief and elevation. Resorts like those on hill ridge (Rabka), in valleys (Cieplice Śląske, Kudowa, Długopole, Jedlina, Krynica, Muszyna, Piwniczna, Rynarów, Wapienne, Wysowa), on slopes (Świeradów, Polanica, Duszniki Ustroń, Szczawnica), on valley-slopes (Czerniawa, Iwonicz, Lądek, Szczavno and Żegiestów) and by lakes (Polańczyk) may be suitable for the tredment of the elderly who are accustomed to the mountain climate, or else those with effective thermoregulatory system who acclimatise easily. It would seem reasonable for the mountain resorts (above 500 m a.s.l.) to limit the stays of elderly people to the warm (May–October) half of the year. In the case of the coastal, as well as the foothills or mountain, health resots, care

should be taken, with elderly people being directed for health-resort treatment after their state of health has been investigated precisely, and set against the bioclimatic conditions prevailing in the given resort.

ISBN 83-87954-13-6
PL ISSN 1643-2312

W monografii przedstawiono bioklimat uzdrowisk polskich i jego znaczenie w lecznictwie, a przede wszystkim w różnych formach lecznictwa klimatycznego: helioterapii, aeroterapii i kinezyterapii.

Bioklimat wszystkich 43 uzdrowisk opracowano jednolitą metodą dla wspólnego okresu obserwacyjnego. Przedstawiono charakterystykę klimatu i bioklimatu, warunki biotermiczne i lokalne zróżnicowanie bioklimatu.

Przy charakterystyce warunków biotermicznych zastosowano nie używane dotychczas wskaźniki oparte na szczegółowej analizie bilansu cieplnego człowieka.