

POLSKA
AKADEMIA
NAUK

PL ISSN 0012-5032

INSTYTUT GEOGRAFII
I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

PRACA ZBIOROWA

PROBLEMY
BIOKLIMATOLOGII
UZDROWISKOWEJ
Cz. III



ROK 1979

ZESZYT 2

WROCŁAW · WARSZAWA · KRAKÓW · GDAŃSK
ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

**WYKAZ ZESZYTÓW
PRZEGLĄDU ZAGRANICZNEJ LITERATURY GEOGRAFICZNEJ
za ostatnie lata**

1972

- 1 **Procesy urbanizacji w ZSRR, s. 132 + nlb., zł 30,—**
- 2 **Metody fotointerpretacyjne w badaniach geograficznych, s. 173 + nlb., zł 30,—**
- 3-4 **Modele migracji, s. 426 + nlb., zł 66,—**

1973

- 1 **Geografia rolnictwa. Problematyka i kierunki badań, s. 200 + nlb., zł 30,—**
- 2 **Problemy urbanizacji w krajach Trzeciego Świata, s. 174, zł 27,—**
- 3-4 **Kartograficzna metoda badań w geografii, s. 166 + nlb., zł 30,—**

1974

- 1-2 **Przestrzeń krajów Trzeciego Świata. Problemy metodologiczne, s. 212, zł 48,—**
- 3-4 **Zasoby, człowiek i środowisko, s. 93, zł 24,—**

1975

- 1-2 **Przestrzenna dyfuzja innowacji, s. 202, zł 48,—**
- 3-4 **Matematyczne modelowanie środowiska, s. 131, zł 48,—**

1976

- 1 **Modele w geografii fizycznej, s. 151, zł 24,—**
- 2 **Modele dyfuzji i łańcuchy Markowa w analizie przestrzennej, s. 124, zł 24,—**
- 3-4 **Metody matematyczne w badaniach struktury przestrzennej rolnictwa, s. 151, zł 48,—**

1977

- 1 **Zdjęcia i obrazy satelitarne w badaniach środowiska geograficznego, s. 147, zł 24,—**
- 2 **Przestrzenne modele symulacyjne, s. 153, zł 24,—**
- 3 **Integracja systemu planowania oraz rozwoju miast w Europie Zachodniej, s. 128, zł 24,—**
- 4 **Badanie i zbieranie map. Przegląd historyczny, s. 78, zł 24,—**

1978

- 1 **Ekologia krajobrazu, s. 132, zł 24,—**
- 2 **Geografia zastosowań ekonomicznych (w druku).**
- 3-4 **Teoria biegunów wzrostu, s. 253, zł 48,—**

PROBLEMY
BIOKLIMATOLOGII UZDROWISKOWEJ
CZ. III

PROBLEMY
BIOKLIMATOLOGII
UZDROWISKOWEJ
CZ. III

POLISH ACADEMY OF SCIENCES
INSTITUTE OF GEOGRAPHY AND SPATIAL ORGANIZATION

PROBLEMS
OF BIOCLIMATOLOGY
OF HEALTH RESORTS
Part III



YEAR 1979

FASC. 2

WROCLAW · WARSZAWA · KRAKÓW · GDAŃSK
ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK
<http://rcin.org.pl>

POLSKA
AKADEMIA
NAUK

INSTYTUT GEOGRAFII
I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

PRACA ZBIOROWA

PROBLEMY
BIOKLIMATOLOGII
UZDROWISKOWEJ

Cz. III

OPRACOWANO POD KIERUNKIEM T. KOZŁOWSKIEJ-SZCZĘSNEJ



ROK 1979

ZESZYT 2

WROCŁAW · WARSZAWA · KRAKÓW · GDAŃSK
ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

KOMITET REDAKCYJNY

Redaktor Naczelny: Jerzy Grzeszczak

Sekretarz Redakcji: Zuzanna Siemek

Członkowie Redakcji: Maria Ciechocińska, Kazimierz Klimek,

Wanda Spryszyńska, Władysława Stola, Andrzej Żeromski

Adres Redakcji

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania

Polskiej Akademii Nauk

ul. Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa

Redaktor Wydawnictwa: Hanna Jurek

Redaktor techniczny: Ryszard Ulanecki

Printed in Poland

Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo. Wrocław 1979.
Nakład: 400 egz. Objętość: ark. wyd. 5,6, ark. druk. 5,25, ark.
A1-7. Papier druk. sat. kl. IV, 70 g, 70 × 100. Oddano do składania
30 X 1978. Podpisano do druku 10 III 1979. Druk ukończono
w marcu 1979. Wrocławska Drukarnia Naukowa. Zam. 529/78 —

SPIS TREŚCI

Teresa Kozłowska-Szczęсна	
Przedmowa	6
Introduction	8
Предисловие	10
Krzysztof Błażejczyk	
Typologia pogody na potrzeby klimatoterapii	12
Teresa Kozłowska-Szczęсна	
Bioklimat uzdrowiska Połczyn	25
Barbara Krawczyk	
Próba określenia związku między średnią temperaturą skóry człowieka a temperaturą radiacyjno-ekwiwalentno-efektywną	66
Mieczysław KuczmarSKI	
Charakterystyka usłonecznienia południowych regionów Polski w okresie 1961—1970	73

PRZEDMOWA

Kolejny zeszyt „Dokumentacji Geograficznej”, poświęcony problemom bioklimatologii uzdrowiskowej, zawiera 4 prace wykonane w Zakładzie Klimatologii IG i PZ PAN w ramach tematu 3 („Rola środowiska przyrodniczego a w szczególności klimatu w kształtowaniu funkcji ośrodków uzdrowiskowo-rekreacyjnych”), grupy tematycznej 09, w problemie węzłowym 10.2.

W pierwszej z prac autor przedstawił propozycję klasyfikacji pogody, którą opracował, mając na uwadze potrzeby klimatoterapii. W zaproponowanej przez autora metodzie za główną cechę wyróżnionego typu pogody przyjęto odczucie ciepłe organizmu ludzkiego, wywołane reakcją układu termoregulacyjnego na bodźce zewnętrzne. Dalszy podział na podtypy i klasy pogód wykonano na podstawie oceny stopnia zachmurzenia nieba, czasu trwania opadu atmosferycznego, występowania mgieł i stanów parności, a więc elementów meteorologicznych i wskaźników bioklimatycznych istotnych w zabiegach klimatoterapeutycznych. Na konkretnym materiale obserwacyjnym autor przeprowadził porównanie zaproponowanej typologii pogody z kompleksową metodą klasyfikacji pogody L. A. Czubukowa i typizacją N. A. Daniłowej. Typologia opracowana przez K. Błażejczyka została zastosowana w pracy aktualnie wykonywanej, a dotyczącej oceny bioklimatu polskich uzdrowisk.

W poprzednich 2 zeszytach „Dokumentacji Geograficznej” (z. 3—4 1975 i z. 4 1977) zamieszczono monografie bioklimatyczne dwóch uzdrowisk podgórskich: Iwonicza Zdroju (uzdrowisko karpackie) i Cieplic Śląskich Zdroju (uzdrowisko sudeckie). W obecnym zeszycie przedstawiono opracowanie warunków bioklimatycznych, panujących na obszarze uzdrowiska nizinnego — Połczyzna Zdroju. W pracy wykorzystano zarówno materiały miejscowej stacji meteorologicznej sieci państwowej za okres 1961—1970, jak również wyniki własnych badań krótko i długookresowych prowadzonych w terenie w latach 1974 i 1975. Analiza wyników badań umożliwiła ocenę bioklimatu uzdrowiska z punktu widzenia potrzeb klimatoterapii i przestrzennego zagospodarowania terenu. Podstawą oceny były przede wszystkim warunki solarne, termiczne, wilgotnościowe, wietrzne, zapylenie powietrza i klimat odczuwalny wyrażony wartościami podstawowych wskaźników bioklimatycznych. Na pod-

stawie powyższych kryteriów sporządzono mapę bonitacyjną uzdrowiska, wyróżniając 3 strefy o różnym stopniu ich praktycznej przydatności (T. Kozłowska-Szczęsna).

Kolejne opracowanie (B. Krawczyk) dotyczy statystycznych zależności między dwoma ważnymi wskaźnikami odczuwalności cieplnej człowieka, a mianowicie: temperaturą skóry człowieka (wyliczoną z równania bilansu cieplnego ciała człowieka) i temperaturą radiacyjno-efektywno-ekwiwalentną. Określono współczynniki korelacji między tymi wielkościami oraz równania regresji. Praca stanowi kontynuację tematu przedstawionego w zeszycie 4/1977 „Dokumentacji Geograficznej” i jest oparta częściowo na uprzednio już zgromadzonych i tamże opublikowanych danych.

W ostatnim opracowaniu, zamieszczonym w tym zeszycie, przeprowadzono charakterystykę usłonecznienia południowych regionów Polski (M. Kuczmański). Podstawą opracowania były materiały heliograficzne z 26 stacji Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej za okres 1961—1970. Usłonecznienie rzeczywiste w omawianym dziesięcioleciu scharakteryzowano na podstawie średnich i ekstremalnych sum rocznych i półrocznych. Średnie sumy usłonecznienia zestawiono w przedziałach czasowych od godziny 9 do 15 w półroczu chłodnym (X—III) i od godziny 6 do 18 w półroczu ciepłym (IV—IX), co umożliwiło wyeliminowanie błędów będących następstwem niejednakowego zakrycia horyzontu i uzyskanie jednorodnego materiału obserwacyjnego. Zwrócono także uwagę na udział procentowy usłonecznienia rzeczywistego w usłonecznieniu możliwym w przyjętych przedziałach czasowych oraz na wielkość zachmurzenia w nich.

Teresa Kozłowska-Szczęsna

INTRODUCTION

The successive fascicle of the "Dokumentacja Geograficzna" (Geographical Documentation) is devoted to problems of the health resort bioclimatology and contains four papers concerning studies carried out by Department of Climatology of the Institute of Geography and Spatial Organization of the Polish Academy of Sciences, as parts of the work on the topic: "Role of geographical environment, and climate in particular, in formation of functions of health resorts".

The first paper concerns an attempt of weather classification carried out for needs at climatotherapy. The main distinguishing feature of the weather typed in proposed method is the thermal sensation of human body, caused by the thermoregulation system reaction to exterior impulses. The farther criterion of division into subtypes and classes of weather were taken: degree of cloudiness, duration of precipitations, occurrence of fogs and sultriness conditions, so the meteorological elements and bioclimatic indices important for climatotherapeutical procedures. The Author compared — on the basis of actual observations — the proposed weather typology with complex method of weather classification of L. A. Chubukov and typization of N. A. Daniłova. The typology carried out by K. Błażejczyk has been applied in the work being made, concerning the evaluation of bioclimate in Polish health resorts.

In the former 2 fascicles of "Dokumentacja Geograficzna" (No 3—4 from 1975 and No 4 from 1977) there were published the bioclimatic monographies of 2 health resorts: Iwonicz Zdrój (in Karpaty mountains), and Cieplice Śląskie Zdrój (in Sudety mountains). This fascicle contains a study on bioclimatic conditions in a lowland health resort — Połczyn Zdrój. Materials gathered in local meteorological station of State Meteorological Network in the 1961—1970 as well as results of Author's own investigation carried out in 1974 and 1975 were used in this elaboration. The analyses of the results allowed for the evaluation of the health resort bioclimate from the viewpoint of climatotherapy and spatial organization. The following factors were the base for the evaluation: solar, thermic, humidity and wind conditions, dustfall and sensible climate in values of basic bioclimatic indices. Basing on these

criterion the health resort evaluation map was made and three zones various degrees of practical usability were distinguished (T. Kozłowska-Szczęśna).

The next paper (B. Krawczyk) concerns statistical dependence between two important indices of the human thermal sensation, viz. mean skin temperature (determined from the equation of the heat balance of human body) and radiative-equivalent effective temperature. The correlation of the factors between these magnitudes and regression equations were determined. The topic presented in No 4 from 1977 of "Dokumentacja Geograficzna" is continued in this paper which is based partly on the data yet published in that fascicle.

In the last paper in this fascicle the characteristic features of insolation of the Southern part of Poland were presented by M. Kuczmarski. This description is based on the heliographic data gathered in 26 stations of State Meteorological Service during 1961—1971. Duration of sunshine in ten years mentioned is characterized by year and half-year average and extreme values. The average duration of sunshine values are given for the day part from 9 a.m. to 3 p.m. in the cold half-year (X—III) and for 6 a.m. to 6 p.m. in warm half-year (IV—IX). It eliminates errors caused by different shading of the horizon and results in homogenous observation materials. The percentage ratio of the sunshine duration to its possible values as well as the degree of cloudiness in the time intervals mentioned have been considered.

Translated Teresa Kozłowska-Szczęśna

ПРЕДИСЛОВИЕ

В очередном выпуске „Географической Документации” предназначенном проблемам курортной биоклиматологии, опубликованы 4 статьи, разработанные отделением климатологии ИГ и ПЗ ПАН в рамках темы „Роль природной среды, в частности климата, в формировании функции курортно-рекреационных центров”.

В первой статье автор предлагает разработанную им классификацию погоды имея в виду потребности климатотерапии. В предложенном автором методе, принято как главный признак выделенного типа погоды теплоощущение, вызванное реакцией терморегулирующей системы на факторы внешней среды. Дальнейшее подразделение на подтипы и классы погоды проводится на основе оценки степени облачности неба, атмосферных осадков появления туманов и состояния духоты, то есть метеорологических элементов и биоклиматических показателей являющихся существенными при климатотерапевтических процедурах. На конкретном наблюдательном материале автор сравнил предложенную им типизацию погоды — Л. А. Чубукова и типизации Н. А. Даниловой. Типизация разработанная К. Блажейчиком была применена в статье по оценке биоклимата польских курортов, находящейся как раз в разработке.

В предыдущих двух выпусках „Географической Документации” (вып. 3—4, 1975 и вып. 4, 1977) опубликованы биоклиматические монографии двух подгорных курортов: „Ивонич Здруй” (карпатский курорт) и „Теплице Слёнские Здруй” (судецкий курорт). В настоящем выпуске помещена статья о биоклиматических условиях на территории низменного курорта „Полчин Здруй”. В этой статье были использованы материалы местного метеорологического поста государственной сети за период 1961—1970 а также результаты собственных полевых исследований за период 1974— и 1975 гг. На основе анализа результатов исследований можно было сделать оценку биоклимата этого курорта с точки зрения потребности климатотерапии и её территориальной организации. Основой оценки были главным образом соляные условия, термические условия, условия увлажнения, ветер, запыление воздуха и ощутимый климат выраженный величинами основных биоклиматических показателей. На основе упомянутых факторов была составлена бонитационная карта курорта, на которой были выделены 3 зоны с различной степенью их пригодности для практики (Т. Козловска-Щенсна).

В очередной статье (Б. Кравчик) автор занимается статистическими зависимостями между двумя важными показателями теплоощущения и так, следовательно: средней температурой кожи человека (подсчитанной по уравнению теплового баланса тела человека) и радиационной-эквивалентно-эффективной температурой. Автором определены также коэффициенты корреляции между этими величинами и уравнения регрессии. Эта статья является продолжением темы представленной в 4 выпуске 1977 „Географической Документации” и частично основанной на раньше собранных и тамже опубликованных данных.

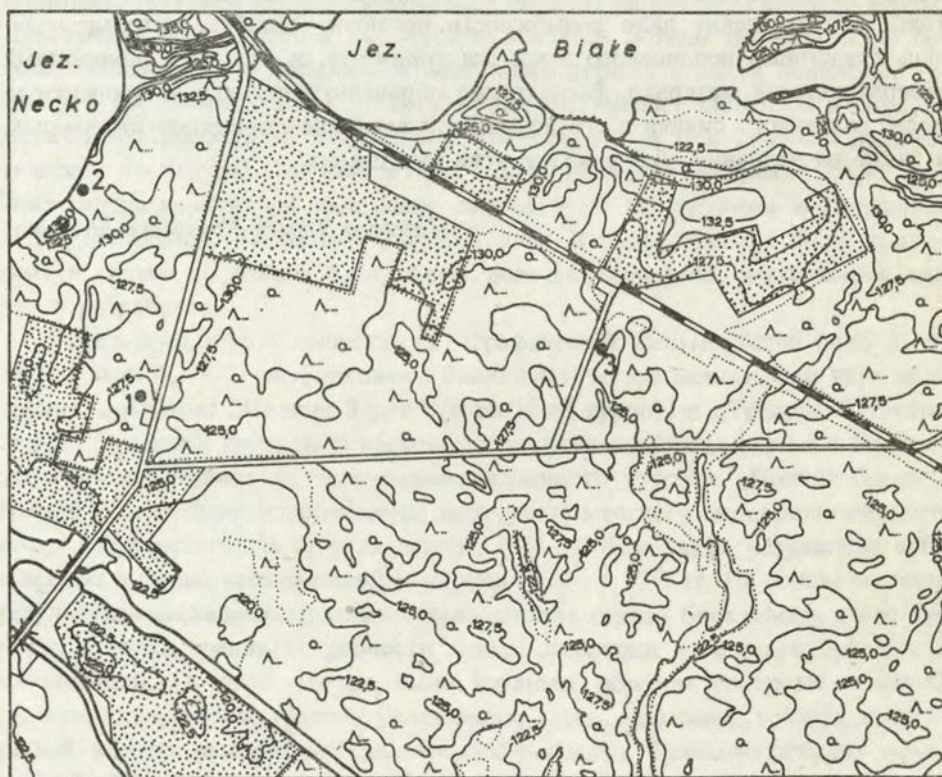
В последней статье опубликованной в этом выпуске находится характеристика продолжительности солнечного сияния в южных регионах Польши (М. Кучмарски). Основной документацией в этом случае являлись гелиографические материалы из 26 станции Института Метеорологии и Водного Хозяйства за период 1961—1970 гг. Характеристика величины солнечного сияния за период упомянутого десятилетия представлена на основе годовых и полугодовых средних и экстремальных сумм. Средние суммы продолжительности солнечного сияния составлены в часовых интервалах с 9 до 15 часа в холодном полугодии (X—III) и с 6 до 18 часа в теплом полугодии (IV—IX). Такое сопоставление дало возможность исключить ошибки, которые являлись следствием неодинакого закрытия горизонта, и получить однородный обсервационный материал. Было также обращено внимание на процентную долю солнечного сияния в его возможной величине в принятых интервалах, а также на величину облачности в этих интервалах.

Перевела Тереса Козловска-Щенсна

KRZYSZTOF BŁAŻEJCZYK

TYPOLOGIA POGODY NA POTRZEBY KLIMATOTERAPII

Dla pełnej oceny bioklimatu miejscowości uzdrowskiej niezbędne jest poznanie częstości występowania różnych sytuacji pogodowych, ważnych z punktu widzenia klimatoterapii. W pracy tej porównano przydatność, na potrzeby oceny bioklimatu uzdrowisk Polski, trzech różnych metod klasyfikacji pogody: metody kompleksowej Fiedorowa-



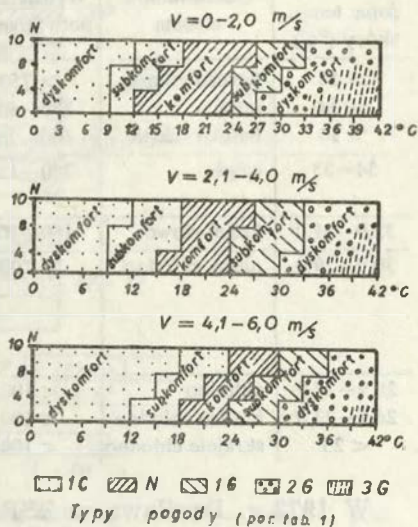
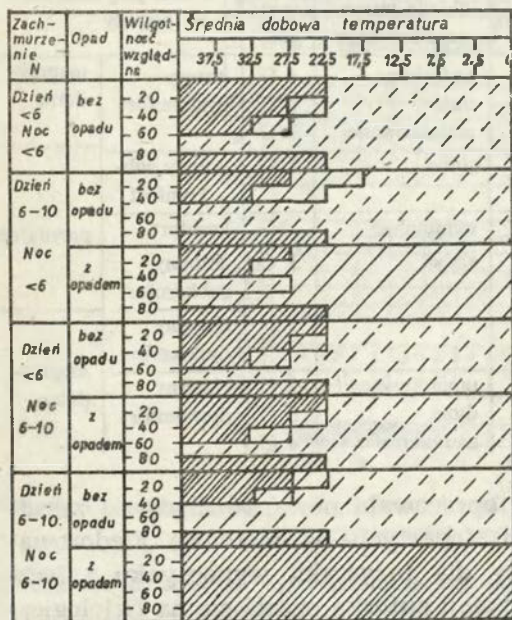
Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk pomiarowych podczas badań terenowych w Augustowie

Location of measurements points during field investigations in Augustów

-Czubukowa, typizacji Daniłowej oraz typologii opracowanej przez autora.

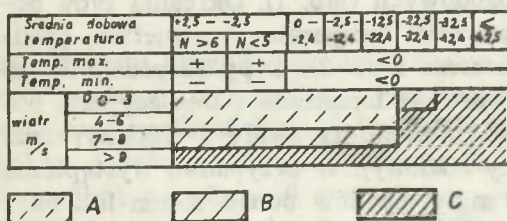
Do porównania wykorzystano materiał obserwacyjny zebrany podczas terenowych badań mikroklimatycznych w Augustowie w sierpniu 1976 r. Pomiary wykonywano co godzinę od 7 do 20 na trzech stanowiskach pomiarowych (ryc. 1).

Od przeszło 50 lat jest znana i stosowana metoda kompleksowa Fiedorowa-Czubukowa. Doczekała się ona wielu uzupełnień oraz zmian i nadal jest w ZSRR stosowana do oceny klimatu, w tym także klimatu uzdrowisk (w bibliografii podano jedynie kilka prac, w których stosowano tę metodę po dokonaniu pewnych modyfikacji). W metodzie tej autorzy, wydzielaając typy pogody, uwzględnili temperaturę i wilgotność względną powietrza (wartości średnie dobowe), zachmurzenie oraz opady



Ryc. 3. Przydatność pogód dla turystyki, wypoczynku i lecznictwa wg N. A. Daniłowej (1977)

Usefulness of weather for tourism, rest and climathotherapy acc. to Danilova 1977



Rys. 2. Przydatność pogód dla klimatoterapii wg Czubukowa (1960) (A — pogody przydatne bez ograniczeń; B — pogody przydatne z ograniczeniami; C — pogody nieprzydatne dla klimatoterapii)

Usefulness of weather for climathotherapy acc. Chubukov (1960) (A — useful without any limitations, B — useful with some limitations, C — unuseful for climathotherapy)

w ciągu dnia i nocy, a przy ujemnych temperaturach powietrza także prędkość wiatru. W zależności od różnych warunków termiczno-wilgotnościowych i insolacyjnych wyróżniają oni 16 klas pogód, które dzielą na trzy grupy: przydatne, przydatne z ograniczeniami i nieprzydatne na potrzeby klimatoterapii (ryc. 2).

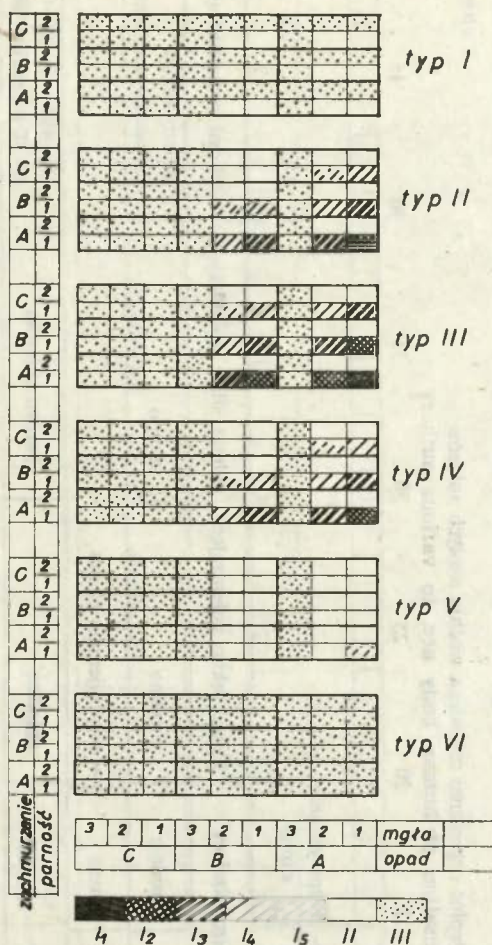
Tabela 1

Związek między temperaturą skóry człowieka, jego fizjologicznym odczuciem i typem pogody a ocena przydatności pogody dla wypoczynku, lecznictwa i turystyki (wg N. A. Daniłowej — 1977)
Relation between mean skin temperature, human physiological sensibility and weather type as well as evaluation of weather for the rest, tourism and climato-therapy (acc. N. A. Danilova 1977)

Średnia ważona temp. skóry (°C)	Odczuwalność cieplna	Wydzielanie potu (g/godz)	Obciążenie układu termoregulacyjnego	Typ pogody	Ocena przydatności pogody	
> 34	bardzo gorąco	> 750	nadmierne	4 G	gorący dyskomfort	nieprzydatne
> 34	gorąco	750—400	duże	3 G		
> 34	bardzo ciepło	400—250	umiarkowane	2 G		
34—33	ciepło	250—150	słabe	1 G	gorący subkomfort	przydatne
32,9—31,0	komfortowo	150—100	minimalne	N	komfort	
30,9—29,0	nieco chłodno	< 100	słabe	1 C	chłodny subkomfort	
					chłodny dyskomfort	
28,9—27,9	chłodno	< 100	umiarkowane	2 C	chłodny dyskomfort	nieprzydatne
26,9—23,0	bardzo chłodno	< 100	duże	3 C	dyskomfort	
< 23	skrajnie chłodno	< 100	nadmierne	4 C		

W 1972 r. Daniłowa w ZSRR opracowała nową, różniącą się zasadniczo od dotychczas stosowanych (opartych na metodzie Fiedorowa-Czubukowa), klasyfikację pogody dla turystyki, wypoczynku i lecznictwa uzdrowiskowego. W klasyfikacji autorka oparła się na fizjologicznym odczuciu różnych stanów pogodowych (tab. 1). Określiła typy pogody na podstawie chwilowych wartości temperatury powietrza, prędkości wiatru oraz stopnia zachmurzenia (ryc. 3). Typy te podzieliła na następujące grupy (z uwagi na warunki termiczne i insolacyjne): pogody komfortowe, subkomfortowe (subkomfort ciepły i chłodny) oraz dyskomfortowe (dyskomfort gorący i zimny). W przypadku wystąpienia prędkości wiatru powyżej 6 m/s, mgły, opadów ponad 3 mm lub burz w ciągu dnia — dzień taki klasyfikowała jako dyskomfortowy (nawet wtedy, gdy warunki termiczno-insolacyjne umieszczają go w strefie komfortu lub subkomfortu).

Autor artykułu opracował metodę określania typów pogody w celu oceny bioklimatu uzdrowisk polskich. Za podstawową cechę danego



Ryc. 4. Przydatność pogód dla klimatoterapii wg autora. (I₁—III — grupy i podgrupy przydatności pogód; por. tab. 5)

Usefulness of weather for climatotherapy acc. to Author (I₁—III — groups and subgroups of weather usefulness, see Table 5)

typu pogody przyjęto odczucie ciepłe organizmu człowieka, wywołane reakcją układu termoregulacyjnego na bodźce zewnętrzne (głównie temperaturę i prędkość wiatru). Do określenia odczucia ciepłego organizmu można stosować wiele kompleksowych wskaźników bioklimatycznych. Szczególnie przydatne (i sprawdzone przez wielu badaczy) są: temperatura efektywno-ekwiwalentna (EET) i wielkość ochładzająca powietrza — H.

Zagadnieniem określenia typów pogody, uwzględniających obciążenie układu termoregulacyjnego, zajmowano się od wielu lat. W tabeli 2 zestawiono typy pogody określone przez różnych autorów. Brali oni pod

Odczucie ciepłe organizmu człowieka według różnych autorów
 Thermal sensation of human body acc. to various authors

Tabela 2

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50

mcal/cm ² s													
C. Dorno (1928)'	go- rąco	przyjemnie ciepło		chłod- no	chłod- no	przy- jem. zimno	zim- no	nieprzyjemnie zimno					
V. Conrad (1929)'	klimat przegrzewający				klimat oszczędzający			klimat lekko pobudzający		klimat silnie pobudzający		→ klimat przechładzający	
G. Schmid (1932)'	parno (duszn)				ciepło		łagodnie		chłodno		zimno		bardzo zimno (54 nadzwyczaj zimno)
W. Mörikofer (1933)'	nieprzyjemnie gorąco		przyjemnie		lekko zimno		zimno		→ nieprzyjemnie zimno				
A. Gregor (1933)'	parno	przy- jemnie	bardzo przyjemnie		przyjemnie			chłodno		bardzo chłodno		lodowato zimno (> 50 nieznacznie zimno)	
E. Gold (1935)'	nieznacznie cie- pło do gorąco		ciepło		przyjemnie			chłodno		bardzo chłodno		→ zimno	
J. Brychta (1943)'	nie- przyjem. parno	*	**	mięko		przyjemnie chłodno			nieprzyjemnie chłodno		→ zimno		
M. Kacvinský (1952)	par- no	gorąco	przyjemnie ciepło		przyjemnie		przyjemnie chłodno		chłodno		bardzo chłodno		mroźnie (> 50 nieznacznie zimno)

M. Kacvinský, S. Petrovič (1953)	ciepło do go- rąco		przyjemnie ciepło		przyjemnie		przyjemnie chłodno		chłodno		bardzo chłodno		mroźnie (> 50 nieznoś- nie zimno i wietrznie)								
B. Petr (1957)	gorąco	b. ciepło	ciepło	ładod- nie	chłodno	bardzo chłodno		nieznośnie zimno													
S. Petrovič S. Zych (1974)	ciepło do go- rąco		przyjemnie ciepło		przyjemnie		przyjemnie chłodno		chłodno		bardzo chłodno		mroźnie (> 50 nieznoś- nie zimno i wietrznie)								
N. A. Daniłowa (1977)	dyskom. subkomf.	komfort						subkomfort		dyskomfort											
K. Błażejczyk (1977)	gorąco		ciepło		komfortowo				chłodno		zimno (> 50 b. zimno)										
mcal/cm ² s																					
		5		10		15		20		25		30		35		40		45		50	

* — nieprzyjemnie gorąco; ** — przyjemnie ciepło.

uwagę odczucie ciepłe organizmu ludzkiego przy różnych wartościach wielkości ochładzającej powietrza.

Obserwowane różnice w zasięgach przedziałów odczuwalności cieplnej wynikają głównie z przyczyn metodycznych. Odczucie ciepłe organizmu określone było poprzez niejednakowo ubranych i różnie zachowujących się ludzi. U Petera, Dorno i Mörikofer'a ludzie byli obnażeni do pasa i pozostawali w spoczynku. U pozostałych autorów odczucie ciepłe określały osoby ubrane, wykonujące lekką pracę lub spacerujące.

Najpowszechniej stosowaną w polskiej literaturze bioklimatycznej skalą odczucia jest skala Conrada. Autor notatki K. Błażejczyk zmienił ją, korzystając z najnowszych prac i doświadczeń (Kacvinský; Petrovič i Zych). Silnie przegrzewające działanie pogody ograniczono do przedziału ochładzania 0—5 mc_{al}/cm²·s. Ochładzanie w przedziale 5,1—10 mc_{al}/cm²·s zaklasyfikowano jako znacznie obciążające układ termoregulacyjny, ale nie sprzyjające nadmiernemu przegrzaniu organizmu. Granicę bardzo silnego przechłodzenia organizmu przesunięto do 50 mc_{al}/cm²·s.

Interesujące i przydatne do oceny bioklimatu uzdrowisk Polski mogą być wyniki prac prowadzonych aktualnie w IMGW nad skalą odczucia termicznego.

Z punktu widzenia odczucia cieplnego organizmu człowieka wyróżniono w zaproponowanej przez autora klasyfikacji 6 typów pogody (tab. 3).

Tabela 3

Typy pogody w zależności od różnego obciążenia układu termoregulacyjnego i odczucia cieplnego organizmu człowieka

Weather types acc. to different charge of thermoregulation system and thermal sensation of human body

Typ pogody		I	II	III	IV	V	VI
Przedział	H	< 5,0	5,1—10,0	10,1—20,0	20,1—30,3	30,1—50,0	> 50,1
	EET	> 27,0	26,9—23,0	22,9—17,0	16,9—9,0	1,0—8,9	< 0,9
Obciążenie układu termoregulacyjnego		bardzo duże	znaczne	niewielkie	znaczne	duże	bardzo duże
Odczucie ciepłe organizmu		gorąco	ciepło	komfortowo	chłodno	zimno	bardzo zimno

Dalszy podział wykończono na podstawie oceny stopnia zachmurzenia i czasu trwania opadu (podtypy) oraz występowania mgieł i stanów parności — wyznaczonych według kryterium Scharlau'a (klasy pogody). Schemat powiązania między poszczególnymi podtypami i klasami pogody (w obrębie każdego z typów) przedstawiono w tabeli 4.

Wszystkie klasy pogody — uwzględniając ich przydatność podczas korzystania z zabiegów klimatoterapeutycznych — połączone zostały z kolei w trzy duże grupy (ryc. 4).

Tabela 4

Schemat powiązania podtypów i klas pogody
 Diagram of connections between subtypes and classes of weather

Podtypy			Zachmurzenie o godz. 13. ⁰⁰ 0-5 (A)			Zachmurzenie o godz. 13. ⁰⁰ 6-9 (B)			Zachmurzenie o godz. 13. ⁰⁰ = 10 (C)		
			mgła			mgła			mgła		
			• bez mgły (1)	rano lub wieczorem (2)	w ciągu dnia (3)	bez mgły (1)	rano lub wieczorem (2)	w ciągu dnia (3)	bez mgły (1)	rano lub wieczorem (2)	w ciągu dnia (3)
Dzień bez opadu (A)	parność	nie występuje (1)	AA 11	AA 21	AA 31	BA 11	BA 21	BA 31	CA 11	CA 21	CA 31
		dzień parny (2)	AA 12	AA 22	AA 32	BA 12	BA 22	BA 32	CA 12	CA 22	CA 32
Dzień z opadem przelotnym (B)	parność	nie występuje (1)	AB 11	AB 21	AB 31	BB 11	BB 21	BB 31	CB 11	CB 21	CB 31
		dzień parny (2)	AB 12	AB 22	AB 32	BB 12	BB 22	BB 32	CB 12	CB 22	CB 32
Dzień z opadem ciągłym (C)	parność	nie występuje (1)	AC 11	AC 21	AC 31	BC 11	BC 21	BC 31	CC 11	CC 21	CC 31
		dzień parny (2)	AC 12	AC 22	AC 32	BC 12	BC 22	BC 32	CC 12	CC 22	CC 32

- I — Grupa pogód korzystnych dla różnych form klimatoterapii.
 II — Pogody niesprzyjające klimatoterapii, ale pozwalające na przebywanie kuracjuszy poza budynkami,
 III — Pogody zdecydowanie niekorzystne dla klimatoterapii, znacznie utrudniające przebywanie poza zabudowaniami.

Grupa pogód korzystnych dla klimatoterapii obejmuje pogody typów II—V (bez ciągłych opadów deszczu i mgieł występujących w ciągu dnia oraz stanów parności). Grupę tę podzielono na pięć podgrup, różniąc stopień przydatności określonych pogód dla różnych rodzajów klimatoterapii (tab. 5).

Tabela 5

Możliwość korzystania z różnych form klimatoterapii w grupie pogód przydatnych (I)
 Possibilities of using of different forms of climatotherapy in the group of weather convenient for it (I)

Podgrupa	Typ pogody	Terapia słoneczna	Terapia powietrzna	Terenoterapia
Zakres zabiegów		Kąpiele słoneczne	Kąpiele powietrzne	Spacery. Gry ruchowe i zręcznościowe. Wycieczki piesze i rowerowe
1	III	+++	+++	+++
2	II	+++	+++	++
	III	++	+++	+++
	IV	+	++	+++
3	II	++	+++	++
	III	+	++	+++
	IV	-	++	+++
4	II	-	++	++
	III	-	+	+++
	IV	-	-	+++
5	II, III	-	+	++
	IV	-	-	++
	V	-	-	+

- +++ — możliwość korzystania bez ograniczeń;
 ++ — możliwość korzystania z niewielkimi ograniczeniami;
 + — możliwość korzystania ze znacznymi ograniczeniami;
 - - brak możliwości korzystania z danego rodzaju klimatoterapii.

Podgrupa 1 obejmuje pogody komfortowe (nie obciążające układu termoregulacyjnego — typ III), z zachmurzeniem 0—5/10, bez opadów, mgieł i stanów parności.

W podgrupie 2 znalazły się pogody pozwalające w zasadzie na korzystanie z tych samych rodzajów klimatoterapii, ale z pewnymi ograni-

zeniami ze względu na większe obciążenie układu termoregulacyjnego lub zachmurzenie $> 5/10$ czy też możliwość wystąpienia przelotnych opadów.

Pogody 3 podgrupy mogą być wykorzystane do kąpieli słonecznych ze znacznymi ograniczeniami, w związku z dużym zachmurzeniem i przelotnymi opadami. Pogody te także silnie obciążają układ termoregulacyjny.

Pogody podgrupy 4 nie pozwalają na korzystanie z terapii słonecznej; także korzystanie z kąpieli powietrznych jest znacznie utrudnione.

Pogody podgrupy 5, z uwagi na duże obciążenie układu termoregulacyjnego w typie V, pozwalają jedynie kuracjom o pewnych specyficznych predyspozycjach na korzystanie z intensywnej terenoterapii.

Do II grupy pogód, niesprzyjających klimatoterapii, zaliczono pogody parne (poza typem I), większość pogód typu V, część pogód typów II—IV z dużym zachmurzeniem, mgłami porannymi lub wieczornymi i przelotnymi opadami.

W grupie III, zdecydowanie niekorzystnej dla klimatoterapii, znalazły się pogody typu VI (powodujące nadmierne przechłodzenie organizmu)

Tabela

Częstość występowania (w %) pogód w poszczególnych grupach przydatności według różnych klasyfikacji

Frequency of weather (in per cents) in the weather groups established by according to their usefulness for climatotherapy

Autor klasyfikacji	Grupa przydatności	Stanowiska		
		1	2	3
Czubukow	bez ograniczeń	55,7	36,0	50,6
	z ograniczeniami	40,6	57,4	48,1
	nieprzydatne	4,7	6,6	1,3
Daniłowa	komfort	74,8	66,1	78,8
	subkomfort	21,7	29,1	18,7
	dyskomfort	3,5	4,8	2,5
Błażejczyk (z uwzględnieniem H)	I ₁	24,1	27,5	19,0
	I ₂	39,6	41,9	42,8
	I ₃	30,2	24,2	29,8
	I ₄	2,6	1,6	6,0
	I ₅	—	—	—
	II	—	—	—
	III	3,5	4,8	2,4
Błażejczyk (z uwzględnieniem EET)	I ₁	1,0	—	3,8
	I ₂	42,0	29,0	45,0
	I ₃	41,0	46,8	41,2
	I ₄	12,0	19,4	7,5
	I ₅	—	—	—
	II	—	—	—
	III	4,0	4,8	2,5

oraz pogody z całodziennymi opadami lub mgłą — występujące we wszystkich typach, a także pogody parne w typie I (ryc. 4).

Omówione metody przewidziane są do oceny pogody w ciągu dnia, ale mogą być też zastosowane do okresów krótszych (np. godzinnych).

W tabeli 6 zestawiono przykładowo częstość występowania pogód przydatnych w klimatoterapii, wyznaczonych omówionymi wyżej metodami na podstawie materiału obserwacyjnego z Augustowa.

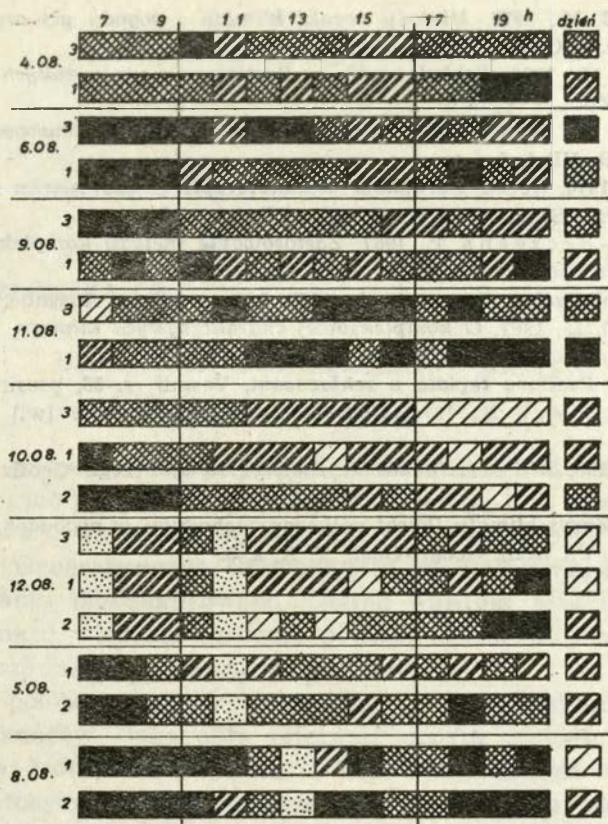
Porównując uzyskane wartości w poszczególnych grupach pogód wydzielonych dwiema pierwszymi metodami, widać wyraźnie zwiększoną częstość pogód korzystnych z ograniczeniami — według Czubukowa w porównaniu z ujęciem Daniłowej (odpowiednio 48 i 19%). Wynika to z faktu, że Daniłowa większe znaczenie przypisuje warunkom termicznym a Czubukow wielkości zachmurzenia w ciągu dnia. W czasie badań terenowych w Augustowie zachmurzenie przekraczało 6/10 pokrycia nieba, a temperatury były z reguły wyższe od 15°C i wchodziły w strefę komfortu według Daniłowej (ryc. 2 i 3).

Jeśli chodzi o wyniki uzyskane metodą zaproponowaną przez autora, to pogód korzystnych dla klimatoterapii bez żadnych ograniczeń (grupa I₁) było niewiele (20—25%), znacznie mniej niż pogód komfortowych w porównaniu z wynikami uzyskanymi metodami autorów radzieckich. Wiąże się to z faktem wydzielenia większej liczby grup i podgrup pogód, jak i z przyjęciem bardziej surowych, w porównaniu z badaczami radzieckimi, kryteriów w proponowanej przez autora klasyfikacji.

Różnice między częstościami w równorzędnych grupach pogód wyznaczonych z uwzględnieniem H i EET wynikają z różnych założeń wskaźników bioklimatycznych. Temperatury efektywno-ekwiwalentne wskazują na odczucie ciepłe człowieka nieubranego, pozostającego w spoczynku. Wielkość ochładzająca powietrza mówi natomiast o odczuciu ciepłym człowieka będącego w ruchu.

Skromny materiał obserwacyjny nie pozwala na analizę statystyczną przebiegu dobowego wyróżnionych typów pogody na potrzeby klimatoterapii. Można jedynie wyciągnąć pewne wnioski co do reprezentatywności danych z godziny 13, do określenia pogody w ciągu dnia. Biorąc pod uwagę fakt, że w naszych szerokościach geograficznych najodpowiedniejsze są dla klimatoterapii godziny 10—16, to warunki termiczne i insolacyjne określone dla godziny 13 są reprezentatywne dla tej właśnie pory dnia (por. ryc. 5). Występowanie przelotnych opadów i stanów parności obniża oczywiście przydatność danego dnia na potrzeby klimatoterapii.

Na podstawie wyników autor wnioskuje, że pełne porównanie trzech omówionych metod jest bardzo trudne z uwagi na różne kryteria, jakie tkwią u ich podstaw. Metoda zaproponowana przez autora notatki uwzględnia tak warunki klimatu odczuwalnego jak również i elementy meteorologiczne istotne przy stosowaniu różnych form klimatoterapii.



Ryc. 5. Przebiegi dzienne przydatności pogód dla klimatoterapii w czasie badań terenowych w Augustowie (objaśnienia grup pogód jak na ryc. 4; 1,2,3 — stanowiska pomiarowe)

Daily courses of weather usefulness for climathotherapy during field investigation in Augustów (explanations as in Fig 4; 1,2,3 — measurement points)

Wydaje się więc, że klasyfikacja ta może być z pożytkiem zastosowana dla oceny bioklimatu uzdrowisk polskich. Jednakże stawiając sobie za cel ocenę bioklimatu w przebiegu całego roku, należałoby przyjąć klasyfikację uwzględniającą wielkość ochładzania powietrza.

LITERATURA

- Czubukow L. A., Niewrajew G. A., 1960, *Klimatoterapeutyczne znaczenie ważniejszych klasów miestnoj pogody*, Wopr. Kurort., Fizjoter. i Liecz. Fiz. Kultury, nr 3.
- Daniłowa N. A., 1972, *Ocenka klimata czernomorskowo pobiereżja dla organizacji odycha zdrowych ludziej*, Izw. AN SSSR, ser. Geogr., nr 4.
- Daniłowa N. A., 1977, *Priroda i nasze zdrowie*, Moskwa, (wyd. 2 popr. i uzupełn.).

- Ilicziewa E. M., 1972, *Metody oceny klimata i pogody pri organizacji otdy-cha*, Materiały CNII Kurort. i Fizjoterapii.
- Kacvinsky M., 1952, *Schlazovanie v Bratislave a vo vysokých Tatrach roku 1951*, Met. Zpr., R. V, č. 6.
- Kacvinsky M., 1953, *Schlazovacia veličina v Starom Smokovci (1933—1951)*, Met. Zpr., R. VI, č. 1.
- Kopacz M., 1970, *Ocena warunków klimatoterapii w uzdrowisku na przykladzie Otwocka*, Pr. i Studia IG UW, Katedra Klimat., z. 5.
- Kozłowska-Szczęśna T., 1967, *Zastosowanie metody kompleksowej do charakterystyki klimatu uzdrowisk*, Wiad. Uzdrow., nr 1.
- Linkes Meteorologisches Taschenbuch*, 1957, Leipzig, Neue Ausgabe, B. III.
- Olszewski J. L., 1967, *O kompleksowej charakterystyce klimatu*, Przegl. Geogr., t. XXXIX, z. 3.
- Petr B., 1957, *Pocitova teplota a zchlazovani*, Vesmír, r. 36, prosinec 1957, č. 10.
- Petrovič S., Zych S., 1974, *Bioklimatické schlazovanie [w:] Klíma Tatier*, Bratislava.
- Tyczka S., 1959, *Klimat i bioklimat Inowrocławia*, Przegl. Geofiz., R. IV (XII), z. 1.
- Woś A., 1970, *Zarys klimatu Polski północno-zachodniej w pogodach*, PTPN, Wyd. Mat.-Przyr., Pr. Kom. Geogr.-Geol., T. X, z. 3.

TERESA KOZŁOWSKA-SZCZĘSNA

BIOKLIMAT UZDROWISKA POŁCZYN

WPROWADZENIE

Badania podjęto z inicjatywy Zjednoczenia „Uzdrowiska Polskie”. Zakres, jak i ich program, uzgodniono z Dyrekcją P.P. „Uzdrowisko Połczyn”. Pomiary w terenie wykonywano we współpracy klimatologów z Instytutu Geograficznego Uniwersytetu A. Mickiewicza w Poznaniu. W opracowaniu przeanalizowano lokalne warunki bioklimatyczne Połczyna z punktu widzenia zarówno potrzeb lecznictwa uzdrowiskowego, jak i przestrzennego zagospodarowania terenu.

Połczyn położony jest w województwie koszalińskim; liczy około 8 500 mieszkańców. Jako datę założenia miasta przyjęto 1337 r.

Odkrycie źródeł mineralnych i ich wykorzystanie datuje się od 1688 r.; historycznym dokumentem tego odkrycia są zapiski połczyńskiego pastora J. Titeliusa w 1693 r. w Stargardzie. Pierwsze źródła wody leczniczej (szczawy żelazistej) znajdowały się w pobliżu dzisiejszego szpitala uzdrowiskowego „Borkowo”, tam też wybudowano w 1705 r. kilka domów zdrojowych. Chorych leczono za pomocą kuracji pitnej i kąpieli w drewnianych wannach, a sezon trwał dwa miesiące — czerwiec i lipiec. Był to pierwszy etap rozwoju uzdrowiska. Kolejny etap następuje w połowie XIX w. i jest związany z odkryciem i zbadaniem wysoko wartościowych właściwości leczniczych połczyńskiej borowiny, stosowanej do dzisiejszego dnia. W 1905 r. w uzdrowisku leczęło się 2101 osób a sezon trwał 4 miesiące, czyli od 15 maja do 15 września. W 1930 r. w okresie letnim przebywało w Połczynie już 5000 osób. Po drugiej wojnie światowej w 1946 r. Połczyn podejmuje swoją działalność leczniczą; stopniowo wyposażono zdewastowane sanatoria oraz sezon leczniczy rozciągnięto na cały rok. Najkorzystniejszy okres rozwoju uzdrowiska nastąpił po odkryciu i wydobywaniu naturalnej solanki termicznej (wody chlorkowo-sodowe, jodkowe, bromkowe), jako jeszcze jednego naturalnego surowca leczniczego. Od 1964 r. uzdrowisko produkuje wodę stołową — „Połczyniankę”. Liczba kuracjuszy ciągle się zwiększa; w 1946 r. w uzdrowisku leczęło się 1022 osoby, w 1960 — 12 095, w 1974 — 20 931.

W planie rozwojowym do 1985 r. przewiduje się utrzymanie głównej funkcji leczniczo-uzdrowiskowej, rozbudowę dzielnicy sanatoryjnej w kierunku od centrum ku sanatorium „Borkowo”, budowę nowego zakładu przyrodoleczniczego, wybudowanie szpitala uzdrowiskowego z przeznaczeniem dla kuracjuszy zagranicznych. Ponadto w toku realizacji jest stacja uzdatniania wody pitnej dla dzielnicy uzdrowiskowej, remonty kapitalne i modernizacja istniejących obiektów sanatoryjnych. Dąży się także do rozwoju budownictwa mieszkaniowego, powstania nowych obiektów usług gastronomicznych, handlowych i kulturalnych, wybudowania centralnej ciepłowni a także budowy obwodnicy, która wyeliminuje uciążliwy ruch tranzytowy z dzielnicy sanatoryjnej. Realizowana będzie również rozbudowa wodociągów i kanalizacji oraz poszerzenie i uporządkowanie terenów zielonych. Wszystko to ma nadać miastu rangę uzdrowiska międzynarodowego.

Rodzaj i zakres lecznictwa początkowo bardzo skromny, np. zalecano picie do 16 szklanek dziennie wody źródlanej lub gorące kąpiele trwające do 4 godzin dziennie — obecnie obejmuje, poza pićm wód, okłady borowinowe, kąpiele igliwiowe, sztuczne kąpiele kwasowęglowe, kąpiele solankowe oraz światłolecznictwo. Profil leczniczy zmieniał się także w miarę zdobywania doświadczeń i obserwacji. W XVIII w. podstawowym schorzeniem leczonym w Połczynie był gościec stawowy i choroby kobiece, dziś leczone są w uzdrowisku wszystkie postaci gościca, choroby kobiece, stany pourazowe (rehabilitacja narządów ruchu), schorzenia nerwów obwodowych oraz choroby zawodowe.

Chorzy przyjeżdżający do uzdrowiska mają do dyspozycji 3 szpitale i 4 sanatoria, będące w gestii PPU. W czasie jednego turnusu leczy się w Połczynie około 1200 chorych.

Z dniem 1 stycznia 1972 r. Połczyn otrzymał statut miasta uzdrowiskowego.

ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE

Połczyn położony jest na Pojezierzu Drawskim, należącym do Pojezierza Zachodniopomorskiego, w dorzeczu Regi i Parsęty. Miasto leży w dolinie na wysokości 80—90 m npm. Zachodni kraniec miasta przecina dolina rzeki Wogry, lewy dopływ Dębicy wpadającej do Parsęty. Różnice wysokości w obrębie miasta wynoszą około 50 m. Połczyn otoczony jest wzniesieniami o wysokości 100—150 m npm., w kierunku południowym ciągnie się pas wzniesień przekraczających 200 m npm. (Wola Góra 219 m npm.). Najwyższa na Pojezierzu Drawskim jest Skibska Góra 238 m npm. Miasto wraz z okolicą leży w strefie moren czołowych ostatniego zlodowacenia. Moreny pocięte są licznymi głębokimi dolinami (jarami); wiele jest jezior, mokradeł i strumyków. Urozmaicona rzeźba sprawia, że tereny te mają krajobraz malowniczy i są nazywane „Szwajcarią Połczyńską”. Na południe od Połczyna znajduje się słynna Dolina

Pięciu Jezior; tu bierze swój początek rzeka Drawa. Uzdrowisko oddalone jest w prostej linii od morza o około 60 km.

Utwory powierzchniowe to osady plejstoceńskie (piaski, gliny zwałowe, żwiry) oraz osady holoceni (torfy, piaski dolinne, deluwia, martwice wapienne). Znaczną część obszaru miasta pokrywają gliny i piaski zwałowe; są to utwory akumulacji lodowcowej. Obniżenia wypełnione są utworami piaszczysto-organicznymi.

Wody powierzchniowe odpływają w kierunku północnym zgodnie z ogólnym nachyleniem terenu. Na obszarze Połczyna Zdroju występuje kilka okresowych i stałych cieków, z których największym jest rzeka Wogra (częściowo skanalizowana). Poza wspomnianymi ciekami na interesującym nas terenie znajduje się też wiele rowów melioracyjnych, głównie w zatorfionych obniżeniach. Oprócz sztucznych zbiorników wodnych w dolinie rzeki Wogry jest także kilka naturalnych jeziorek zarastających i otoczonych torfowiskami. W dolinach rzecznych i w zatorfionych obniżeniach terenu, wody gruntowe obserwujemy na głębokości 0—2 m, płytki poziom wód gruntowych może występować okresowo także i na obszarze miasta. Na terenach wyżej położonych wody gruntowe spotykamy 2—4 m od powierzchni, a nawet głębiej, np. we wschodniej i północnej części miasta.

Najważniejszym surowcem leczniczym w Połczynie jest bardzo aktywna borowina. Na drugim miejscu znajduje się solanka 7,4⁰/₀ (wykorzystywana od 1964 r.) typu chlorkowo-sodowego, bromkowego, jodkowego, żelazistego (Cl — Na + Br + J + Fe).

W dzielnicy uzdrowskiej znajduje się rozległy obszar Parku Zdrojowego obejmujący 62,3 ha (M. Drzał 1975), w którego obrębie zgrupowana jest większość obiektów sanatoryjnych. Park Zdrojowy zasługuje na uwagę nie tylko ze względu na urozmaiconą konfigurację terenu i interesujące zagospodarowanie (stawy, basen kąpielowy, korty tenisowe, muszla koncertowa, pijalnia wody mineralnej), lecz także z uwagi na bogaty i cenny drzewostan. Ogółem rośnie w parku ponad 200 gatunków drzew i krzewów, a wśród nich sporo unikalnych oraz rzadko spotykanych w Polsce; liczne gatunki świerków, buki czerwonolistne, cis krzewiasty i jego złocista odmiana, różne odmiany dębów, topoli, olch, a także cyprysów. Należy podkreślić, że uzdrowisko znajduje się w sąsiedztwie dużych kompleksów leśnych z przewagą drzewostanu liściastego (buki, dęby, graby).

Połczyn — to przede wszystkim uzdrowisko, wczasowisko i miejscowość turystyczna. Miasto jest siedzibą kilku zakładów przemysłowych, takich jak: Fabryka Maszyn Pakujących SPOMASZ, Zakłady Naprawcze Mechanizacji Rolnictwa, Ośrodek Transportu Leśnego, Spółdzielnia Metalowców „Energia” oraz Browar.

Lokalne Władze, Ministerstwo Zdrowia i Zjednoczenie „Uzdrowiska Polskie” przygotowały koncepcje generalnej modernizacji i rozbudowy

uzdrowiska. Ogłoszono konkurs urbanistyczny, wybrano ciekawy projekt, jednakże termin realizacji jest dosyć odległy a Połczyn Zdrój, jedno z najstarszych uzdrowisk Polski (liczące blisko 300 lat), wymaga szybkich decyzji tak ze względu na doskonałe rezultaty w leczeniu chorych, jak i na zły stan obiektów lecznictwa.

OGÓLNE CECHY KLIMATU UZDROWISKA NA TLE REGIONU

Pod względem klimatycznym Połczyn Zdrój znajduje się w typie Klimatów Pojeziernych w Krainie Połczyńskiej (E. Romer 1949).

K. Prawdzic (1962, 1965) zalicza badany obszar do krainy Północnego Pasa Pojezierza Pomorskiego, i jako cechy klimatyczne wyróżniające ją spośród krain sąsiednich, podkreśla bardziej surowe warunki termiczne, obfite opady i długotrwałe przymrozki wiosenne szczególnie w dolinach oraz obniżeniach o podłożu torfowym.

A. Woś (1970) wydzielił regiony klimatyczne Polski Północno-Zachodniej na podstawie powtarzalności wyróżnionych klas pogody. Obszar Pojezierza Drawskiego zalicza on do subregionu Szczecińskiego, który odznacza się wśród wszystkich subregionów regionu Zachodniopomorskiego-Północnowielkopolskiego, najmniejszą liczbą dni ciepłych (ok. 246) i największą mroźnych (ok. 37 dni). W rozpatrywanym przez autora dziesięcioleciu 1951—1960 ani razu nie pojawiła się pogoda skrajnie gorąca i sucha, a do bardzo rzadkich należała pogoda bardzo ciepła umiarkowanie sucha. Największą częstością charakteryzuje się w grupie pogód ciepłych pogoda z dużym zachmurzeniem w ciągu całej doby (≥ 6) z opadem ($\geq 0,6$ mm). W omawianym subregionie względnie mniej jest dni słonecznych i ciepłych — pogoda bezchmurna lub o zachmurzeniu małym (< 6) w ciągu całej doby, bez opadów i pogoda o dużym zachmurzeniu tylko w ciągu nocy (≥ 6) bez opadu (opad $< 0,6$ mm). Wśród mroźnych pogód, częściej niż na innych terenach regionu, pojawiają się dni mroźne zarówno wietrzne, jak i bezwietrzne.

Każda sytuacja pogodowa jest uzależniona od panującego w danym okresie typu cyrkulacji atmosferycznej i od rodzaju napływających mas powietrza. Pogody niżowe (cyklonalne), uważane za niekorzystne biologicznie, oddziałują bardziej meteorotropowo niż wyżowe (antycyklonalne) i mogą być przyczyną powikłań w leczeniu uzdrowiskowym. Na obszarach zachodnich pojezierza według W. Okołowicza (1962) największy procentowo udział układów typu niżowego występuje od listopada do lutego (55—60% dni w poszczególnych miesiącach). W pozostałych miesiącach roku zaznacza się wyraźnie przewaga układów typu wyżowego nad niżowymi. Najwięcej wyżów obserwuje się w czerwcu (51% dni), także w marcu, maju i październiku antycyklony występują dosyć często (48—49% dni w miesiącu).

Mezoregion Pojezierze Drawskie, w którego obrębie leży interesujące nas uzdrowisko, scharakteryzowano w pracy wykonanej w Zakładzie

Agrometeorologii Instytutu Gleboznawstwa i Gospodarki Wodnej Akademii Rolniczej w Szczecinie, a dotyczącej klimatu jednostek fizyczno-geograficznych (C. Koźmiński, S. Trzeciak 1975). Na podstawie tego opracowania, w którym wykorzystano materiały obserwacyjne za okres 1951—1965, można stwierdzić, że Pojezierze Drawskie należy do jednego z chłodniejszych obszarów w makroregionie Pojezierza Zachodniopomorskiego. Średnia roczna temperatura powietrza waha się od $6,8^{\circ}$ do około $7,0^{\circ}\text{C}$. Temperatura okresu letniego od $15,6^{\circ}$ do $15,8^{\circ}\text{C}$, okresu zimowego od $-1,5^{\circ}$ do $-1,6^{\circ}\text{C}$. Średnia temperatura miesiąca najcieplejszego (lipca) od $16,3^{\circ}$ do $16,5^{\circ}\text{C}$, miesiąca najzimniejszego (lutego) $-2,5^{\circ}\text{C}$. Liczba dni gorących (temp. maks. $\geq 25^{\circ}\text{C}$) około 20 średnio w roku. Amplituda temperatur skrajnych (śr. mies. temp. maks. w lipcu $21,7^{\circ}\text{C}$ i śr. mies. temp. min. lutego $-6,2^{\circ}\text{C}$) wynosi $27,9^{\circ}\text{C}$, natomiast amplituda obliczona ze średnich wartości rocznych (temp. maks. $12,0^{\circ}\text{C}$ i temp. min. $-3,1^{\circ}\text{C}$) wynosi $15,1^{\circ}\text{C}$. Wartości te wskazują na bardziej kontynentalny charakter klimatu tego mezoregionu w porównaniu z sąsiedzimi. Przymrozki wiosenne trwają jeszcze do 10—15 maja, a jesienne rozpoczynają się już 5—10 października (lokalnie między 10—15 października). Okres bezprzymrozkowy jest krótki: od 150—160 dni (lokalnie poniżej 150 dni). Zima rozpoczyna się przed końcem grudnia i trwa ponad 60 dni. Dni z odwilżą jest niewiele, bo poniżej 35. Pokrywa śnieżna pojawia się już po 25 listopada a zanika na początku kwietnia, średnia liczba dni z pokrywą śnieżną w roku wynosi około 60. Okres wegetacyjny jest opóźniony, rozpoczyna się po 7 kwietnia i trwa bardzo krótko bo poniżej 210 dni. Roczna suma opadów waha się w granicach 620—680 mm, na okres letni przypada około 220 mm opadu a na zimowy nieco ponad 130 mm. Najobfitszym w opady jest lipiec — średnio 90 mm, najniższe opady obserwuje się w lutym — 36 mm. Średni roczny niedosyt wilgotności powietrza wynosi 2,6 mb, najwyższy jest w czerwcu — 5,5 mb, w grudniu i styczniu najniższy — 0,6 mb. Wilgotność względna powietrza średnio w roku waha się 80—82%. Zachmurzenie 6,3 średnio w roku (w skali 0—10 pokrycia nieba przez chmury), najpogodniejszym miesiącem jest wrzesień, najchmurniejszym grudzień. Pojezierze Drawskie wyróżnia się małą liczbą dni pogodnych (zachmurzenie średnie dzienne poniżej 2), średnio w roku około 30 i dużą liczbą dni pochmurnych (zachmurzenie średnie dzienne powyżej 8): 145—155. Średnie prędkości wiatru wahają się około 2m/s, na wzniesieniach około 3 m/s. W miesiącach zimowych dość częste są wiatry południowo-zachodnie i zachodnie, podobnie wiosną i w lecie; jesienią przeważają wiatry zachodnie i południowe.

MATERIAŁY OBSERWACYJNE

Obserwacje meteorologiczne w Połczynie Zdroju prowadzone są od 15 października 1948 r. Stacja kilka razy zmieniała swoje położenie (w maju 1958 r., w grudniu 1963 r. i w maju 1976), w dziesięcioleciu

1961—1970 przez trzy lata znajdowała się w ogrodach Komisji Zdrojowej, na wysokości 80 m n.p.m. Pod koniec 1963 r. stację przeniesiono na teren ogródków działkowych, przy ulicy Browarnej, to znaczy o około 1000 m w kierunku ENE. W latach 1964—1970 stacja znajdowała się na wschodnim krańcu miasta, na wysokości 95 m n.p.m. na terenie otwartym lekko wyniesionym, jej położenie wyznaczały współrzędne φ 53°46', λ 16°06', obserwacje wykonano w terminach 6⁵⁶, 12⁵⁶, 20⁵⁶. Kilkakrotnie zmieniali się także obserwatorzy na stacji. Materiał podstawowy nie jest w pełni jednorodny, liczne braki uzupełniono na podstawie danych z sąsiednich stacji meteorologicznych (a przede wszystkim z Reska), stosując metodę różnic. Położenie posterunku obserwacyjnego było reprezentatywne dla miasta, lecz nie dla jego dzielnicy uzdrowskiej. Stacja była wyposażona w zestaw przyrządów, co prawda właściwy dla stacji meteorologicznej II rzędu sieci państwowej, to jednak nie wystarczający dla stacji uzdrowskiej. Brak było tak ważnych dla uzdrowiska pomiarów, jak: promieniowanie słoneczne, uśonecznienie, ochładzanie biologiczne, skład chemiczny powietrza, elektryczność atmosferyczna, jonizacja powietrza, zanieczyszczenie atmosfery, rodzaj zachmurzenia, ciśnienie atmosferyczne itp.

Uzdrowisko nie ma dotychczas opracowania klimatycznego o charakterze monografii. Nieliczne prace niepublikowane, to praca pt. *Klimat Połczyna Zdroju*, wykonana w Instytucie Balneoklimatologii w Poznaniu (S. Liman 1958), i opracowanie PIHM (1971) dotyczące bioklimatu uzdrowisk Polski, wśród których uwzględniono także Połczyn Zdrój. Wyniki pomiarów miejscowej stacji meteorologicznej, odnoszące się do wybranych elementów meteorologicznych, wykorzystano w kilku pracach opublikowanych dotyczących bądź to całego Pomorza Zachodniego, bądź też województwa koszalińskiego. Najstarsze materiały z istniejącej w Połczynie stacji opadowej, dotyczące średnich sum opadów za okres 1891—1930, zestawiono w „Atlasie opadów atmosferycznych w Polsce” (W. Wiszniewski 1953).

Podstawą niniejszej monografii były dane opublikowane w rocznikach IMGW (dawniej PIHM), jak również miesięczne wykazy spostrzeżeń meteorologicznych udostępnione przez IMGW. Starano się zebrać możliwie pełny materiał obserwacyjny za okres dziesięcioletni (1961—1970), zalecany przez Światową Organizację Meteorologiczną, jako najkrótszy okres podstawowy. Materiał liczbowy posłużył do obliczenia wartości średnich miesięcznych i rocznych podstawowych elementów meteorologicznych (tab. 1—5), dodatkowo uwzględniono wybrane wskaźniki bioklimatyczne, a mianowicie ochładzanie, parność, temperaturę odczuwalną (efektywno-ekwiwalentną) i surowość pogody (tab. 6—8).

Brano pod uwagę głównie dane z II terminu obserwacyjnego (godz. 12⁵⁶), a więc pory dnia najodpowiedniejsze dla helioterapii i aeroterapii w naszych warunkach klimatycznych.

Wielkość ochładzania obliczono, stosując wzór Hilla-Büttnera:

$$\text{dla } v \leq 1 \text{ m/s } H = (36,5 - t_s) \cdot (0,20 + 0,40 v);$$

$$\text{dla } v \geq 1,1 \text{ m/s } H = (36,5 - t_s) \cdot (0,13 + 0,47 v);$$

gdzie

v — prędkość wiatru w m/s;

t_s — temperatura powietrza w °C.

Podczas określania dni parnych posłużono się kryterium Scharlaau, w którym za dolną granicę parności przyjęto ciśnienie pary wodnej równe 14,8 mm Hg lub 18,8 mb.

Temperatury odczuwalne (efektywno-ekwiwalentne) wyliczono na podstawie wzoru Missenarda:

$$\text{TEE} = 37 - \frac{37 - t_s}{0,68 - 0,0014 f + \frac{1}{1,76 + 1,4v 0,75}} - 0,29 t_s \left(1 - \frac{f}{100} \right)$$

gdzie

t_s — temperatura powietrza w °C;

f — wilgotność względna powietrza w %;

v — prędkość wiatru w m/s.

Dla prędkości wiatru ≤ 1 m/s powyższy wzór przyjmuje postać:

$$\text{TEE} = t_s - 0,4 (t_s - 10) \cdot \left(1 - \frac{f}{100} \right)$$

Autor wzoru zakłada, że TEE ma taką samą wartość jaką temperatura powietrza przy ciszy i wilgotności względnej równej 100%.

Surowość klimatu określono, stosując wzór Bodmana:

$$S = (1 - 0,04 t) \cdot (1 + 0,272 v)$$

gdzie

t — średnia miesięczna temperatura powietrza w °C;

v — średnia miesięczna prędkość wiatru w m/s

(za 1 stopień przyjmuje się warunki $t = 0^\circ$ i $v = 0$ m/s).

Zapylenie powietrza w Połczynie Zdroju scharakteryzowano na podstawie pomiarów za okres 1974—1976, wykonywanych i udostępnionych przez Wojewódzką Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w Słupsku.

W odniesieniu do średnich wieloletnich poszczególnych elementów meteorologicznych wykorzystano także (do porównań) niektóre publikowane dane za dziesięciolecie 1951—1960.

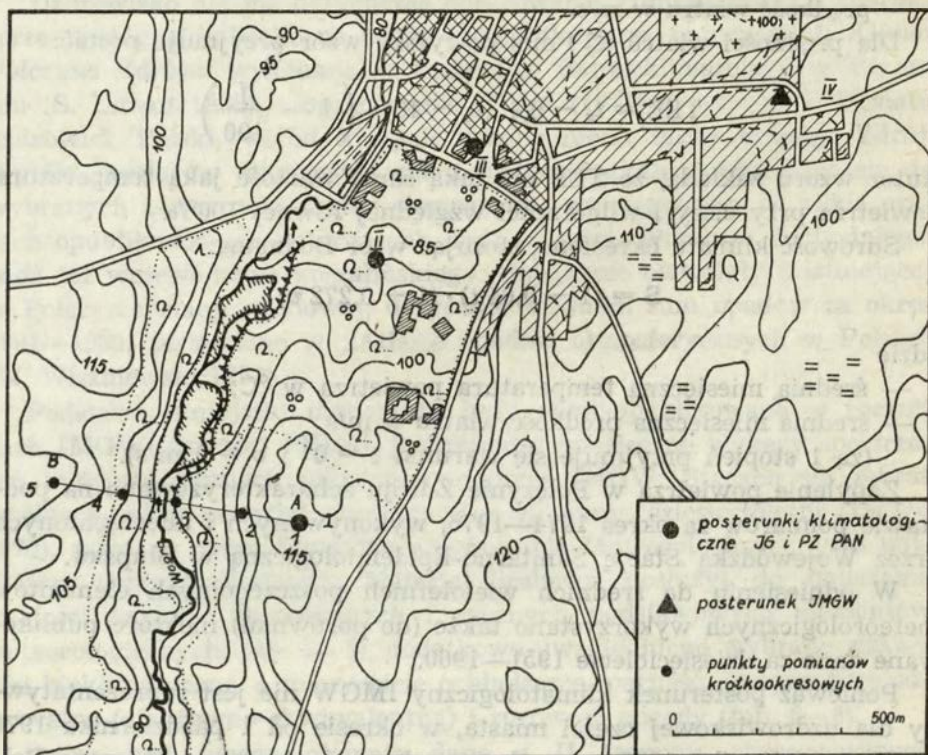
Ponieważ posterunek klimatologiczny IMGW nie jest reprezentatywny dla uzdrowskiej części miasta, w okresie od 1 października 1974 do 31 października 1975 prowadzono własne badania na obszarze Połczyna Zdroju. Założono trzy posterunki obserwacyjne (ryc. 1), na których przez okres 13 miesięcy wykonywane były systematyczne pomiary

elementów i zjawisk meteorologicznych, używając dostępnych przyrządów pomiarowych (tab. 9 i 10). Obserwacje wykonywano raz dziennie o godzinie 13⁰⁰; mierzono temperaturę i wilgotność powietrza, kierunek i prędkość wiatru, ochładzanie; ponadto określano zachmurzenie i notowano zjawiska meteorologiczne (np. rodzaj opadów, mgłę itp.). Do pomiarów używano psychrometry Assmanna, anemometry miseczkowe, termometry ekstremalne (maksymalne i minimalne), katatermometry. Prowadzono także ciągłą rejestrację temperatury i wilgotności powietrza, za pomocą przyrządów samopiszących: termografu i higrografu. Materiały ze stacji IMGW wykorzystano do porównań.

Przyrządy pomiarowe znajdowały się w klatkach meteorologicznych średniego typu, na wysokości około 2 m nad gruntem. Lokalizację stanowisk przedstawiono na mapie terenu badań (ryc. 1).

Ponadto prowadzono także pomiary o charakterze ekspedycyjnym, w wybranych dniach w styczniu, marcu, maju, lipcu i wrześniu 1975 r.

Mierzono temperaturę i wilgotność powietrza, wiatr oraz określano zachmurzenie i rodzaj zjawisk meteorologicznych. Pomiary wykonywano w godzinach 1⁰⁰, 7⁰⁰, 13⁰⁰, 19⁰⁰ na pięciu stanowiskach w profilu hipsometrycznym A—B (ryc. 1) oraz na 3 poziomach 20, 50 i 150 cm. Bada-



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk pomiarowych

Distribution of measurement points

<http://rcin.org.pl>

nia ekspedycyjne starano się prowadzić przy pogodzie wyżowej, o małym zachmurzeniu i przy słabych wiatrach, wówczas bowiem obserwuje się największe zróżnicowanie lokalne klimatu, będące następstwem różnego rodzaju podłoża, ukształtowania terenu, szaty roślinnej. Przy pogodzie pochmurnej i wietrznej, związanej z niżami barycznymi, różnice w przebiegu dobowym i rozkładzie przestrzennym poszczególnych elementów meteorologicznych, spowodowane czynnikami lokalnymi są małe i trudno je uchwycić dostępnymi instrumentami pomiarowymi.

POGODA W OKRESIE BADAŃ TERENOWYCH

W interesującym nas regionie Polski jesień (IX, X, XI) 1974 r. była początkowo ciepła i słoneczna, ochłodzenie nastąpiło pod koniec września. W październiku panowała pogoda chłodna i pochmurna, z częstymi i obfitymi opadami, temperatura powietrza wykazywała odchylenia ujemne o około 1°C (w porównaniu z wartościami średnimi wieloletnimi z okresu 1881—1960). Opady stanowiły 300—400% normy (w zestawieniu z danymi za okres 1891—1960). Listopad był z kolei ciepły z opadami wynoszącymi 100—125% normy i temperaturą powyżej normy o $1\text{—}2^{\circ}\text{C}$.

Zimą (XII, I, II) 1974/75 zaznaczyła się przewaga pogody cieplej z opadami w dużej mierze w postaci deszczu. Temperatura była wyższa od normalnie notowanej w tej porze roku o kilka stopni. Opady w grudniu i styczniu były powyżej normy (w grudniu stanowiły 200—300% normy, w styczniu 100—125% normy), w lutym były niewielkie i wynosiły 50% normy. Pokrywa śnieżna zalegała okresowo.

Wiosna (III, IV, V) 1975 r. charakteryzowała się dużym zróżnicowaniem temperatury i opadów. W marcu przeważała pogoda ciepła z temperaturą powietrza znacznie powyżej normy, opady stanowiły 70—130% normy. Utrzymywała się krótkotrwała pokrywa śnieżna. Kwiecień był zimny z temperaturą o 1°C poniżej normy i opadami wynoszącymi 50—75% normy. Miejscami leżał śnieg. Maj był ciepły i słoneczny, około połowy miesiąca nastąpiło ochłodzenie. Średnia temperatura miesiąca była zbliżona do średniej wieloletniej; zaznaczył się niedobór opadów (50% normy).

Latem (VI, VII, VIII) obserwowano dużą zmienność pogody. W czerwcu temperatura powietrza była nieco niższa od normy o około 1°C . W drugiej połowie miesiąca występowały ulewne deszcze. Zaznaczył się niewielki niedobór opadów. Lipiec był ciepły i słoneczny, podobnie jak w czerwcu, w drugiej połowie miesiąca notowano ulewne deszcze. Temperatura powietrza była nieco powyżej normy, opady nieco wyższe lub zbliżone do średnich wieloletnich. W sierpniu panowała pogoda bardzo ciepła i słoneczna, wystąpił duży niedobór opadów. Temperatury były $1\text{—}2^{\circ}\text{C}$ wyższe od normy, a opady poniżej 25% normy.

Jesień (IX, X, XI) początkowo była bardzo ciepła, pogodna i sło-

<http://rcin.org.pl>

neczna. Zaznaczył się niewielki niedobór opadów we wrześniu, które stanowiły 25—50% normy. Temperatura powietrza była o 2—3°C wyższa od normy. Największe natężenie suszy występowało w I połowie lipca i we wrześniu. Październik charakteryzował się dużą zmiennością temperatury. Obfite deszcze wystąpiły w I i II dekadzie miesiąca. Temperatura była zbliżona do normy, a opady stanowiły 125—150% normy. W listopadzie temperatura i opady były niższe od normy, a w ostatniej dekadzie ustaliła się przejściowo pokrywa śnieżna.

Okres wegetacyjny 1975 r. charakteryzował się wyższą od normy temperaturą powietrza i niedoborem opadów. Czas usłonecznienia był wyższy od wartości wieloletnich, w porównaniu z 1974 r. czas trwania usłonecznienia był dłuższy w północno-zachodnich rejonach kraju o około 200 godzin.

PRZEBIEG ROCZNY PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW KLIMATU USŁONECZNIE NIE

Jak już wspomniano, w Połczynie Zdroju nie prowadzono pomiarów zarówno usłonecznienia, jak i promieniowania. Można stwierdzić na podstawie danych stacji sąsiednich: Kołobrzeg, Resko, Chojnice (udostępnionych przez L. Kuczmańską), że w okolicy Połczyna średnia roczna suma (1961—1970) godzin ze słońcem w roku wynosiła około 1500. Najwyższe sumy miesięczne usłonecznienia występują w czerwcu i lipcu (od ok. 210 do ok. 260 godz.), najniższe w okresie od listopada do stycznia (od ok. 30 do ok. 40 godz.).

ZACHMURZENIE

Od zachmurzenia nieba przez chmury zależy dopływ energii słonecznej w ciągu dnia i wypromieniowanie ciepła nocą, stopień i rodzaj zachmurzenia wyraża też pewien typ pogody. Dodatni wpływ pięknej pogody i ujemny pochmurnej na stan psychiczny człowieka powszechnie jest uznawany. Najogólniejszą charakterystykę zachmurzenia dają średnie roczne wartości tego elementu w skali 11-stopniowej (od 0—10) pokrycia nieba przez chmury. Skalę tę w skrócie można przedstawić następująco: dobre warunki dla helioterapii to zachmurzenie 0—5 (do połowy pokrycia nieba przez chmury), przeciętne — zachmurzenie od 6 do 9, złe — zachmurzenie = 10 (całkowite pokrycie nieba przez chmury) nieprzydatne dla celów helioterapii, a trwające przez dłuższy czas, jest uważane za uciążliwe biologicznie.

Najpogodniejsze były w Połczynie miesiące od kwietnia do października (tab. 1). Liczba dni o zachmurzeniu poniżej 5 (o godz. 13⁰⁰), była najwyższa we wrześniu (11 dni), także w czerwcu, sierpniu i październiku dni tych było wyraźnie więcej niż w pozostałych miesiącach roku (ok. 10). Najwięcej dni o zachmurzeniu całkowitym obserwowano w zimie (ok. 17) i wówczas występowały one czasami przez 4—5 kolejnych dni.

Tabela 1

Zachmurzenie (w skali 0–10)
Cloudiness (scale 0–10)

	Półczyn Zdrój 1961–1970	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1	Średnie miesięczne	8,2	8,1	7,2	6,8	7,2	6,0	6,9	6,1	6,2	7,2	8,2	8,0	7,2
2	Średnie o godz. 13 ⁰⁰	8,0	8,4	7,4	7,2	7,6	6,6	6,6	6,8	6,3	7,0	7,6	8,2	7,3
3	Średnia liczba dni o zachmurzeniu < 5 o godz. 13 ⁰⁰	7,4	4,4	7,5	8,1	5,4	9,6	8,5	9,7	11,2	9,8	7,7	5,1	94,4
4	Średnia liczba dni o zachmurzeniu = 10 o godz. 13 ⁰⁰	17,5	16,9	12,0	9,7	8,0	4,1	5,6	5,1	5,3	9,1	13,2	16,9	123,4
	1951–1960													
1	Średnie miesięczne	7,6	6,8	5,6	5,8	5,2	5,7	6,3	6,0	5,7	6,4	7,6	7,8	6,4

W omawianym dziesięcioleciu liczba dni z zachmurzeniem 0—5 wahała się od około 40 do około 80, a dni z zachmurzeniem = 10 od około 115 do około 160 w roku.

TEMPERATURA POWIETRZA

Średnia roczna temperatura w Połczynie wynosiła $7,2^{\circ}\text{C}$ (1961—1970), średnia miesiąca najcieplejszego (lipiec) $16,4^{\circ}\text{C}$, najzimniejszego (styczeń) $-3,0^{\circ}\text{C}$. Średnią dobową temperaturę powietrza powyżej 15°C , uważaną za dolną granicę komfortu termicznego, obserwowano od maja do września (z przerwami), czasami występowała także w kwietniu i październiku (tab. 2). Z bioklimatycznego punktu widzenia ważne są wartości skrajne temperatury powietrza, one bowiem określają zakres bodźców klimatycznych, na jakie organizm ludzki musi być w danym środowisku przygotowany. W badanym okresie temperatury maksymalne powyżej 30°C występowały w kwietniu, lipcu i sierpniu. Absolutne maksimum wynoszące $34,8^{\circ}\text{C}$ zanotowano 4 sierpnia 1963 r., absolutne minimum wynoszące $-28,7^{\circ}\text{C}$ wystąpiło 19 stycznia także w 1963 r. Amplituda temperatur skrajnych wynosiła $63,5^{\circ}\text{C}$ i była większa od stwierdzonej np. w uzdrowiskach sudeckich (Kudowa, Cieplice Śląskie, Świeradów), a także w uzdrowiskach nadmorskich (Ustka, Łeba). Największe amplitudy temperatur w Połczynie Zdroju występowały na przełomie zimy i wiosny (marzec 42°C), najmniejsze ($29-30^{\circ}\text{C}$) w lipcu, wrześniu i listopadzie.

Dni gorących (z temp. maks. powyżej 25°C) w Połczynie było średnio 23 w roku, występowały one od maja do września, a niekiedy także w kwietniu i październiku; najwięcej notowano ich w czerwcu i lipcu (powyżej 7). W poszczególnych latach omawianego dziesięciolecia ich liczba wahała się 11—35. Dni mroźnych (z temp. min. $< -10^{\circ}\text{C}$) było średnio w roku 21, z maksimum w styczniu (powyżej 7 dni). Wahania liczby dni mroźnych z roku na rok są duże 5—42.

WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA POWIETRZA

Wilgotność względna powietrza nie wykazuje dużych wahań w przebiegu rocznym (tab. 3) w porównaniu z innymi elementami meteorologicznymi. Wartości najwyższe występują od września do marca (powyżej 80%), najniższe notowano w czerwcu (70%), średnia roczna wilgotność względna powietrza wynosi w uzdrowisku 82%. Wysokie wartości wilgotności względnej powietrza notowane niekiedy na wiosnę i w lecie mogą powodować występowanie uciążliwych stanów higrotermicznych np. parności.

OPADY ATMOSFERYCZNE

Średnia wieloletnia suma opadów w Połczynie wynosiła 669 mm (tab. 3), w poszczególnych latach dziesięciolecia 1961—1970 sumy opa-

Tabela 2

Temperatura powietrza w °C
Air temperature in °C

Połczyn Zdrój 1961–1970		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1	Średnia dobowa	-3,0	-2,0	1,1	6,9	11,4	15,7	16,4	15,8	13,1	9,0	3,7	-1,6	7,2
2	Średnia o godz. 13 ⁰⁰	-1,6	-0,2	3,6	10,6	15,0	20,0	20,1	20,0	17,2	12,0	5,1	-0,6	10,1
3	Absolutne maksimum	8,2	13,4	23,0	30,1	29,2	33,1	34,3	34,8	28,3	26,4	17,8	13,8	34,8
4	Absolutne minimum	-28,7	-24,9	-18,9	-4,9	-2,2	0,4	5,3	1,7	-1,4	-5,4	-12,2	-21,6	-28,7
5	Amplituda temp. absol.	36,9	38,3	41,9	35,0	31,4	32,7	29,0	33,1	29,7	31,8	30,0	35,4	63,5
6	Średnia liczba dni z temp. maks. $\geq 25^{\circ}$	.	.	.	0,5	1,2	7,2	7,6	4,5	1,9	0,1	.	.	23,0
7	Średnia liczba dni z temp. minim. $\leq -10^{\circ}$	7,2	6,0	2,2	.	.	.	.	.	.	.	0,6	4,7	20,7
8	Średnia liczba dni z śr. dob. temp. pow. $\geq 15^{\circ}$	.	.	.	1,1	5,0	18,1	20,2	17,1	8,2	1,1	.	.	70,8
1951–1960														
1	Średnia dobowa	-1,2	-2,0	1,3	6,3	11,6	15,8	17,3	16,5	12,6	8,2	3,6	1,2	7,6

Tabela 3

Wilgotność względna powietrza, opady, pokrywa śnieżna i mgła
Relative humidity of air, precipitations, snow cover and fog

	Polczyn Zdrój 1961—1970	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1	Średnia miesięczna w %	88	86	84	79	78	70	77	78	82	86	89	89	82
2	Średnia o godz. 13 ⁰⁰ w %	86	83	78	65	66	55	62	62	69	76	85	87	73
3	Średnia suma opadów w mm	43,6	37,7	43,9	45,1	70,1	53,6	81,9	70,3	65,0	53,2	60,5	38,5	669,2
4	Średnia liczba dni z opadem $\geq 0,1$ mm	12,1	10,6	11,8	10,2	13,9	8,7	12,3	11,9	10,6	8,8	11,8	11,4	134,1
5	Średnia liczba dni z opadem $\geq 10,0$ mm	0,4	0,8	0,8	1,1	1,6	1,7	2,6	2,3	1,7	1,9	1,8	0,8	17,5
6	Średnia liczba dni z pokrywą śnieżną	17,8	18,4	12,5	1,3	.	.	.	.	.	.	2,0	15,1	67,1
7	Średnia liczba dni z mgłą 1951—1960	3,4	3,7	3,6	3,4	1,1	0,6	0,6	2,8	2,3	5,9	4,4	2,9	32,0
1	Średnia liczba dni z pokrywą śnieżną 1891—1930	16,0	17,6	7,5	0,7	.	.	.	.	.	.	2,0	8,6	52,4
1	Średnia suma opadów w mm	54	44	45	47	58	71	85	80	62	53	52	60	711,0

dów wahały się 540—847 mm w roku. Maksimum opadów przypada na lipiec (82 mm), minimum na luty i grudzień (ok. 38 mm). Liczba dni z opadem, tak ważna dla kuracjusza przyjeżdżającego na krótki okres do uzdrowiska, wynosiła 134 w roku, najczęściej przypadało ich na maj (14 dni). Takie miesiące jak styczeń, marzec, lipiec, sierpień i listopad charakteryzują się dużą liczbą dni z opadem (ok. 12 w mies.). Najmniej dni z opadem notowano w czerwcu i październiku (poniżej 9). Liczba dni z opadem powyżej 0,1 mm w poszczególnych latach wahała się 104—162 w roku. Dni z opadem powyżej 10,0 mm średnio w roku było około 18, w kolejnych latach wahała się ich liczba 11—25 w roku.

POKRYWA ŚNIEŻNA

Pokrywa śnieżna zalegała w Połczynie średnio przez 67 dni w roku w okresie od grudnia do marca, a czasami także w listopadzie i w kwietniu. W miesiącach zimowych (XII, I, II) liczba dni z pokrywą śnieżną wahała się 15—18 (tab. 3). W poszczególnych latach omawianego wiekolecia wahania liczby dni z pokrywą śnieżną są dosyć duże: 21—107 w roku.

MGŁA

W Połczynie obserwowano średnio w roku 32 dni z mgłą (tab. 3). Najwięcej dni z mgłą notowano w jesieni (październik i listopad) 4—6 dni; występowała ona kolejno przez kilka terminów obserwacyjnych. Najczęściej notowane były mgły poranne. W opisywanym dziesięcioleciu dni z mgłą notowano od około 20 do przeszło 40 w roku. Mgła jest zjawiskiem atmosferycznym negatywnie ocenianym z punktu widzenia bioklimatologii, wpływa bowiem na złe samopoczucie, pogarsza stan higieniczny powietrza, sprzyjając utrzymywaniu się zanieczyszczeń pyłowych i gazowych przy powierzchni ziemi, a ponadto ogranicza dopływ bezpośredniego promieniowania słonecznego.

KIERUNEK I PRĘDKOŚĆ WIATRU

Wiatr jest ważnym czynnikiem kształtującym odczuwalność ciepłą organizmu, wiatry ciepłe i suche mogą powodować przegrzanie organizmu, a silne i zimne — jego przechłodzenie. W Połczynie w przebiegu rocznym przewagę miały wiatry południowo-zachodnie (SW) i zachodnie (W) one też osiągały największe prędkości (tab. 4—5, ryc. 2). Postęrunek klimatologiczny sieci państwowej w Połczynie notuje dosyć dużo cisz, średnio w roku 20%, najczęściej cisz występuje jesienią (23%), najmniej na wiosnę (16,5%). Okresy trwania cisz były najdłuższe także w jesieni, wówczas zdarzały się przypadki notowania cisz przez 10 a niekiedy i więcej kolejnych dni.

Tabela 4

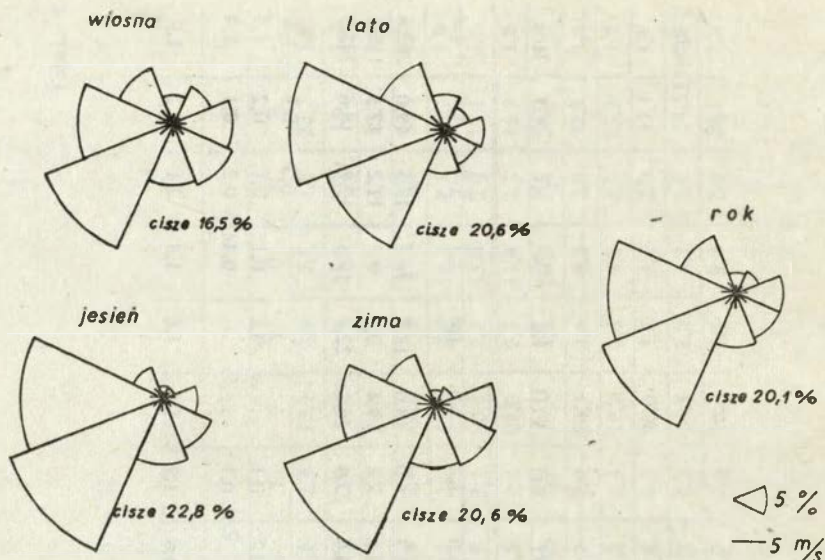
Rozkład częstości (n) i prędkości wiatru (v) w %
 Polczyn Zdrój 1961–1970
 Distribution of wind frequency (n) and wind speed (v) in per cent

	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		C	V
	n	v	n	v	n	v	n	v	n	v	n	v	n	v	n	v	n	
I	1,7	1,8	1,3	1,0	10,8	1,9	11,3	2,3	9,4	2,1	23,1	2,5	12,7	2,5	7,5	2,6	22,2	1,9
II	4,4	1,6	4,6	2,0	10,6	2,0	10,5	2,7	8,6	1,8	19,1	2,6	15,6	2,7	11,5	2,2	15,1	2,2
III	2,3	1,5	7,2	1,0	9,0	1,6	7,5	1,8	5,4	1,5	24,5	2,5	23,5	2,6	6,9	2,5	13,7	2,4
IV	4,6	1,5	4,8	1,5	6,9	1,6	9,9	2,1	8,2	2,3	18,5	2,4	14,8	2,5	13,8	1,8	18,5	1,9
V	4,8	1,4	5,4	1,4	10,3	2,6	7,6	2,8	6,7	2,6	15,7	2,2	17,9	2,6	14,3	2,1	17,3	1,9
VI	7,4	1,3	4,8	1,2	7,8	1,6	7,9	2,4	7,5	1,5	13,6	2,1	20,9	2,1	13,0	2,0	17,1	1,6
VII	4,6	0,9	2,3	1,0	4,2	1,8	4,7	1,8	5,2	1,9	23,3	2,4	28,0	2,1	11,4	2,2	16,3	1,8
VIII	3,8	0,8	4,0	1,1	5,2	1,3	3,4	2,6	5,4	2,3	19,3	2,1	20,3	2,2	10,3	1,8	28,3	1,6
IX	1,3	0,6	0,9	0,6	4,4	1,8	5,6	1,8	7,1	2,0	22,2	2,2	24,3	2,6	6,3	2,0	27,9	1,6
X	1,5	0,4	1,5	0,8	4,2	1,8	7,7	2,0	11,2	1,7	26,2	2,3	19,7	2,4	4,7	2,2	23,3	1,7
XI	2,7	1,1	2,4	2,0	6,6	1,5	10,2	1,8	12,0	2,2	24,6	2,2	20,0	2,4	4,4	2,0	17,1	1,9
XII	1,6	0,9	2,6	1,0	5,5	2,0	7,7	1,8	9,7	2,1	29,7	2,3	14,5	2,2	4,2	1,7	24,5	1,8
Rok	3,4	1,1	3,5	1,2	7,1	1,8	7,8	2,1	8,0	2,0	21,7	2,2	19,4	2,4	9,0	2,0	20,1	1,8

Tabela 5

Prędkość wiatru w m/s
Wind speed in m/s

Połczyn Zdrój 1961–1970		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1	Średnia miesięczna	1,9	2,2	2,4	1,9	1,9	1,6	1,8	1,6	1,6	1,7	1,9	1,8	1,8
2	Średnia liczba dni z wiatrem V < 1m/s o godz. 7 ⁰⁰	18,2	13,4	15,1	16,5	14,5	18,7	16,0	18,6	18,7	18,8	15,3	19,0	202,8
	„ 13 ⁰⁰	12,5	7,9	7,1	7,4	6,8	8,7	8,4	9,4	9,3	9,3	11,2	12,3	110,3
	„ 21 ⁰⁰	18,3	13,5	15,1	20,0	22,9	24,6	23,4	26,1	22,2	19,8	17,8	18,6	242,3
3	Średnia liczba dni z wiatrem V > 8m/s o godz. 7 ⁰⁰	0,3	0,1	0,1	0,2	.	.	.	.	.	.	0,3	0,3	1,4
	„ 13 ⁰⁰	0,1	0,5	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	.	0,1	0,1	0,1	0,2	1,9
	„ 21 ⁰⁰	0,5	0,3	0,5	0,4	.	.	0,1	.	.	0,4	0,2	0,1	2,4
1	Średnia miesięczna 1951–1960	2,1	2,0	2,0	1,8	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,8	2,1	2,2	1,9



Ryc. 2. Rozkład kierunków i prędkości wiatru
Wind directions and wind speed

W przebiegu rocznym największe prędkości osiągały wiatry jesienią i zimą. W przebiegu dobowym bardzo słabe wiatry o prędkościach poniżej 1 m/s występowały głównie rano i wieczorem, wiatry silniejsze miały zdecydowaną przewagę w godzinach okołopołudniowych. Dni z wiatrem o małych prędkościach (poniżej 1 m/s) było w Połczynie przeciętnie 117 w roku (o godz. 13⁰⁰), z maksimum od listopada do stycznia, dni z wiatrem silnym około 2 w roku (godz. 13⁰⁰).

KOMPLEKSOWE WSKAŹNIKI BIOKLIMATYCZNE
TEMPERATURY EFEKTYWNO-EKWIWALENTNE

Temperatury efektywno-ekwiwalentne (TEE) stanowią zespolony wskaźnik, ujmujący łącznie wpływ temperatury i wilgotności powietrza oraz prędkości wiatru na organizm człowieka.

Średnie miesięczne wartości temperatur odczuwalnych zestawiono w tabeli 6 (dla II terminu obserwacyjnego), za okres 1961—1970, z rozbięciem na klasy odczuwalności cieplnej N. Z. Michajłowa. Najkorzystniejsze warunki termiczne, obejmujące dwie klasy „komfort” i „orzeźwiająco” (TEE 17,0—22,9°C), występują w okresie od kwietnia do października (niekiedy także i w marcu) z maksimum przypadków w miesiącach letnich. W wymienionych wyżej klasach odczuwalności cieplnej było w Połczynie średnio 10,8% przypadków w roku. Analiza częstości pozostałych klas TEE wykazuje, że klasa „gorąco” (TEE powyżej 27°) nie występowała w badanym dziesięcioleciu, w klasie określanej jako „ciepło” (TEE 23,0—26,9°) zanotowano 0,9% przypadków, w klasie

Tabela 6

Częstość występowania temperatur efektywno-ekwiwalentnych w % o godz. 13⁰⁰
 Frequency of effective-equivalent temperature at 13⁰⁰ in per cent

Półczynnik Zdrój 1961–1970		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Klasy odczuwalności:														
1	gorąco TEE $\geq 27^{\circ}$	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	ciepło 23,0–26,9 ^o	.	.	.	0,3	.	2,0	4,6	2,0	1,7	.	.	.	0,9
3	komfort 21,0–22,9 ^o	.	.	.	0,7	0,6	5,7	7,1	6,2	2,7	.	.	.	1,9
4	orzeźwiająco 17,0–20,9 ^o	.	.	0,3	2,3	8,7	28,3	23,8	27,5	13,7	1,6	.	.	8,9
5	chłodno 9,0–16,9 ^o	.	1,4	1,3	24,7	47,8	51,4	54,8	55,5	58,3	31,3	3,0	.	27,4
6	zimno 1,0– 8,9 ^o	2,9	7,1	21,0	45,7	37,1	12,3	9,7	8,8	23,3	58,7	38,3	5,2	22,5
7	bardzo zimno < – 1,0 ^o	97,1	91,5	77,4	26,3	5,8	0,3	.	.	0,3	8,4	58,7	94,8	38,4

„chłodno” (TEE 9,0—16,9°) 27,4% przypadków w klasie „zimno” (TEE 1,0—8,9°) 22,5% przypadków w roku. Klasa „bardzo zimno” (TEE poniżej 1,0°) obejmuje największą liczbę przypadków, bo ponad 38% w roku. Należy pamiętać, że gdyby można było uwzględnić efekt cieplny wywołany promieniowaniem słonecznym, odczucie ciepła wyrażone przez temperatury odczuwalne (TEE) wzrosłoby o kilka stopni.

WIELKOŚĆ OCHŁADZANIA

Innym wskaźnikiem stosowanym w ocenie klimatu odczuwalnego jest wielkość ochładzania, używana w określaniu odczucia termicznego człowieka przebywającego na wolnym powietrzu. Wskaźnik ten można wyznaczyć bezpośrednio przez pomiary instrumentalne bądź też pośrednio, stosując odpowiednie wzory. Z uwagi na brak pomiarów katatermometrycznych w Połczynie Zdroju — w opracowywanym dziesięcioleciu (1961—1970), wielkość ochładzającą powietrza obliczono stosując wzór Hilla-Büttnera (tab. 7).

Analizując wielkość ochładzania o godzinie 13⁰⁰ w Połczynie w przebiegu rocznym, widzimy, że najwyższe średnie roczne wartości odnosiły się do klasy określanej jako „łagodnie i przyjemnie chłodno — komfort”, która obejmowała przeszło 47% przypadków z maksimum w maju i czerwcu (powyżej 60%). Odczuwalność cieplna, określana jako „chłodno”, występowała w 30% przypadków, osiągając największą częstość w grudniu i lutym (51—58% przypadków). Warunki uciążliwe biologicznie „gorąco i upalnie” najczęściej występowały w okresie od lipca do września (32—41% przypadków), średnio w roku było ich w Połczynie nieco powyżej 8%. Wartości ochładzania w klasie „bardzo zimno i nieznośnie zimno i wietrznie” występowały bardzo rzadko głównie w styczniu i lutym, aczkolwiek zdarzały się także na wiosnę (III, IV, V), średnio w roku było ich około 1%.

PARNOŚĆ

Wysokie wartości temperatury i wilgotności powietrza powodują występowanie odczucia parności. W omawianym wieloleciu (1961—1970) było w Połczynie średnio w roku 12 dni parnych (tab. 8); występowały one w okresie od maja do września, z maksimum w lipcu i sierpniu, po około 4 dni. Liczba dni parnych w omawianym uzdrowisku w poszczególnych latach wahała się 5—21 w roku, z maksimum w lecie, dochodząc do 8 dni w miesiącu sierpniu. Najwcześniej dzień parny zanotowano 5 maja, najpóźniej 27 września.

SUROWOŚĆ KLIMATU

Innym kompleksowym wskaźnikiem klimatu półrocza chłodnego może być opracowany przez Bodmana wskaźnik surowości klimatu. Ma on znaczenie praktyczne, wysokie bowiem wartości tego wskaźnika od-

Tabela 7

Częstość występowania wielkości ochładzania w % obliczona wzorem Hilla-Büttnera dla godz. 13⁰⁰
 Frequency of cooling power at 13⁰⁰ (calculated according to Hill-Büttner formula),
 in per cent

Połczyn Zdrój 1961–1970		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
	Klasy odczuwalności:													
1	gorąco i upalnie $\leq 10,0 \text{ mcal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	.	.	.	4,0	11,0	26,0	40,6	39,1	32,3	8,4	.	.	13,5
2	łagodnie i przyjemnie chłodno, komfort $10,1 - 20,0 \text{ mcal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	27,7	20,5	27,4	46,7	61,9	60,6	55,5	56,4	59,3	71,0	53,7	28,1	47,4
3	chłodno $20,1 - 30,0 \text{ mcal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	48,4	51,1	48,1	41,0	25,2	13,4	3,9	4,5	8,4	20,0	40,6	54,8	29,9
4	zimno $30,1 - 40,0 \text{ mcal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	19,7	24,1	23,2	7,3	1,6	.	.	.	.	0,6	5,7	17,1	8,3
5	bardzo zimno, nieznośnie zimno i wie- trzenie $> 40,0 \text{ mcal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	4,2	4,3	1,3	1,0	0,3	.	.	.	.	.	.	.	0,9

Parność powietrza
Air sultriness

Tabela 8

Połczyn Zdrój 1961–1970		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1	Średnia liczba dni parnych $e \geq 18,8 \text{ mb}$	.	.	.	.	0,9	2,3	3,8	3,9	1,2	.	.	.	12,1

noszą się do pogody zimnej, która może ograniczać lub wykluczać całkowicie przebywanie kuracjusza na wolnym powietrzu.

W badanym wieloleciu w Połczynie wartości wskaźnika surowości klimatu dla chłodnego półrocza przedstawiają się następująco:
surowości klimatu

listopad	1,4 — (1,2 — 2,0)
grudzień	1,6 — (1,4 — 1,9)
styczeń	1,7 — (1,5 — 2,0)
luty	1,8 — (1,4 — 2,2)
marzec	1,7 — (1,4 — 1,8)
kwiecień	1,1 — (0,9 — 1,5)
śr. dla zimy (XII, I, II)	1,7

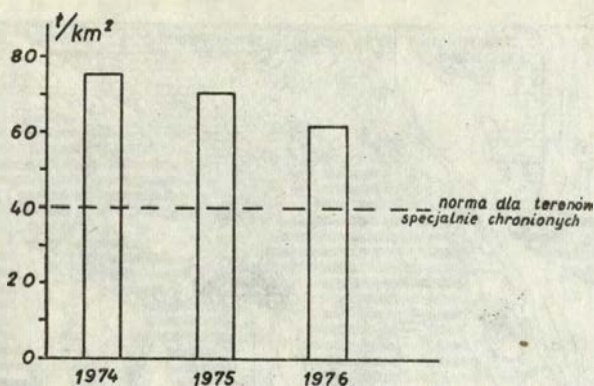
Najwyższe wartości przyjmuje wskaźnik surowości klimatu w miesiącu lutym; miesiąc ten charakteryzuje się zatem największą częstością dni nie sprzyjających spacerom na wolnym powietrzu. Należy nadmienić, że wskaźnik surowości obliczony dla mroźnych pogód lutego, przy adwekcji chłodnych mas powietrza, jest znacznie wyższy od wartości obliczonych dla chłodnych miesięcy roku.

Jak podają badacze radzieccy (G. I. Czirikadze, J. A. Cuckiridze, 1971) średnia roczna wartość wskaźnika surowości dla Leningradu wynosi 1,8 (dla Połczyna 1,1). Badania na terenie Gruzji wykazały, że średnie wartości omawianego współczynnika wahają się w styczniu 1,44—4,64, średnie dla zimy 1,33—4,60, przy czym decydujący wpływ na surowość klimatu ma nie wysokość n.p.m., lecz prędkość wiatru (wskaźnik surowości klimatu wzrasta ze wzrostem prędkości wiatru).

ZAPYLENIE POWIETRZA

W uzdrowiskowym leczeniu klimatycznym niezmiernie ważnym czynnikiem jest czystość powietrza atmosferycznego. Wojewódzka Stacja Sanitarно-Epidemiologiczna w Sopocie prowadzi pomiary opadającego pyłu w Połczynie na 4 stanowiskach od stycznia 1974 r., z konieczności zatem poniższe rozważania oparto na danych za okres trzyletni (1974—1976). Uzyskane wyniki pomiarów upoważniają do stwierdzenia, że na całym obszarze uzdrowiska średni roczny opad pyłu przekracza normy ustalone dla terenów specjalnie chronionych (40 t/km² na rok); w większości przypadków także i średnie miesięczne wartości przekraczają dopuszczalne normy (6,5 t/km² na mies.). W kolejnych latach omawianego okresu średni roczny opad pyłu w Połczynie wahał się od 61 t/km² do 75 t/km² (ryc. 3).

Jeżeli chodzi o rozkład przestrzenny zapylenia w uzdrowisku, to najwyższe wartości występowały w pobliżu Zakładów Mechanizacji Rolnictwa (ul. Świerczewskiego — stanowisko 1) oraz na szosie do Barwic



Ryc. 3. Średni roczny opad pyłu w t/km²
Mean annual dustfall in tons per square km

(2 km od drogowskazu — stanowisko 2), najniższe wartości zanotowano na terenie sadu Spółdzielni Ogrodniczej (ul. 1 Maja — stanowisko 3) i w Ogarowie (2 km od ulicy Połczyńskiej — stanowisko 4). Średnie roczne wartości opadu pyłu, obliczone dla poszczególnych stanowisk pomiarowych, przedstawiają się następująco:

stanowisko 1 — 77 t/km²;
 „ 2 — 93 t/km²;
 „ 3 — 53 t/km²;
 „ 4 — 41 t/km².

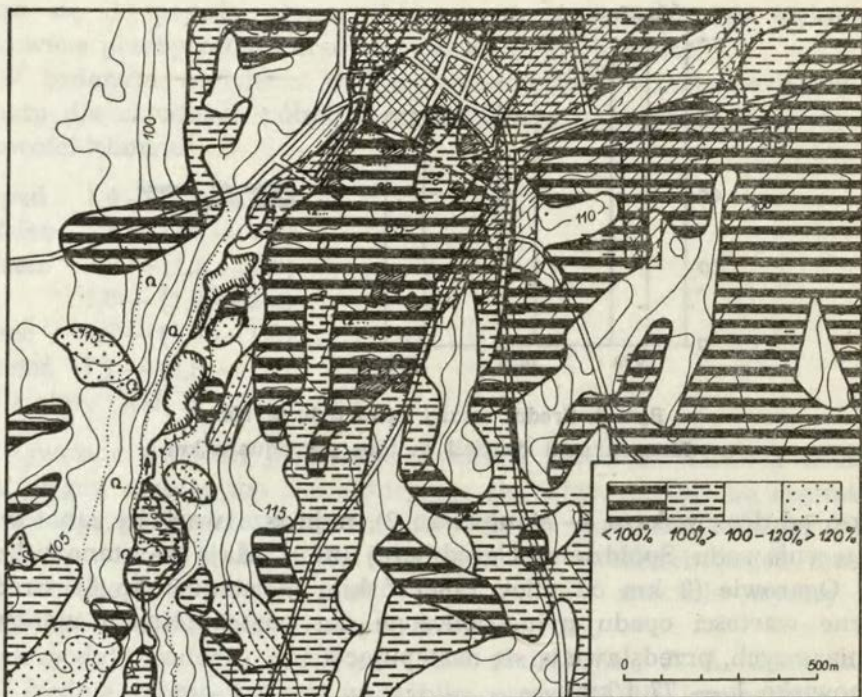
Wartości najwyższe notowano w północnej części miasta (stanowisko 1), w pobliżu dworca PKP, oraz w zachodnich dzielnicach koło dworca PKS i w sąsiedztwie Browaru (stanowisko 2).

Źródłem zanieczyszczenia powietrza w Połczynie są przede wszystkim istniejące w mieście zakłady przemysłowe, np. Browar (brak urządzeń odpylających) i ruch kołowy. Nie bez znaczenia jest także brak centralnej ciepłowni i obwodnicy, która wyeliminowałaby uciążliwy ruch tranzytowy z dzielnicy sanatoryjnej.

LOKALNE WŁAŚCIWOŚCI BIOKLIMATU ZRÓŻNICOWANIE WARUNKÓW SOLARNYCH

Decydujący wpływ na kształtowanie się lokalnych cech klimatycznych ma rzeźba terenu. Wpływ ten zaznacza się w rozkładzie i przebiegu dobowym temperatury i wilgotności względnej powietrza oraz w modyfikacji kierunków i prędkości wiatru. W zależności od stopnia nachylenia terenu i ekspozycji kształtuje się dopływ promieniowania słonecznego.

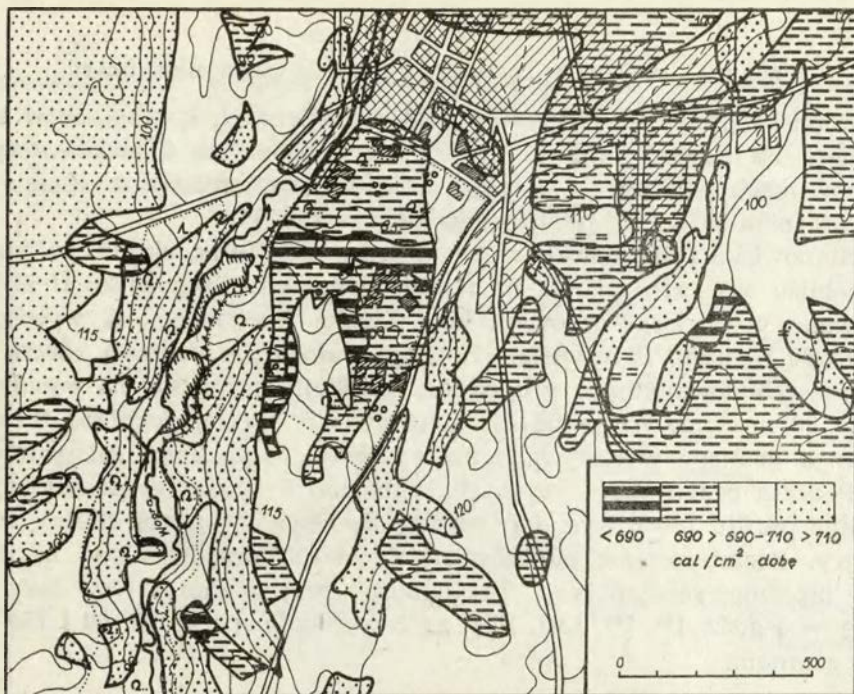
Rozkład przestrzenny nasłonecznienia względnego w Połczynie przedstawiono na załączonej mapie, zgeneralizowanej na podstawie mapy wykonanej metodą V. Strużki przez W. Jaśniewicza (ryc. 4). Metoda



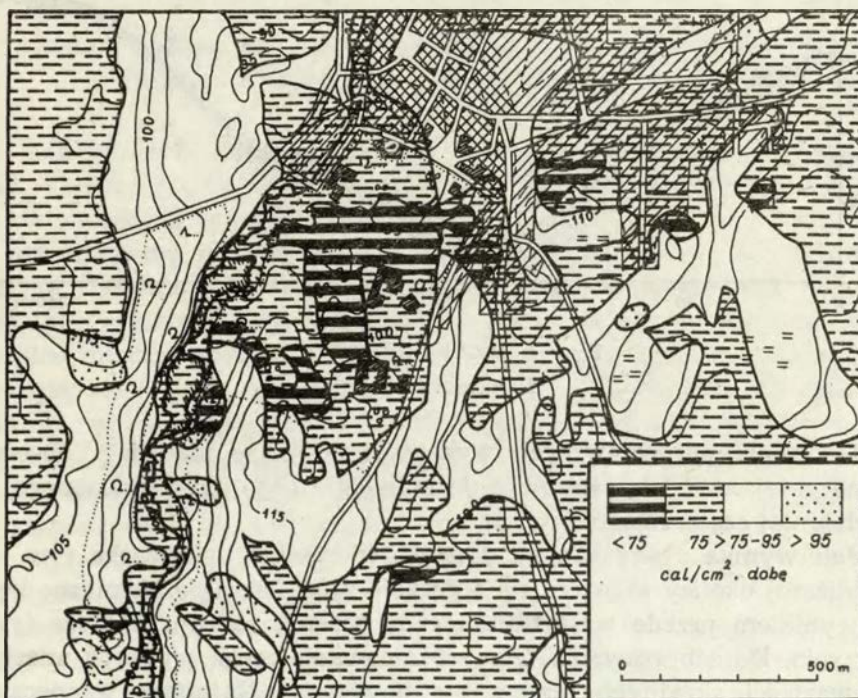
Ryc. 4. Mapa nasłonecznienia względnego dla roku
Map of the relative insolation for the year

ta umożliwiła określenie średniego rocznego nasłonecznienia zbocza o różnym nachyleniu i ekspozycji przy założeniu, że suma rocznego nasłonecznienia na powierzchnię poziomą wynosi 100%. Największe ilości energii słonecznej (od powyżej 100% do powyżej 120%) otrzymują zbocza południowe, południowo-zachodnie, wschodnie i zachodnie wzniesień znajdujących się na zachód i południo-zachód od Połczyna oraz obszary znajdujące się w południowej części omawianego terenu nieco wyniesione ponad otaczające obniżenia. Zbocza północne, północno-zachodnie i północno-wschodnie wysoczyzny morenowej, w tym także uzdrowska dzielnica miasta wraz z Parkiem Zdrojowym, jak i podmokłe obniżenia terenu otrzymują mniej energii słonecznej; roczne sumy nasłonecznienia względnego nie przekraczają tu 100% (ryc. 4).

Podobny rozkład przestrzenny wykazuje całkowite promieniowanie słoneczne określone teoretycznie (przez W. Jaśniewicza) na jednostkę powierzchni w zależności od ekspozycji i spadku terenu (ryc. 5 i 6). Na załączonych mapach uwidacznia się uprzywilejowanie terenów położonych na południe i zachód od uzdrowska zarówno w czerwcu, jak i w grudniu. Tereny te otrzymują w czerwcu od powyżej 690 do ponad 710 cal/cm² · d; w grudniu od powyżej 75 do przeszło 95 cal/cm² · d.



Ryc. 5. Natężenie promieniowania słonecznego w czerwcu
Intensity of solar radiation in June



Ryc. 6. Natężenie promieniowania słonecznego w grudniu
Intensity of solar radiation in December

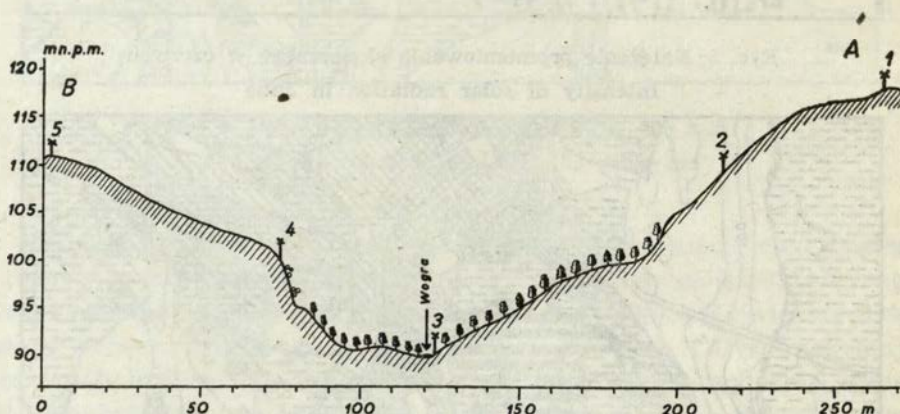
<http://rcin.org.pl>

ROZKŁAD GŁÓWNYCH ELEMENTÓW I WSKAZNIKÓW BIOKLIMATU

Pomiary głównych elementów meteorologicznych i wskaźników bioklimatu na terenie Połczyna Zdroju prowadzono na 3 podstawowych stanowiskach położonych w części uzdrowskiej miasta w okresie od października 1974 r. do października 1975 r. (ryc. 1).

Stanowisko I znajdowało się na wysoczyźnie (wys. ok. 117 m n.p.m.) w pobliżu odwiertu solanki, na terenie otwartym. Stanowisko II zlokalizowano w Parku Zdrojowym koło Żłobka Miejskiego, na wysokości około 90 m n.p.m. Stanowisko III znajdowało się u podnóża zbocza na terenie zabudowanym, przy budynku Dyrekcji uzdrowiska na wysokości około 80 m n.p.m. Wszystkie klatki ustawione były na podłożu trawiastym, a pomiary wykonywano na wysokości około 2 m nad gruntem.

Podczas badań ekspedycyjnych zakładano 5 stanowisk dodatkowych wzdłuż profilu A—B (ryc. 1,7) poprowadzonego w poprzek doliny rzeki Wogry. Rozmieszczenie punktów pomiarowych przedstawiono na profilu hipsometrycznym (ryc. 7). Pomiary prowadzono cztery razy na dobę — o godz. 1⁰⁰, 7⁰⁰, 13⁰⁰, 19⁰⁰; na 3 wysokościach — 20, 50 i 150 cm nad gruntem.

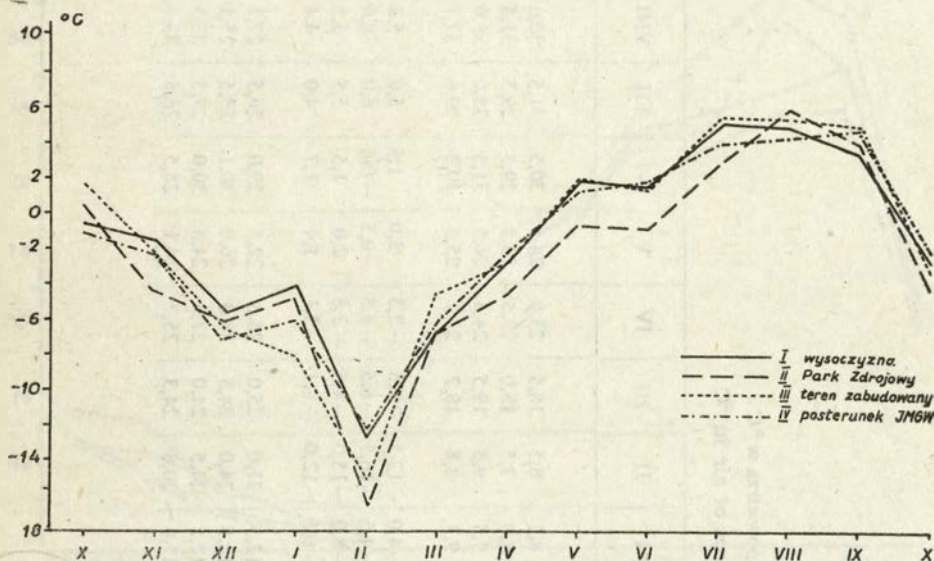


Ryc. 7. Profil hipsometryczny
Hypsometric profile

Do celów porównawczych wykorzystano także materiały obserwacyjne miejscowego posterunku klimatologicznego (IV) położonego we wschodniej części miasta (ryc. 1).

Jak wynika z uzyskanych danych, w obrębie uzdrowiska i w jego najbliższej okolicy zaznacza się wyraźnie zróżnicowanie termiczne będące wynikiem przede wszystkim rzeźby terenu, rodzaju podłoża i jego pokrycia. Do zobrazowania tego zróżnicowania mogą posłużyć miesięczne wartości skrajnych temperatur powietrza. Najniższe temperatury minimalne występowały w Parku Zdrojowym (stanowisko II), a także u podnóża zbocza na terenie zabudowanym (stanowisko III). W okresie

późnojesiennym i w zimie obserwowano inwersje termiczne; występujące one w okresach pogody, podczas której powietrze w warstwie przygruntowej jest chłodniejsze od zalegającego wyżej, wówczas temperatury minimalne powietrza na stanowisku I (wysoczyzna) były wyższe aniżeli



Ryc. 8. Przebieg temperatur minimalnych powietrza (X 1974—X 1975)
Variation of minimum air temperature (X 1974—X 1975)

na stanowiskach niżej położonych. Różnice dochodziły do około 4° (tab. 9; ryc. 8). Najniższą temperaturę, $-16,5^{\circ}$ zanotowano w lutym na stanowisku II w Parku Zdrojowym.

Jeżeli chodzi o temperatury maksymalne powietrza, to najwyższe wartości notowano na terenie zabudowanym (stanowisko III), tutaj też wystąpiło w sierpniu absolutne maksimum temperatury wynoszące $39,0^{\circ}$. Różnice między terenami zabudowanymi a np. odkrytymi wzniesieniami były dość duże, szczególnie w lecie, gdy dochodziły do około 7° (tab. 9; ryc. 9). W Parku Zdrojowym (stanowisko II) temperatury maksymalne były na ogół niższe aniżeli na pozostałych stanowiskach.

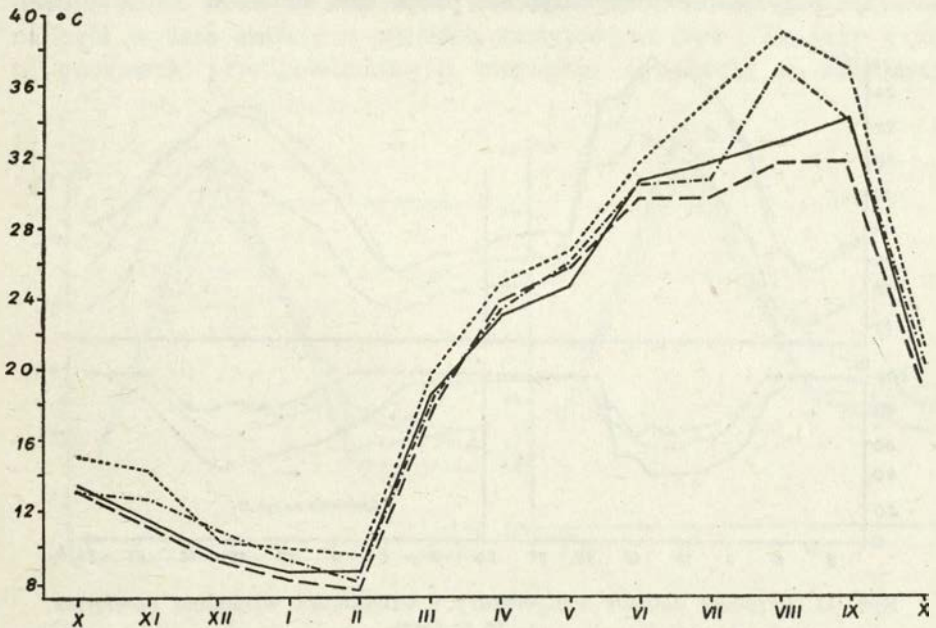
Największe amplitudy temperatur skrajnych powietrza występowały na stanowisku III (teren zabudowany), jedynie na wiosnę i na początku lata, były notowane w Parku Zdrojowym (tab. 9). Należy zwrócić uwagę na północną ekspozycję terenu, na którym znajduje się centrum uzdrowiskowe wraz z parkiem. Zbocza północne charakteryzują się specyficznymi warunkami klimatycznymi, np. mniejszym, nasłonecznieniem, mniejszymi amplitudami temperatur w stosunku do zboczy o ekspozycji południowej, południowo-zachodniej czy też południowo-wschodniej, a także wschodniej i zachodniej.

Tabela 9

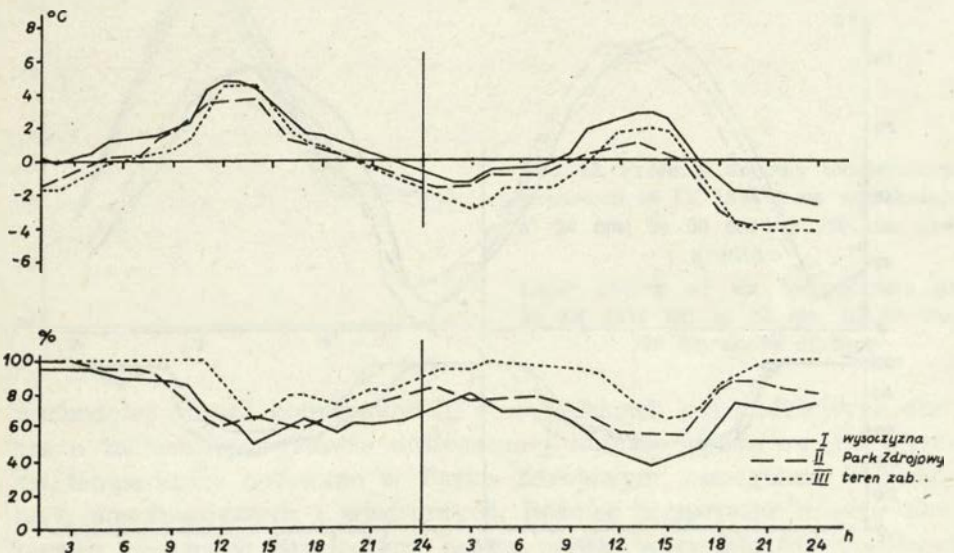
Temperatury skrajne powietrza w °C
Extremal temperatures of air in °C

Połczyn Zdrój 1974–1975		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	Absolutne maks. temp.													
	stanowisko I	13,6	11,5	9,5	8,5	8,5	18,5	23,0	24,5	30,5	31,5	32,5	34,0	19,5
	„ II	13,0	11,3	9,3	8,0	7,5	18,0	23,5	25,5	29,5	29,5	31,5	31,5	19,0
	„ III	15,0	14,2	10,0	9,5	9,5	19,5	24,5	26,5	31,5	35,0	39,0	37,0	21,0
	„ IV (IMGW)	13,0	12,7	10,6	9,3	8,8	18,2	23,1	25,5	30,2	30,6	37,7	34,1	20,0
2	Absolutne min. temp.													
	stanowisko I	-0,5	-1,5	-5,5	-4,0	-12,5	-6,5	-2,3	2,0	1,5	5,0	5,2	3,5	-2,5
	„ II	0,5	-4,2	-6,0	-4,5	-16,5	-6,5	-4,5	-0,5	-0,6	6,0	6,0	4,0	-4,0
	„ III	1,7	-2,2	-6,5	-8,0	-15,0	-4,5	-2,5	2,0	1,5	5,5	5,5	5,0	-3,0
	„ IV (IMGW)	-1,1	-2,2	-7,0	-6,1	-12,0	-6,1	-2,1	1,4	1,7	4,0	4,4	4,7	-2,3
3	Amplitudy temp. skrajnych													
	stanowisko I	14,1	13,0	15,0	12,5	21,0	25,0	25,3	22,5	29,0	26,5	27,3	30,5	22,0
	„ II	12,5	15,5	15,3	12,5	24,0	24,5	28,0	26,0	30,1	23,5	25,5	27,5	23,0
	„ III	13,3	16,4	16,5	17,5	24,5	24,0	27,0	24,5	30,0	29,5	33,5	32,0	24,0
	„ IV (IMGW)	14,1	14,9	17,6	15,4	20,8	24,3	25,2	24,1	28,5	26,6	33,3	29,4	22,3

Zarówno dobowe przebiegi temperatur zarejestrowane podczas obserwacji ciągłych, jak i uzyskane z pomiarów ekspedycyjnych wskazują na stosunkowo częste występowanie zjawiska inwersji termicznych. Na



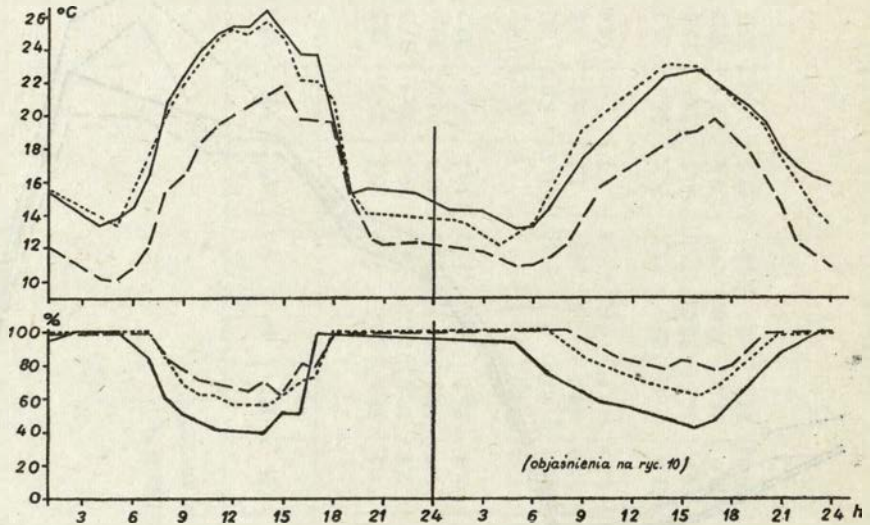
Ryc. 9. Przebieg temperatur maksymalnych powietrza (X 1974—X 1975)
Variation of maximum air temperature (X 1974—X 1975)



Ryc. 10. Przebieg dobowy temperatury i wilgotności względnej powietrza (7—8 II 1975)

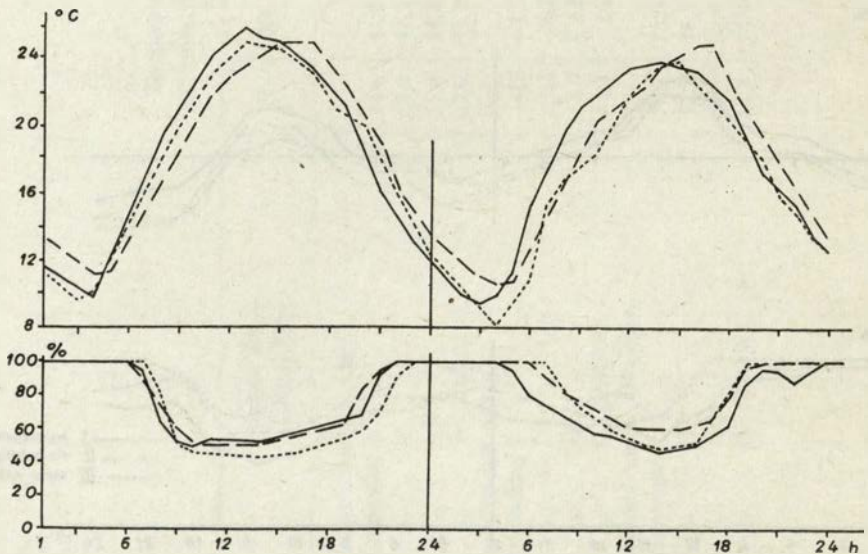
Daily course of air temperature and of relative humidity (7—8.02. 1975)

podstawie dobowych zapisów temperatury (ryc. 10—12) można stwierdzić, że inwersje najczęściej były obserwowane w godzinach przedwieczornych i przedpołudniowych; zdarzają się także okresy, w których inwersje przyziemne utrzymują się przez całą dobę. W inwersyjnych



Ryc. 11. Przebieg dobowy temperatury i wilgotności względnej powietrza (9—10 V 1975)

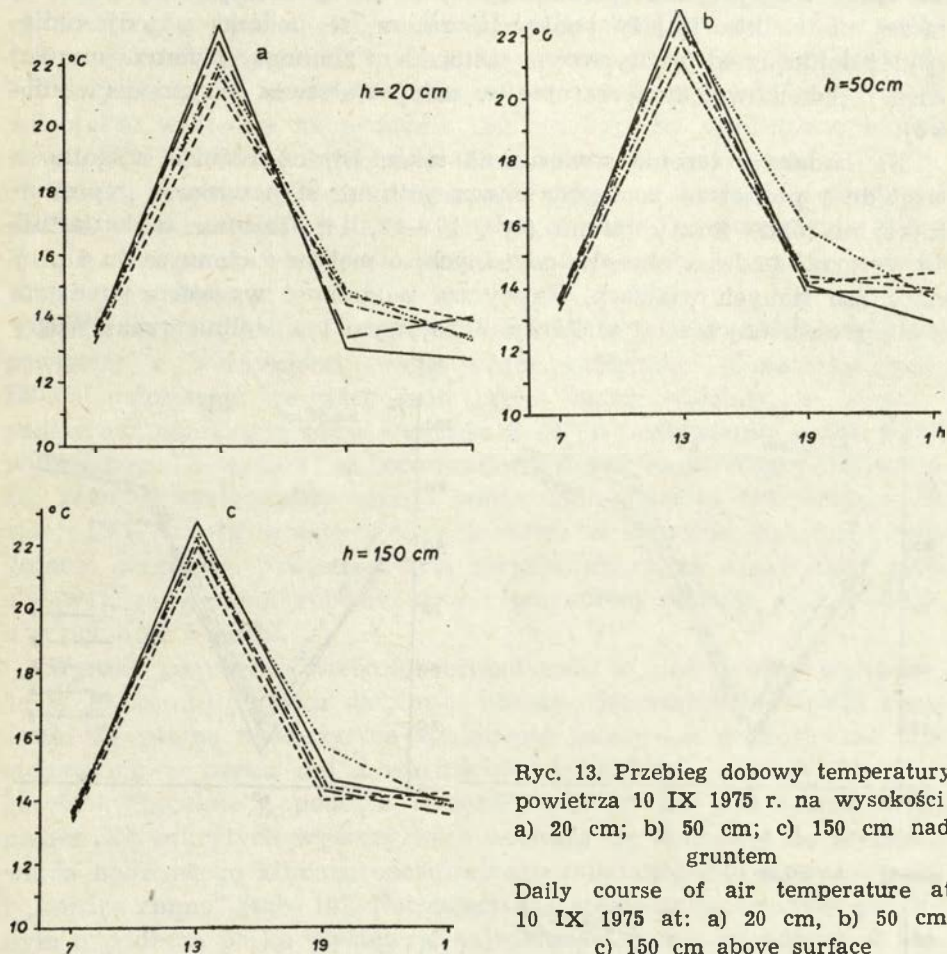
Daily course of air temperature and of relative humidity (9—10 V 1975)



Ryc. 12. Przebieg dobowy temperatury i wilgotności względnej powietrza (3—4 VII 1975)

Daily course of air temperature and of relative humidity (3—4 VII 1975)

układach temperatury, wartości wyższe występowały na stanowisku I i punktach pomiarowych 1,2,4,5 (tereny wyniesione) a niższe na stanowisku III i na punkcie pomiarowym 3 (w obniżeniach i dolinach rzecznych). Z kolei na zboczach wzniesień temperatury powietrza są na ogół wyższe aniżeli w partiach szczytowych (ryc. 13), przy czym w godzinach przedpołudniowych cieplejsze są zbocza o ekspozycji



Ryc. 13. Przebieg dobowy temperatury powietrza 10 IX 1975 r. na wysokości: a) 20 cm; b) 50 cm; c) 150 cm nad gruntem

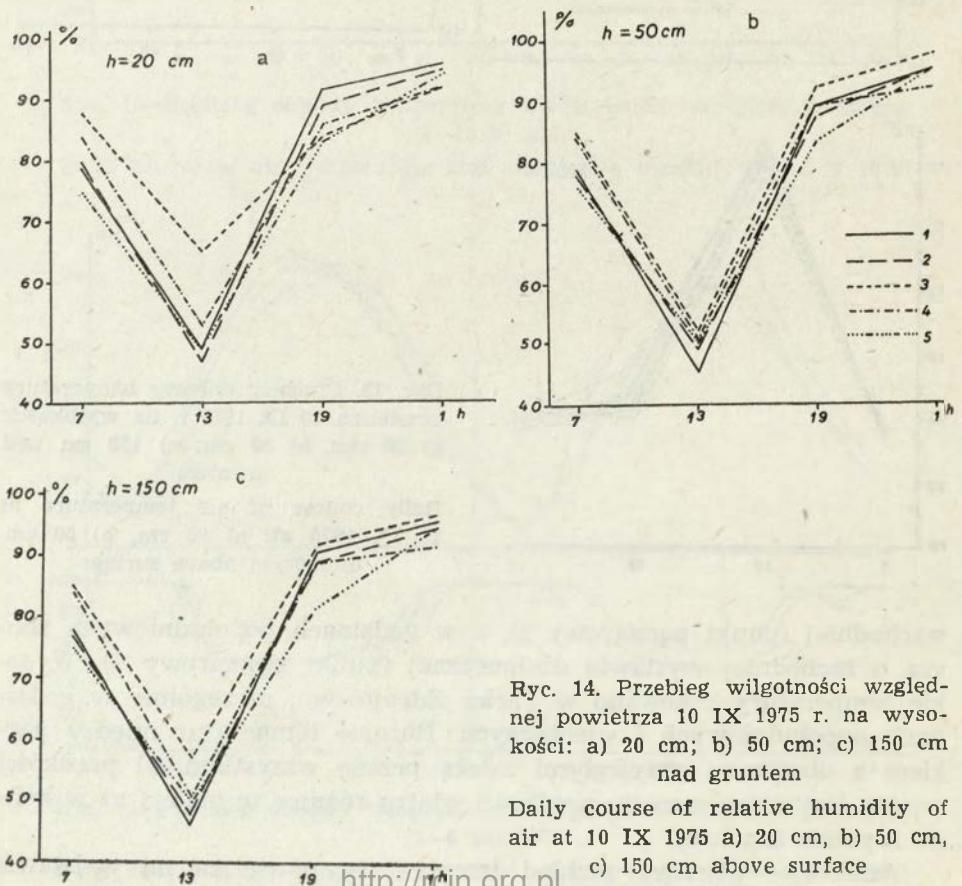
Daily course of air temperature at 10 IX 1975 at: a) 20 cm, b) 50 cm, c) 150 cm above surface

wschodniej (punkt pomiarowy 2), a w godzinach popołudniowych zbocza o zachodniej wystawie dosłonecznej (punkt pomiarowy 4). Wyższe temperatury notowano w Parku Zdrojowym, szczególnie w godzinach popołudniowych i wieczornych. Różnice temperatur między parkiem a obszarami przyległymi zależą przede wszystkim od prędkości wiatru i w miarę wzrostu prędkości wiatru różnice te maleją aż w końcu zupełnie zanikają.

Analizując pionowy rozkład temperatury powietrza na podstawie

wyników pomiarów gradientowych, wykonywanych na trzech poziomach (20,50 i 150 cm nad gruntem), można stwierdzić, że w przeciwieństwie do stosunków termicznych panujących w ciągu dnia, w godzinach nocnych i porannych niższe temperatury obserwowano przy powierzchni gruntu aniżeli na większej wysokości. Szczególnie duże różnice występowały na zboczach (stanowiska 2 i 4), natomiast nad łąkami w dolinie rzeki Wogry (punkt pomiarowy 3) nocne gradienty temperatur są raczej niewielkie. Należy podkreślić zatem, że podczas pogody radiacyjnej dolina rzeki jest typowym zastoiskiem zimnego powietrza o mniej więcej jednakowej temperaturze w całej warstwie przy powierzchniowej.

Na badanym terenie stwierdzono także istotne różnice wilgotności względnej powietrza pomiędzy poszczególnymi stanowiskami reprezentującymi różne formy terenu (ryc. 10—12, 14). Różnice te kształtują się wyraźnie podczas okresów pogodnych, o małym zachmurzeniu i przy ciszy lub słabych wiatrach. Najwyższa wilgotność względna powietrza występowała najczęściej w Parku Zdrojowym i w dolinie rzeki Wogry



(stanowisko II, punkt pomiarowy 3), najniższa zaś była obserwowana na zboczach (punkt pomiarowy 2 i 4) a także na szczytach wzniesień (stanowisko I, punkt pomiarowy 1 i 5). Pionowe gradienty wilgotności względnej powietrza w ciągu dnia były największe na zboczach (punkt pomiarowy 2 i 4), natomiast w punkcie pomiarowym 3 (dolina rzeki) wilgotność względna utrzymywała się na mniej więcej jednakowym poziomie na wszystkich wysokościach, na których wykonywano pomiary, a nierzadko była ona wyższa nad powierzchnią gruntu, niż na większej wysokości. Natomiast w nocy największe gradienty dochodzące do 10⁰/o występowały na wysoczyźnie (punkt pomiarowy 1 i 5), z tym że wilgotność względna na poziomie 150 cm była na ogół niższa aniżeli na pozostałych dwóch poziomach (20 i 50 cm nad gruntem).

Rzeźba terenu wpływa także modyfikująco na kierunki i prędkości wiatru. Na wzniesieniach terenu prędkości wiatru są przeważnie kilkakrotnie wyższe aniżeli w obniżeniach, dolinie rzeki, w parku i wśród zabudowy miejskiej.

Porównując uzyskane wartości temperatury i wilgotności względnej powietrza z wartościami miejscowego posterunku klimatologicznego IMGW położonego we wschodniej części miasta widzimy, że w przypadku temperatury różnice wynosiły 3—4^o w zestawieniu z obszarami wyniesionymi i około 2^o w porównaniu z doliną rzeki Wogry. Największe różnice występowały rano i wieczorem, wówczas temperatura na stacji IMGW była zawsze wyższa, a niższa w południe. Natomiast wilgotność względna powietrza była zwykle niższa na stacji sieci państwowej, przy czym różnice rano i wieczorem wahały się 20—30⁰/o, a w południe 5—10⁰/o.

Wyniki pomiarów wielkości ochładzania w uzdrowisku wykazały, że w Parku Zdrojowym dominuje klimat odczuwalny w strefie komfortu. Za pewną niekorzystną właściwość należy uznać możliwość występowania w parku dni z wartościami ochładzania poniżej 5 mcal. cm⁻²s⁻¹ („upalnie”), podczas których dochodzi do przegrzania organizmu. Na odkrytych wysoczyznach zauważa się tendencje do występowania bodźcowego klimatu odczuwalnego zaliczanego do klasy „zimno” i „bardzo zimno” (tab. 10). Natomiast na terenie zabudowanym położonym u podnóża parku występuje największa liczba przypadków w klasie „upalnie” i „gorąco” w porównaniu z pozostałymi stanowiskami. Wartości skrajne ochładzania poniżej 5 mcal. cm⁻²s⁻¹ („upalnie”) i powyżej 50 mcal. cm⁻² · s⁻¹ („nieznośnie zimno i wietrznie”) uważane są za warunki uciążliwe biologicznie. Uciążliwe stany pogody „upalnie” zaobserwowano w lipcu, sierpniu i wrześniu na stanowisku II w Parku Zdrojowym i na stanowisku III na terenie zabudowanym (w Parku Zdrojowym 2 dni, na terenie zabudowanym 5 dni). Stany pogody „nieznośnie zimno i wietrznie”, podczas których może nastąpić przechłodzenie ustroju wskutek intensywnej utraty ciepła, występowały w mie-

Liczba dni z ochładzaniem
Number of days with different rate of cooling power

Połczyn Zdrój 1974–1975 Klasy odczuwalności		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	gorąco i upalnie $< 10,0 \text{ mcal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$													
	stanowisko I	.	.	.	.	.	.	.	.	7	6	6	2	.
	„ II	.	.	.	.	.	.	.	4	6	11	7	3	1
2	komfort	.	.	.	.	.	.	.	4	12	14	11	6	2
	10,1–20,0 $\text{mcal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$													
	stanowisko I	11	5	9	3	8	5	2	16	17	20	18	19	16
„ II	29	14	10	10	16	11	9	14	22	17	21	26	22	
„ III	26	21	13	9	15	10	11	18	17	17	17	22	18	
3	chłodno													
	20,1–30,0 $\text{mcal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$													
	stanowisko I	15	14	7	7	15	13	12	7	5	4	7	9	11
„ II	2	16	17	18	11	19	16	12	2	3	3	1	8	
„ III	5	9	17	21	13	15	16	8	1	.	3	2	11	
4	zimno													
	30,1–40,0 $\text{mcal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$													
	stanowisko I	5	9	8	13	3	10	14	7	1	1	.	.	4
„ II	.	.	3	3	1	1	5	1	.	.	.	.	.
„ III	.	.	1	1	.	6	3	1	.	.	.	.	.
5	b. zimno, nieznośnie zimno i wietrznie													
	$> 40,0 \text{ mcal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$													
	Stanowisko I	.	2	7	8	2	3	2	1	.	.	.	.	.
„ II	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

siącu lutym i marcu na stanowisku I (wysoczyzna), w 1975 r. były 2 takie dni. Przebieg liczby dni z ochładzaniem w poszczególnych klasach odczuwalności cieplnej organizmu w badanym okresie przedstawiono w tabeli 11. Niżej podano procentowy udział tych dni w okresie od X 1974 r. do X 1975 r.

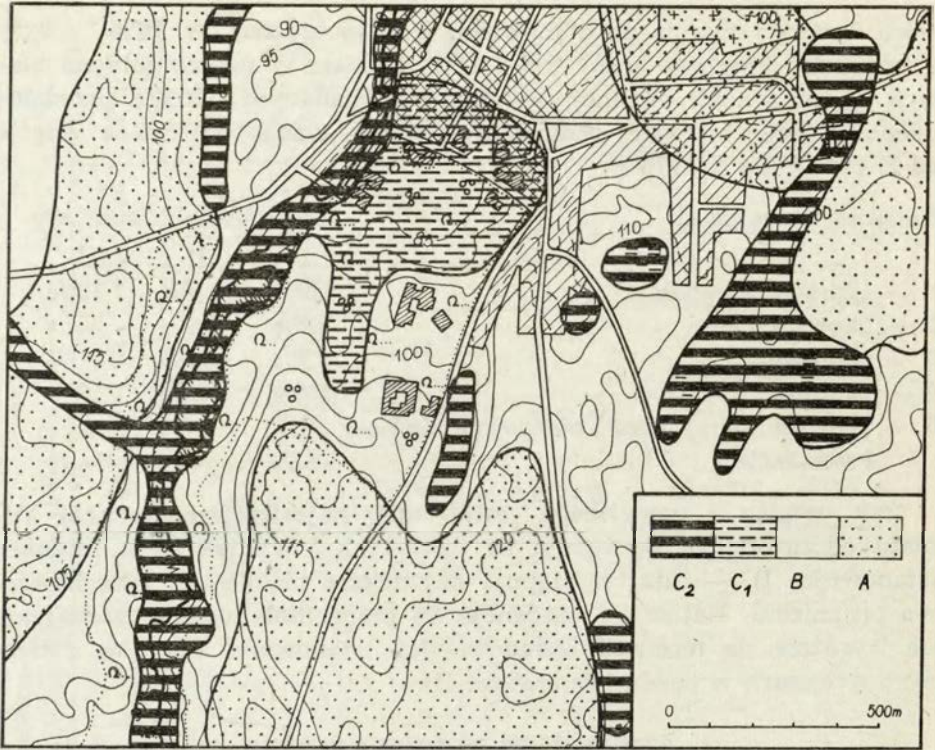
Klasy odczuwalności	Stanowiska pomiarowe		
	I	II	III
1 — „gorąco” i „upalnie”	5 ⁰ / ₀	8 ⁰ / ₀	12 ⁰ / ₀
2 — „komfort”	38 ⁰ / ₀	56 ⁰ / ₀	54 ⁰ / ₀
3 — „chłodno”	32 ⁰ / ₀	32 ⁰ / ₀	31 ⁰ / ₀
4 — „zimno”	19 ⁰ / ₀	4 ⁰ / ₀	3 ⁰ / ₀
5 — „bardzo zimno” oraz „nieznośnie zimno i wietrznie”	6 ⁰ / ₀	—	—

Jak wynika z powyższego zestawienia, najostrzejsze warunki klimatu odczuwalnego występują na odkrytych i wyniesionych terenach (stanowisko I) — tutaj występują największe możliwości przechłodzenia organizmu. Natomiast tendencje do przegrzania ustroju zaznaczają się wyraźnie na terenach zabudowanych (stanowisko III) i w zacisznych miejscach w parku (stanowisko II).

PODSUMOWANIE WYNIKÓW I WNIOSKI OCENA BIOKLIMATYCZNA UZDROWISKA

Po przeprowadzonej analizie wyników badań, przedstawionych w poprzednich rozdziałach opracowania, przystąpiono do oceny bioklimatycznej uzdrowiska, mając na uwadze przede wszystkim przestrzenne zagospodarowanie terenu. Podstawą oceny były głównie warunki solarne, termiczne, wilgotnościowe, wietrzne, zapylenie powietrza i klimat odczuwalny. Na podstawie powyższych kryteriów sporządzono mapę bonitacyjną terenu badań (ryc. 15), na której wyróżniono 3 podstawowe strefy bioklimatyczne: A — strefę bardzo korzystną; B — strefę średniokorzystną; C₁ i C₂ — strefę najmniej korzystną.

Strefa A — charakteryzuje się najkorzystniejszymi warunkami bioklimatycznymi, 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, korzystny dla organizmu ludzkiego klimat odczuwalny, korzystne warunki termiczno-wilgotnościowe a także dobry stan higieniczny powietrza. Obszary te nadają się do zabudowy typu sanatoryjnego, do budowy urządzeń służących do kąpieli słonecznych na wolnym powietrzu (zaciszne zbocza południowe o mniejszym nachyleniu), jak również do wytyczenia tras spacerowych oraz ścieżek zdrowia głównie na zboczach zalesionych. Występującą na odkrytych wysoczyznach tendencję do tworzenia się silnie bodźcowego



Ryc. 15. Mapa bonitacyjna Połczyna Zdroju
Evaluation map of bioclimatic conditions in Połczyn Zdrój.

klimatu odczuwalnego zaliczanego do klasy „zimno” i „bardzo zimno”, a nawet „nieznośnie zimno i wietrznie” można osłabić przez odpowiednie zadrzewienie czy też zabudowę.

W tym świetle wydaje się słuszny plan rozwojowy uzdrowiska, przewidujący rozbudowę dzielnicy sanatoryjnej w kierunku sanatorium „Borkowo”, tj. na południe od obecnego centrum leczniczego, skąd wywodzą się tradycje balneologiczne Połczyna.

Strefa B — to tereny o przeciętnych cechach bioklimatu w badanym obszarze. Należą tu tereny równinne, część wysoczyzny morenowej o ekspozycji północno-wschodniej i północno-zachodniej, a także wyższe partie dna doliny rzeki Wogry. W tej strefie leży znaczna część miasta Połczyna. Panują tu przeciętne warunki nasłonecznienia właściwe terenom płaskim, gorsze niż w strefie A warunki higieniczne powietrza, a także gorsze warunki termiczno-wilgotnościowe z tendencją do występowania uciążliwych stanów pogody „upalnie”, podczas których dochodzi do przegrzania organizmu. W strefie B występują tereny o gorszych warunkach podłoża, są to podmokłości o płytkim poziomie wód gruntowych (płytki poziom wód gruntowych obserwowano także

okresowo na terenie miasta). Wymagają one specjalnej uwagi w zagospodarowaniu przestrzennym i mogą być wykorzystane po przeprowadzeniu zabiegów melioracyjnych. W dolinie, w której położony jest Połczyn, stwierdzono występowanie inwersji temperatury szczególnie podczas pogodnych bezwietrznych nocy. Inwersje mogą utrzymywać się do późnych godzin przedpołudniowych, a niekiedy nawet przez cały dzień. Tendencje do częstego występowania inwersji wykazują wszelkie obniżenia terenowe. Warstwa inwersyjna obejmuje niekiedy swym zasięgiem także niżej położone partie Parku Zdrojowego. Na terenach inwersyjnych obserwuje się częste mgły, a także zwiększenie drobnoustrojów chorobotwórczych w wilgotnym i zanieczyszczonym powietrzu, dlatego też tereny te oceniane są ujemnie z punktu widzenia bioklimatologii uzdrowskiej. Obszary należące do strefy B należy uznać za niewskazane do zabudowy typu sanatoryjnego i przeznaczyć je pod zabudowę miejską po przeprowadzeniu, tam gdzie to jest niezbędne, zabiegów melioracyjnych, a co za tym idzie i melioracji klimatu.

W strefie C, charakteryzującej się najmniej korzystnymi warunkami bioklimatycznymi na badanym terenie, wyróżniono podstrefę C_1 — obejmującą swym zasięgiem niemal całą dzielnicę uzdrowską miasta położoną w Parku Zdrojowym znajdującym się na zboczu o północnej ekspozycji. Są to tereny o wyraźnie gorszych warunkach nasłonecznienia w porównaniu ze strefą A i B, a także o gorszych warunkach termicznych i wilgotnościowych. Panują tu specyficzne warunki bioklimatyczne, w lecie wprawdzie zadrzewienie łagodzi dobowe amplitudy temperatur, lecz duża wilgotność względna powietrza i słabe wiatry sprzyjają występowaniu parności i niekorzystnych stanów odczuwalności cieplnej („upalnie”) powodujących przegrzanie organizmu. Natomiast w zimie w Parku Zdrojowym często obserwowano najniższe dobowe temperatury powietrza. Wiosną i na początku lata występowały w parku duże amplitudy dobowe temperatur powietrza. Z cech pozytywnych podkreślić należy, że w Parku Zdrojowym dominuje klimat odczuwalny będący w strefie komfortu; niezaprzeczalny jest także wpływ samej zieleni na samopoczucie człowieka. Jednakże w Parku Zdrojowym nie powinno się planować i realizować żadnych nowych inwestycji przeznaczonych dla lecznictwa, a pozostawić go jako obszar spacerowo-wypoczynkowy.

Podstrefa C_2 , to tereny zdecydowanie najgorsze z punktu widzenia bioklimatologii uzdrowskiej, są to przede wszystkim: dno doliny rzeki Wogry i wąskie dolinki boczne, a także zamknięte obniżenia terenowe o podmokłym dnie. Tereny te wybitnie inwersyjne są narażone na stosunkowo częste zaleganie chłodnego powietrza spływającego grawitacyjnie z wyższych partii terenu. Duże amplitudy temperatur powietrza, wysoka wilgotność względna, słabe przewietrzanie, częste mgły, niekorzystny klimat odczuwalny i duża koncentracja za-

nieczyszczeń sprawiają, że tereny te nie nadają się do zabudowy miejskiej, a tym bardziej do uzdrowskiej. Powinny być wyłączone one z planów zagospodarowania przestrzennego Połczyna i jego najbliższej okolicy.

Podsumowując należy podkreślić, że do celów uzdrowskich powinny zostać wykorzystane tereny leżące w strefie A położone na południe i zachód od miasta. Należy jednak tak rozsądnie gospodarować tymi terenami, aby nie spowodować ich wylesienia, i aby zapewnić niezbędną ochronę środowiska naturalnego oraz wykorzystać maksymalne walory bioklimatyczne tego terenu.

WNIOSKI KOŃCOWE

1. Pomimo że Połczyn Zdrój położony jest w łagodnym klimacie pojeziernym o mniejszej bodźcowości w porównaniu z klimatem górskim lub nadmorskim, to z powyższych rozważań wynika, że występują tu bodźce klimatyczne o znacznej intensywności. Na bodźce te organizm ludzi chorych lub rekonwalescentów może reagować ujemnie, szczególnie u pacjentów ze schorzeniami gośćcowymi i stanami pourazowymi.

2. Okolice Połczyna Zdroju wyróżniają się spośród terenów sąsiednich surowszymi warunkami termicznymi, dużym zachmurzeniem, małą liczbą dni pogodnych i ciepłych oraz krótkim okresem bezprzymrozkowym.

3. Najlepszym okresem do pełnego wykorzystania możliwości kuracyjnych uzdrowska są miesiące od marca do października. W tym okresie przeważają układy baryczne typu wyżowego nad niżowymi. Szczególnie w miesiącach marcu, maju, czerwcu i październiku panują ustabilizowane sytuacje baryczne. Ponadto występują komfortowe warunki odczuwalności cieplnej dla aeroterapii (leżakowanie), jak również dla terapii ruchowej (spacery). Usłonecznienie tak dzienne, jak i miesięczne ma wysokie wartości, a zachmurzenie jest niższe aniżeli w pozostałych miesiącach roku. Najmniejsze są także amplitudy temperatur skrajnych powietrza, występują z przerwami dni gorące, mała jest częstość występowania cisz i wiatrów silnych o prędkościach powyżej 8 m/s.

4. Sytuacje pogodowe działające drażniąco bądź obciążająco na organizm ludzki panują od listopada do lutego. Chodzi tu szczególnie o występowanie dużych amplitud temperatury powietrza, nagłe zmiany temperatury i ciśnienia, długotrwałe okresy pogody bezsłonecznej, częste mgły, silne wiatry itp. Jako najbardziej przykre miesiące wyróżnić należy listopad i luty. W listopadzie często panują pogody („mokre zimno”) przykre dla chorych na gościec stawowy, a ponadto najwięcej dni z długotrważącą mgłą. Z kolei w lutym silne wiatry i niskie temperatury powodują występowanie najniższych wartości wskaźnika suro-

wości klimatu, a co za tym idzie warunków niesprzyjających przebywaniu kuracjuszy na powietrzu.

5. W aspekcie przestrzennym uzdrowiska podkreślić należy niezbyt korzystną lokalizację jego centrum leczniczego na zboczu o ekspozycji północnej, przede wszystkim z uwagi na zmniejszony dopływ promieniowania słonecznego. W związku z powyższym, budownictwo sanatoryjne należałoby skierować na wzgórza morenowe leżące na południe i zachód od miasta, tym bardziej że występują tam wody mineralne, a i borowiny jest pod dostatkiem. Tutaj powinna wyrosnąć dzielnica sanatoryjna z wykorzystaniem terenów parkowych i leśnych jako zaplecza spacerowego.

6. Niekorzystne warunki higieniczne powietrza należałoby poprawić przez założenie odpowiednich urządzeń odpylających w zakładach przemysłowych, np. w Browarze, wybudowanie centralnej ciepłowni, zmniejszenie zapylenia wtórnego przez wybudowanie obwodnicy, odpowiednią konserwację dróg i alei spacerowych.

Nie bez znaczenia jest także zagadnienie hałasu w uzdrowisku. Badania wykazały, że na terenie Parku Zdrojowego mieści się on w granicach dopuszczalnych i nie budzi zastrzeżeń, natomiast ulice przelotowe wymagają zmniejszenia hałasu spowodowanego komunikacją.

7. Z uwagi na fakt, że główną funkcją w Połczynie Zdroju jest lecznictwo uzdrowiskowe, powinien być ograniczony terytorialnie rozwój zakładów przemysłowych, a lokalizowanie nowych zakładów wstrzymane.

8. Ważnym zagadnieniem jest z punktu widzenia lecznictwa i wypoczynku odpowiednie utrzymanie i wykorzystanie zieleni, wytyczenie nowych atrakcyjnych tras spacerowych i ścieżek zdrowia. Do tego celu nadają się doskonale rozległe tereny parkowe i leśne, których wpływ na zdrowie i samopoczucie człowieka powszechnie jest uznawany.

9. Połczyn powinien mieć specjalną stację bioklimatyczną w dzielnicy uzdrowiskowej miasta, gdyż istniejący posterunek sieci państwowej jest niewystarczająco wyposażony w aparaturę pomiarową i ma zbyt wąski zakres badań, jak na potrzeby uzdrowiska. Ponadto jego położenie jest niereprezentatywne dla interesującej nas dzielnicy miasta.

10. Wykonana ekspertyza ma charakter ogólnej oceny bioklimatu Połczyna Zdroju. Postuluje się prowadzenie dalszych badań o charakterze podstawowym, ze specjalnym uwzględnieniem potrzeb lecznictwa uzdrowiskowego.

LITERATURA

- Atlas klimatyczny Polski — część tabelaryczna*, 1971, z. 1 wiatr, z. 2 temperatura powietrza, PIHM, Warszawa.
- Baranowska M., Boniecka-Żółcik H., Gurba A., 1975, *Charaktery-*
<http://rcin.org.pl>

- styka bioklimatyczna uzdrowisk dla potrzeb wypoczynku i turystyki, Wiad. Meteor. i Gosp. Wodnej, T. II (XXIII) z. 1, s. 43—51.
- Baruński F., Krygowski B., Zajchowska S., 1965, *Monografia województwa koszalińskiego*, Poznań.
- Bioklimat uzdrowisk Polski, 1971, Materiały PIHM, Warszawa, praca zbiorowa pod red. W. Parczewskiego i J. Jankowiaka (maszynopis).
- Chełchowski W., 1955, *Anomalie opadowe 1891—1930 w polskich uzdrowiskach, miejscowościach klimatycznych, czasowiskach i punktach turystycznych*, Przegl. Hydr. Meteor. 8, 2, s. 137—140.
- 1965, *Rozkład dni parnych w Polsce w latach 1951—1960*, Prace PIMH, z. 86, s. 5—29.
- Chomicz K., 1977, *Materiały do poznania agroklimatu Polski*, PWN, Warszawa.
- Drzał M., 1975, *Parki w Polsce*, Dokum. Geogr., 1—2, s. 306.
- Fizjografia ogólna miasta Połczyna Zdroju*, 1963, IG PAN w Toruniu (maszynopis).
- Galon R., 1937, *Klimat Pomorza i Prus Wschodnich*, Słownik Geogr. Państwa Pol., t. 1, 1—2. Warszawa.
- Garczyński T., 1971, *Połczyn Zdrój i okolice. Przewodnik*, Poznań.
- Garnuszewski Z., 1958, *Uwagi w sprawie klimatu Pomorza Zachodniego*, Roczn. Pom. Akad. Medycz., t. 4.
- Gumiński R., 1950, *Rozkład opadów atmosferycznych na terenie Wielkopolski i Pomorza na podstawie nowej serii obserwacyjnej 1891—1930*, Gosp. Wodna, 10, 10/11.
- 1951, *Izomale rocznych sum opadów na terenie Wielkopolski i Pojezierza Pomorskiego*, Przegl. Hydr.-Met. 1950—1951, s. 84—90.
- Jankowiak J., 1961, *Wyniki badań ankietowych dotyczące hałasu w uzdrowiskach*, Wiad. Uzdrow. 1—2, s. 76—80.
- Kaczorowska Z., 1950, *Klimat Pomorza Zachodniego wraz z Ziemią Lubuską*, Gosp. Wiejsk. na Ziemiach Odzysk., t. III, Fizjografia, nr 12, s. 1—14.
- Kondracki J., 1946, *Pomorze. Szkic geograficzny*. Warszawa, PZWS, (rozd. Klimat, str. 25—30).
- 1949, *Niziny i Pojezierza*. Łódź, Wiedza Powsz. (Pojezierze Pomorskie, str. 16—23.)
- Koźmiński Cz., Trzeciak S., 1971, *Częstość występowania okresów bezopadowych na terenie woj. koszalińskiego*. Agronom Zachodnio-Pomorski nr 27, Szczecin-Koszalin.
- 1975, *Mezoregion Pojezierze Drawskie [w:] Opracowanie pod względem klimatycznym oraz analiza porównawcza mezoregionów w makroregionie Pojezierze Zachodniopomorskie*, IG i PZ PAN, Warszawa (m-pis).
- Liman S., 1958, *Klimat Połczyna Zdroju*, Inst. Balneoklim. Poznań (m-pis).
- Miesięczny Przegląd Agrometeorologiczny IMGW (X 1974—X 1975)*.
- Okołowicz W., 1962, *Zachmurzenie Polski*, Pr. Geogr., nr 34.
- Paszyński J., Kuczmańska L., 1967, *Projekt podziału Polski na strefy bioklimatyczne z punktu widzenia potrzeb wypoczynku i turystyki GKKFiT*. Probl. Ekonom. Turystyki.
- Prawdź K., 1962, *Zarys klimatu rolniczego województwa koszalińskiego*, Szczec. Tow. Nauk., t. XII, z. 1.
- 1965, *Klimat jako czynnik erozji gleb na Pomorzu Zachodnim*, Zesz. Nauk. WSR w Szczecinie, nr 18, s. 15—30.
- 1965, *Klimat. Monografia województwa koszalińskiego*, Inst. Zachodni, Poznań, s. 81—115.
- 1969, *Rejonizacja Klimatyczna Pomorza Zachodniego w świetle potrzeb rolnictwa*, Agronom Zachodnio-Pomorski, nr 20, PWRiL.

- 1970, *Zarys klimatu rolniczego Pomorza Zachodniego*, Bibl. Wiedzy Rolniczej, Wiad. Zachodnie, IX.
- 1973, *Zależność między czynnikami hydrometeorologicznymi a plonowaniem ziemniaków w województwie koszalińskim*, Szczec. Tow. Naukowe, Wyd. Nauk Przyr., t. 38, z. 1.
- Prawdzic K., Koźmiński C., 1964, *Zagadnienie rejonizacji niektórych upraw na terenie Pomorza Zachodniego w świetle częstości występowania szkodliwych elementów meteorologicznych*, Zesz. Nauk. WSR w Szczecinie, nr 17.
- Prawdzic K., Koźmiński C., Kurpios K., 1960, *Regiony termiczne Pomorza*, Czasop. Geogr., t. 31, z. 1, s. 47—64.
- Romer E., 1949, *Regiony klimatyczne Polski*, Pr. Wrocł. Tow. Nauk., ser. B, nr 16.
- Smosarski W., 1947, *Klimat województwa pomorskiego*, Roczn. Nauk Roln. i Leśn., t. 49, Poznań.
- Srokowski S., 1947, *Pomorze Zachodnie. Studium geograficzne, gospodarcze i społeczne*, Inst. Bałtycki. Gdańsk—Bydgoszcz—Szczecin (rozdz. Klimat, s. 66—83).
- Stawicka M., 1972, *Badania klimatu akustycznego na terenie wybranych uzdrowisk Polski (Kudowa, Polanica, Kotobrzeg, Połczyn Zdrój)*, Probl. Uzdrow., 2/62, s. 97—112.
- Szaflarski J., 1945, *Zarys Geografii Fizycznej Pomorza Zachodniego*, Uniw. Jagiell. i Akad. Gór. nr 7, Polski Związek Zachodni, Kraków.
- Tyczka S., 1971, *Meteorologiczne podstawy klimatoterapii [w:] Balneologia kliniczna* (red. J. Jankowiak), PZWL Warszawa, s. 147—160.
- 1975, *Warunki bioklimatyczne i higieniczne w uzdrowiskach i regionach uzdrowiskowo-wypoczynkowych*, Probl. Uzdrow., 3(91), s. 109—132.
- Tyczka S., Góra T., 1975, *Wstępne wyniki badań nad zróżnicowaniem klimatu lokalnego na obszarach wybranych uzdrowisk*, Probl. Uzdrow. 3(91), s. 133—141.
- Uzdrowiska Polskie*, 1973, Informator (pr. zbior.), Zjedn. Uzd. Polskie, s. 227—229.
- Uzdrowiska Polskie w XXX-lecie Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej*, 1975, Probl. Uzdrow. 4(92), cz. III, s. 59—69.
- Wiszniewski W., 1953, *Atlas opadów atmosferycznych w Polsce 1891—1930*, PIHM, Warszawa.
- Woś A., 1967, *Częstotliwość pojawiania się niektórych klas pogody na obszarze Polski północno-zachodniej*, Spraw. PTPN, 2/79, Poznań.
- 1970, *Zarys klimatu Polski północno-zachodniej w pogodach*, Prac. PTPN, t. 10, z. 3.
- 1973, *Zarys klimatu Wielkopolski i Pomorza w świetle częstości występowania poszczególnych typów pogody*, Prace i Studia IG.U.W., Klimatologia, Warszawa, z. 6, s. 111—133.
- 1977, *Zarys struktury sezonowej klimatu Niziny Wielkopolskiej i Pojezierza Pomorskiego*, Pr. UAM w Poznaniu, ser. Geografia nr 15, ss. 88.
- Zych S., 1952, *Uwagi o klimacie Pomorza*, Przegl. Meteor. i Hydr., z. 1—2, s. 82—91.
- 1966, *Problemy biometeorologiczne w uzdrowiskach*, Wiad. Uzdrow., z. 1—2, s. 9—13.

BARBARA KRAWCZYK

PRÓBA OKREŚLENIA ZWIĄZKU POMIĘDZY ŚREDNIĄ TEMPERATURĄ SKÓRY CZŁOWIEKA A TEMPERATURĄ RADIACYJNO-EKWIWALENTNO-EFEKTYWNĄ

W klimatologii uzdrowskiej stosowane są często różnego rodzaju wskaźniki bioklimatyczne oparte na empirycznie wyznaczonej zależności pomiędzy szeregiem elementów charakteryzujących warunki fizyczne środowiska atmosferycznego a subiektywną odczuwalnością ciepłą człowieka. Wskaźniki te przybierają zwykle postać formuł matematycznych, a ich wartości przyporządkowane są skali odczucia termicznego.

Do najbardziej rozpowszechnionych w klimatoterapii należą tzw. temperatury odczuwalne a wśród nich — temperatura radiacyjno-ekwiwaleńto-efektywna (REET). Ujmuje ona takie elementy meteorologiczne, jak: temperatura powietrza, wilgotność, prędkość wiatru i promieniowanie słoneczne w jeden wskaźnik liczbowy. Obliczanie REET nie nastęrcza większych trudności. W praktyce korzystamy ze wzoru A. Missenarda i diagramu G. W. Szelejchowskiego (J. Jankowiak 1976; G. A. Niewrajew, L. A. Czubukow 1964; Szelejchowskij 1948).

Wśród metod badawczych w bioklimatologii zyskała sobie w ostatnich latach uznanie metoda bilansu ciepłego ciała człowieka, pozwalająca na uzyskanie ilościowych informacji o różnych formach wymiany ciepła między ciałem człowieka a otoczeniem. Do równania bilansu ciepłego powierzchni ciała człowieka wchodzą nie tylko wszystkie istotne czynniki meteorologiczne, ale również parametry fizjologiczne, a także dane charakteryzujące rodzaj odzieży (M. Budyko 1971, 1962; B. Krawczyk 1979, T. N. Liopo, G. W. Cycenko 1971).

W poprzedniej pracy autorki (B. Krawczyk 1977) przedstawiono metodę wyznaczania średniej temperatury skóry człowieka (T_s), która skorelowana z odczuwalnością ciepłą traktowana jest jako kompleksowy wskaźnik bioklimatyczny (G. W. Cycenko 1967; S. Tyczka 1967). T_s wyliczać można metodą kolejnych przybliżeń z równania bilansu ciepłego powierzchni ciała człowieka. W tym miejscu przypomnę jedynie jego ogólną postać:

$$R_K + M = LE + P + R_L,$$

(1)

gdzie

R_K — pochłonięte przez powierzchnię ciała człowieka promieniowanie słoneczne (bezpośrednie, rozproszone, odbite);

M — ciepło wytwarzane przez ustrój w procesach metabolicznych;

LE — utrata ciepła w procesie parowania;

P — utrata ciepła przez turbulencje;

R_L — utrata ciepła wskutek promieniowania długofalowego.

Celem niniejszego artykułu jest próba określenia statystycznej zależności pomiędzy dwoma wskaźnikami odczuwalności cieplnej, wyznaczonymi za pomocą różnych metod, tzn. pomiędzy średnią temperaturą skóry człowieka a temperaturą radiacyjno-ekwiwalentno-efektywną.

Z porównywaniem T_s i REET spotykamy się również w literaturze bioklimatycznej. Przytacza je K. Büttner 1951; W. K. Marinow 1967; W. I. Rusanow 1962.

Obecne nasze rozważania oparto na wynikach cogodzinnych obserwacji meteorologicznych prowadzonych przez Zakład Klimatologii IGPZ PAN w Iwoniczu-Zdroju. Wykonywano je w okresie letnim (VI, VII, VIII) w latach 1971—1973 w trzech punktach uzdrowiska reprezentujących różne jednostki orograficzne tego terenu: dno doliny Potoku Iwoniczkiego (punkt pomiarowy „Centrum”), polanę śródleśną w pobliżu sanatorium I (punkt pomiarowy „Excelsior”) i niezalesione zbocze Góry Winiarskiej (punkt pomiarowy „Góra Winiarska” B. Krawczyk 1977).

Materiał wyjściowy do analizy stanowiły cogodzinne wartości T_s i REET pochodzące z 50 dni obserwacji, z których 13 uznano za dni pogodne, tzn. o zachmurzeniu nie przekraczającym 2/10 pokrycia nieba.

Porównując T_s i REET, przyjęto następujące założenie: odczuwalność cieplna określona wartościami temperatury radiacyjno-ekwiwalentno-efektywnej dotyczy człowieka ubranego w odzież o termoizolacyjnych właściwościach 1,0 CLO i wytwarzającego ciepło w ilości $0,10 \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$, a więc identycznie jak w równaniu bilansu cieplnego powierzchni ciała człowieka. Natomiast sposób uwzględniania czynnika radiacyjnego jest w obu metodach nieco inny. Otóż zgodnie z przyjętą metodyką (G. A. Niewrajew, L. A. Czubukow 1964) w przypadku REET promieniowanie słoneczne dotyczy powierzchni poziomej, natomiast składową R_K w równaniu (1) oblicza się na jednostkę bocznej powierzchni walca. W obydwu przypadkach przyjmuje się wartość albedo $\approx 0,30$.

Zakładając, że zależność statystyczna między T_s i REET ma charakter liniowy, wyznaczono równanie regresji, oznaczając T_s jako zmienną zależną — y ; REET jako zmienną niezależną — x . Na podstawie 1846 par danych równanie regresji przyjmuje postać:

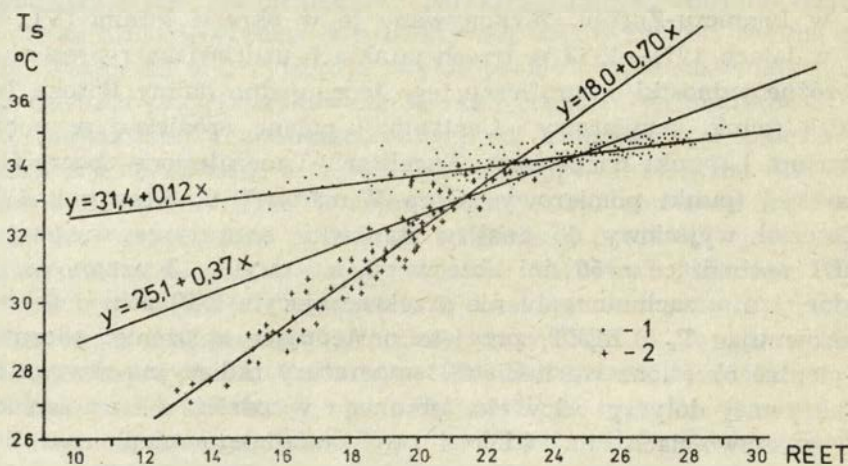
$$T_s = 23,4 + 0,46 \text{ REET.} \quad (2)$$

Wysoka wartość współczynnika korelacji ($r = 0,90$) oznacza, że oba porównywane wskaźniki odczuwalności cieplnej pozostają w silnym związku korelacyjnym (S. Gregory 1970). Istotność współczynnika korelacji określona została za pomocą testu Studenta. Obliczenia wykazały, że współczynnik ten jest istotny nawet na poziomie 0,01. Trzeba tu dodać, że W. I. Rusanow — badając związek między T_s i REET na materiale obserwacyjnym z okolic Nowosybirska, otrzymał dla ciepłej pory roku zbliżone wartości współczynników regresji:

$$T_s = 17,5 + 0,77 \text{ REET} \quad (3)$$

współczynnik zaś korelacji $r = 0,88$.

Szczegółowej analizie statystycznej poddano następnie same dni pogodne, ponieważ właśnie wtedy odczuwalność cieplną człowieka kształtują wszystkie istotne czynniki meteorologiczne, przede wszystkim zaś strumień promieniowania krótkofalowego. Na rycinie 1 przedstawiono



Ryc. 1. Związek pomiędzy średnią temperaturą skóry człowieka (T_s) a temperaturą radiacyjno-ekwiwalentno-efektywną (REET) w dniach pogodnych w Iwoniczu-Zdroju:

1 — dane z godzin 7—16; 2 — dane z godzin 17—20

Relationship between mean skin temperature (T_s) and radiative-equivalent-effective temperature (REET) in clear days at Iwonicz-Zdrój:

1 — data from 7 a.m. to 4 p.m.; 2 — data from 5 p.m. to 8 p.m.

związek pomiędzy T_s i REET w dniach pogodnych. Zwracają tu uwagę dwa różne jego zakresy. Jeden obejmuje wysokie wartości T_s (dane z godzin 7—16), drugi zaś niskie wartości zarówno T_s , jak i REET (charakterystyczne dla godzin popołudniowych i wieczornych, kiedy to na skutek znacznego zasłonięcia horyzontu następuje ograniczenie dopływu energii słonecznej w Iwoniczu-Zdroju).

Celowym wobec tego stało się obliczenie równań regresji oddzielnie dla godzin 7—16 oraz 17—20. I tak przy wielkości próby obejmującej 320 par danych równanie regresji opisujące zależność między T_s i REET w godzinach 7—16 przyjmuje postać:

$$T_s = 31,4 + 0,12 \text{ REET} \quad (4)$$

Otrzymano tu współczynnik korelacji dodatniej 0,78, istotny na poziomie istotności 0,01.

Równanie regresji wyznaczone na podstawie danych z godzin popołudniowych i wieczornych (128 par porównywanych wielkości) przedstawia się następująco:

$$T_s = 18,0 + 0,70 \text{ REET} \quad (5)$$

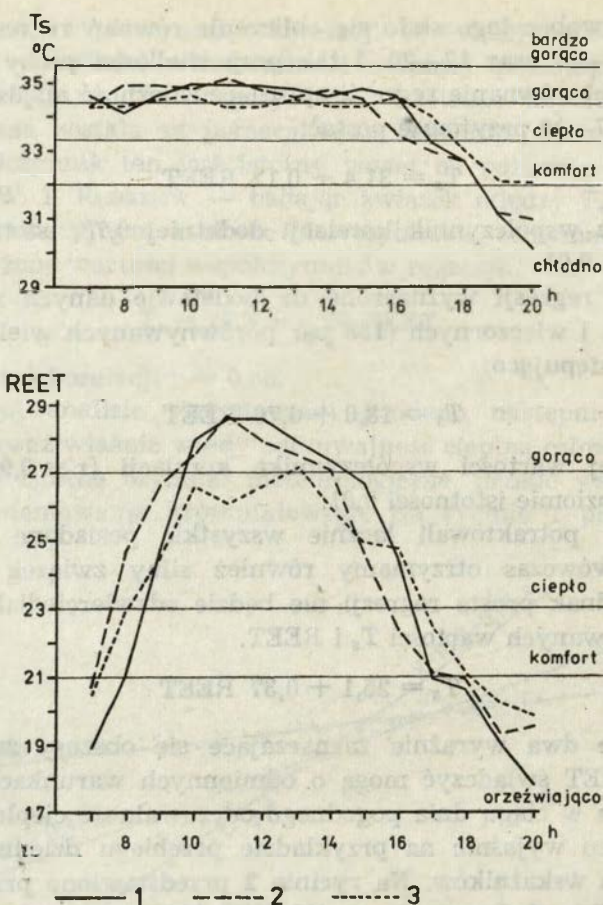
przy wysokiej wartości współczynnika korelacji ($r = 0,95$), istotnego również na poziomie istotności 0,01.

Gdybyśmy potraktowali łącznie wszystkie posiadane dane z dni pogodnych, wówczas otrzymamy również silny związek korelacyjny ($r = 0,83$), jednak prosta regresji nie będzie odzwierciedlała rzeczywistości zaobserwowanych wartości T_s i REET.

$$T_s = 25,1 + 0,37 \text{ REET} \quad (6)$$

Otrzymane dwa wyrażenie zaznaczające się obszary zmienności T_s względem REET świadczyć mogą o odmiennych warunkach fizycznych kształtujących w ciągu dnia pogodnego odczuwalność ciepłą człowieka. Spróbowano to wyjaśnić na przykładzie przebiegu dziennego obu porównywanych wskaźników. Na rycinie 2 przedstawiono przebieg dzienny T_s i REET w dniu pogodnym (15 VIII 1972) w trzech punktach na terenie Iwonicza-Zdroju — w odpowiednich dla każdego wskaźnika skalach odczuwalności cieplnej (T. N. Liopo, G. W. Cycenko 1971; G. A. Niewrajew, L. A. Czubukow 1964).

Sądzić należy, że krzywa rozkładu REET jest odbiciem przebiegu dziennego elementów meteorologicznych w dniu pogodnym. Dotyczy to przede wszystkim bezpośredniego promieniowania słonecznego. W związku z tym pomiędzy godziną 7 i 10 oraz 16 i 20 temperatura radiacyjno-ekwiwalentno-efektywna zmienia dość szybko swoje wartości, a według skali odczuwalności cieplnej N. Z. Michajłowa (G. A. Niewrajew, L. A. Czubukow 1964) wrażenia cieplne ludzi w tych warunkach meteorologicznych powinny ulegać również gwałtownym zmianom, nawet w tak krótkim okresie. T_s wykazuje w ciągu dnia przebieg bardziej wyrównany, natomiast wieczorem, kiedy ciało człowieka nie otrzymuje już energii słonecznej, obserwujemy stopniowe obniżanie się średniej temperatury skóry człowieka (w przypadku kiedy rodzaj odzieży pozostaje bez zmian). Ten wyrównany przebieg T_s w ciągu całego dnia jest również odbiciem struktury bilansu cieplnego ciała człowieka rozumia-



Ryc. 2. Przebieg dzienny średniej temperatury skóry człowieka (T_s) i temperatury radiacyjno-ekwiwalentno-efektywnej (REET) w Iwoniczu-Zdroju w dniu pogodnym (15 VIII 1972):

1 — punkt pomiarowy „Centrum”; 2 — punkt pomiarowy „Excelsior”; 3 — punkt pomiarowy „Góra Winiarska”

Daily course of mean skin temperature (T_s) and radiative-equivalent-effective temperature (REET) at Iwoniczu-Zdrój in a clear day (August 15th, 1972):

1 — measurement point „Centrum”; 2 — measurement point „Excelsior”; 3 — measurement point „Góra Winiarska”

nej jako stosunek (wyrażony w %) ilości ciepła traconego w wyniku takich procesów fizycznych, jak: parowanie, turbulencja, promieniowanie długofalowe — do ilości ciepła, jaką człowiek otrzymuje. Jak wynika z danych zamieszczonych w tabeli 1, głównym sposobem odprowadzania ciepła przez ustrój człowieka jest w dniu pogodnym parowanie. Intensywne wydzielanie potu i zmiana jego stanu skupienia przeciwstawiają się bowiem podwyższaniu temperatury skóry człowieka.

Z przedstawionej tu próby porównania dwóch wskaźników odczuwalności cieplnej nasuwają się następujące wnioski:

Tabela 1

Struktura bilansu cieplnego powierzchni ciała człowieka w dniu 15 VIII 1972 w Iwoniczu-Zdroju
Structure of heat balance of the human body on August 15th 1972 at Iwonicz-Zdrój

godz.	„Centrum”			„Excelsior”			„Góra Winiarska”		
	LE	P	R _L	LE	P	R _L	LE	P	R _L
	R _K +M; R _K +M; R _K +M; wartości w %			R _K +M; R _K +M; R _K +M; wartości w %			R _K +M; R _K +M; R _K +M; wartości w %		
7	41	26	33	44	28	28	43	30	27
8	44	35	21	55	22	23	48	30	22
9	54	27	19	61	20	19	55	28	17
10	70	17	13	65	19	16	60	25	15
11	71	15	14	71	13	17	63	23	14
12	72	13	15	70	15	15	62	23	15
13	73	13	14	68	17	15	70	17	13
14	70	14	16	70	15	16	67	20	13
15	67	14	19	60	20	20	64	20	16
16	60	18	22	43	25	32	63	18	19
17	34	32	34	34	30	36	51	24	25
18	24	30	46	26	27	47	30	23	47
19	20	31	49	20	30	50	32	30	38
20	18	33	49	20	28	52	30	32	38

— pomimo otrzymanych silnych związków korelacyjnych pomiędzy T_s i REET okazało się, że wartości współczynników regresji w poszczególnych porach dni pogodnych będą zmienne, wobec czego, porównując T_s i REET, należy brać pod uwagę nie tylko typ pogody, ale również porę dnia;

— wydaje się, że ocena odczuwalności cieplnej człowieka dla potrzeb klimatoterapii za pomocą średniej temperatury skóry powinna być szerszej niż dotychczas stosowana w praktyce. T_s uwzględnia bowiem rzeczywiste położenie ciała człowieka w stosunku do promieniowania słonecznego.

LITERATURA

- Biometeorologia człowieka*, 1976 (red. J. Jankowiak), PZWL, s. 60—72.
- Budyko M. I., *Klimat i życie*, 1971, Leningrad, Gidromiet. Izdat.
- 1962, *O fizycznych zakonomiarnościach bioklimatologii człowieka*, Trudy Wsies. Naucz. Mieteorol. Sowieszcz. t. 4, s. 12—17.
- Büftner K., 1951, *Physical Aspects of Human Bioclimatology*, Compendium of Meteorology, s. 1112—1125.
- Cycenko G. W., 1967, *Mietodika rasczota tiempieratury powierchnosti tiela czelowieka na osnovanii urawnienija tieptowego balansa*, Trudy GGO, wyp. 193, s. 122—129.
- Gregory S., 1970, *Metody statystyki w geografii*, Warszawa.
- Krawczyk B., 1975, *Bioklimat uzdrowiska Iwonicz*, Dokum. Geogr., 3—4, s. 9—49.

- 1979, *Bilans cieplny powierzchni ciała człowieka jako podstawa zróżnicowania bioklimatycznego Iwonicza-Zdroju*, Warszawa (m-pis).
- 1977, *Temperatura skóry człowieka jako wskaźnik bioklimatyczny*. Dokum. Geogr. 4, s. 69—77.
- Liopo T. N., Cycenko G. W., 1971, *Klimaticzeskije usłowija i tiepłowoje sosto-janije czelowieka*, Leningrad, Gidromiet. Izdat.
- Marinow W. K., 1967, *Now mietod za charakteriziranje na toplinnoto urawno-wiesjawanie na czowieszkija organizm km wzdusznata srieda*, Sofia, Nauczno-issledowatielski Institut po Kurortologija i Fizjoterapija (autoreferat).
- Niewrajew G. A., Czubukow L. A., 1964, *Mietodika izuczenija i schiema opisanija klimata kurortow*, Moskwa.
- Rusanow W. I., 1962, *Pogoda i tiepłowej balans czelowieka*, Trudy Wsiesoj. Naucz. Mietieor. Sowieszcz., t. 4, s. 509—518.
- Szelejchowski G. W., 1948, *Mikroklimat jużnych gorodow*, Moskwa, s. 5—17.
- Tyczka S., 1967, *Czynniki meteorologiczne jako bodźce biologiczne*, Wiadom. Uzdrow., 3—4, s. 373—380.

MIECZYŚLAW KUCZMARSKI

CHARAKTERYSTYKA USŁONECZNIENIA POŁUDNIOWYCH REGIONÓW POLSKI W OKRESIE 1961—1970

Usłonecznienie w południowych regionach Polski (leżących między 49 a 51° szerokości geograficznej) charakteryzuje się największym w kraju zróżnicowaniem przestrzennym. Przyczyną zróżnicowania jest przede wszystkim urozmaicona rzeźba terenu tych obszarów, w skład których wchodzi w całości lub częściowo takie jednostki geograficzne, jak Sudety, Wyżyna Śląsko-Krakowska, Wyżyna Środkowomałopolska, Wyżyna Wschodniomałopolska, Północne Podkarpacie, Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, Centralne Karpaty Zachodnie, Polesie, Wyżyna Wołyńsko-Podolska. Poza tym przyczyną wspomnianego zróżnicowania usłonecznienia tych obszarów może być także wpływ klimatu oceanicznego na zachodzie, a kontynentalnego na wschodzie kraju.

Poza przyczynami orograficznymi, wpływającymi na wyżej wspomniane zróżnicowanie przestrzenne usłonecznienia, nie można również pominąć przyczyn astronomicznych wynikających z położenia geograficznego, albowiem maksymalna różnica długości dnia w czerwcu wynosi jedną godzinę ($17,2 - 16,2 = 1,0$) na niekorzyść krańców południowych względem krańców północnych Polski. W zimie zaś jest odwrotnie — im bardziej na południe, tym dzień jest dłuższy ($8,2 - 7,2 = 1,0$). W związku z tym i usłonecznienie astronomicznie możliwe jest dłuższe na południu Polski.

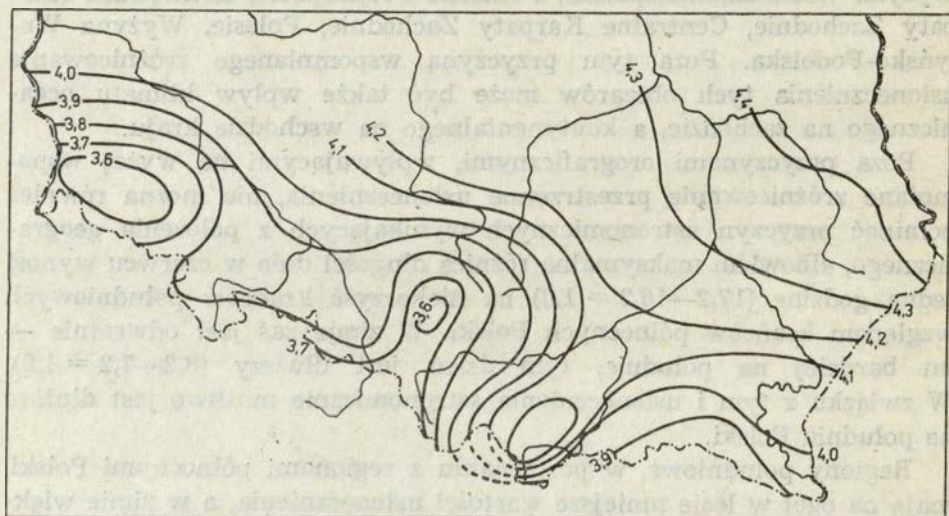
Regiony południowe, w porównaniu z regionami północnymi Polski, mają na ogół w lecie mniejsze wartości usłonecznienia, a w zimie większe (oprócz Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego). Znajdując się na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej Górnośląski Okręg Przemysłowy charakteryzuje się obniżonym usłonecznieniem w stosunku do obszarów przyległych w ciągu całego roku, a szczególnie w zimie. Przyczyną tego jest niewątpliwie duże zanieczyszczenie atmosfery spowodowane urbanizacją i zgrupowaniem na tym obszarze dużych zakładów przemysłowych.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono zagadnienia usłonecznienia południowych regionów Polski na podstawie danych heliograficznych

z okresu 1961—1970 z 27 stacji meteorologicznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej — Zgorzelec, Śnieżka, Jelenia Góra, Szczawno Zdrój, Kudowa Zdrój, Polanica Zdrój, Łądek Zdrój, Opole, Świerklaniec, Katowice, Racibórz, Cieszyn, Kubalonka, Rabka, Zakopane, Kasprowy Wierch, Muszyna, Krynica, Iwonicz, Lesko, Rzeszów, Kraków, Skroniów, Busko, Zdanów, Werbkowice, Chełm.

PRZEBIEG USŁONECZNIENIA RZECZYWISTEGO W CIĄGU ROKU

Najwyższe średnie roczne sumy usłonecznienia rzeczywistego w regionach południowych Polski przypadały na ich część wschodnią, to jest na Wyżynę Wołyńsko-Podolską: w Werbkowicach 1649,4 godziny rocznie (tj. 4,5 godz. śr. dziennie) oraz na przylegające do niej Polesie: w Chełmie 1612,7 godzin rocznie (tj. 4,4 godz. śr. dziennie). Tylko tam sumy średnie roczne usłonecznienia przekraczały 1600 godzin. Usłonecznienie ponad 1500 godzin średnio w roku (czyli ponad 4,1 godz. śr. dziennie) miały: Wyżyna Środkowomłopolska (Zdanów, Busko, Skroniów) oraz Zewnętrzne Karpaty Zachodnie (Rabka) i Centralne Karpaty Zachodnie (Zakopane) — mapa na rycinie 1.



Ryc. 1. Usłonecznienie rzeczywiste — średnie dzienne dla roku

Duration of sunshine — average daily amount of hours with bright sunshine in the year

Najniższe średnie roczne sumy usłonecznienia były w zachodniej części Polski południowej, w Sudetach (Łądek Zdrój, Szczawno Zdrój) i na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej (Świerklaniec), gdzie średnio sumy roczne były niższe od 1300 godzin, z minimum w Łądku Zdroju — 1272,6 godziny (3,5 godz. śr. dziennie).

Różnica pomiędzy ekstremalnymi wartościami średnich sum rocznych usłonecznienia wynosiła 376,8 godziny.

W poszczególnych miesiącach roku wartości ekstremalne średnich miesięcznych sum usłonecznienia kształtowały się następująco:

Miesiąc	Max.	Stacja	Min.	Stacja	Ampl.
Styczeń	90,4	Kasprowy Wierch	29,5	Świerklaniec	60,9
Luty	88,8	„ „	41,9	„	47,0
Marzec	114,7	„ „	81,0	Rzeszów	33,7
Kwiecień	171,0	Werbkowice	124,1	Śnieżka	46,9
Maj	202,0	„	137,8	Kasprowy Wierch	64,2
Czerwiec	248,5	Chełm	142,8	Kasprowy Wierch	105,7
Lipiec	239,8	Werbkowice	141,8	„ „	98,0
Sierpień	213,1	„	136,0	Śnieżka	77,1
Wrzesień	176,3	Chełm	133,7	„	42,6
Październik	153,4	Kasprowy Wierch	93,3	Świerklaniec	60,1
Listopad	73,5	„ „	33,5	„	40,0
Grudzień	77,7	„ „	15,8	„	61,9

Na omawianym obszarze najwyższe średnie miesięczne sumy usłonecznienia występowały w czerwcu lub w lipcu, tylko w Zakopanem i na Kasprowym Wierchu — we wrześniu i w październiku. Przyczyną tego było duże zachmurzenie typu konwekcyjnego i duża ilość opadów, a co za tym idzie znaczne zmniejszenie usłonecznienia w półroczu ciepłym, oprócz września (ryc. 4) w Centralnych Karpatach Zachodnich. Tymczasem we wschodniej części Polski południowej w czerwcu panowała przeważnie słoneczna pogoda o małym zachmurzeniu, przy napływie suchych mas powietrza znad Ukrainy. Z tego powodu występowała w czerwcu największa amplituda w wartościach średnich miesięcznych sum usłonecznienia i wynosiła 105,7 godziny.

W grudniu przypadały najmniejsze średnie sumy usłonecznienia w Polsce południowej, z wyjątkiem partii szczytowych Kasprowego Wierchu i Śnieżki, na których najmniejsze średnie miesięczne sumy usłonecznienia były w listopadzie. Najbardziej wyrównane średnie miesięczne wartości usłonecznienia przypadały w marcu na omawianych obszarach, zresztą tak jak i w całej Polsce, gdy wyrównują się długości dnia.

ZMIENNOŚĆ CZASOWA I PRZESTRZENNA PÓLROCZNYCH SUM USŁONECZNIENIA RZECZYWISTEGO

W kolejnych latach od 1961 r. do 1970 r. na 27 stacjach położonych w regionach południowych kraju największe sumy usłonecznienia rzeczywistego w półroczu chłodnym (październik, marzec) występ-

powwały najczęściej w latach 1961—1967, a następnie w 1963, 1964 i 1969. Absolutne maksimum usłonecznienia w półroczu chłodnym zanotowano na Kasprowym Wierchu w 1961 r., miało ono wartość 693,8 godziny. Nieco niższe wartości zarejestrowano w Zakopanem (632,1 godz. w 1961 r.) i na Śnieżce (612,0 godz. w 1964 r.). Na przeważającym obszarze maksymalne sumy usłonecznienia w półroczu chłodnym wynosiły ponad 400 godzin, jedynie w Kubalonce, Rabce i Krynicy przekraczały 500 godzin. Najbardziej niekorzystnie w półroczu chłodnym wyróżnia się Świerklaniec położony w pobliżu Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, mający w dziesięcioleciu najwyższą wartość usłonecznienia wynoszącą zaledwie 374,6 godziny w 1965 r.

Najniższe sumy usłonecznienia rzeczywistego w półroczu chłodnym występowały wszędzie przeważnie w 1970 r., wówczas zanotowano absolutne minimum usłonecznienia także w Świerklańcu wynoszące 199,5 godziny. Tylko w Zakopanem i na Kasprowym Wierchu najniższe sumy usłonecznienia, które wystąpiły w 1970 i 1966 r., przekroczyły 400 godzin. Na innych stacjach najniższe sumy usłonecznienia rzeczywistego w półroczu chłodnym zawierały się w granicach 200—400 godzin. Największa zatem rozpiętość między absolutnym maksimum i absolutnym minimum sum usłonecznienia w półroczu chłodnym wynosi 494,3 godziny w omawianym dziesięcioleciu.

W półroczu ciepłym (kwiecień—wrzesień) w stosunku do półrocza chłodnego (październik—marzec) sumy usłonecznienia są na ogół dwa razy większe, a we wschodniej części regionów południowych nawet prawie trzy razy większe. W półroczu ciepłym największe wartości usłonecznienia występowały najczęściej w latach 1969, 1964, 1963 i 1961. Absolutne maksimum usłonecznienia w półroczu ciepłym zarejestrowano w 1964 r. w Werbkowicach — 1363,1 godziny. Na Kasprowym Wierchu największa suma usłonecznienia osiągnęła zaledwie wartość 1009,4 godziny w 1961 r., a na Śnieżce tylko 1004,0 godziny w 1969 r.

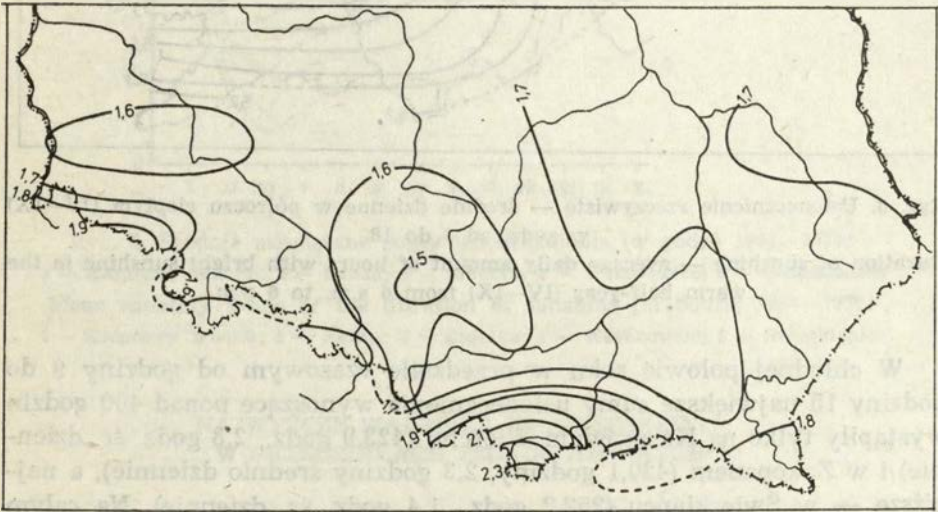
Najmniejsze sumy usłonecznienia w półroczu ciepłym występowały w latach: 1962, 1970 i 1965. Wartości nieco powyżej 1000 godzin usłonecznienia miały tylko następujące stacje: Chełm 1061,2 godziny, Werbkowice 1044,9 godziny, Zdanów 1043,0 godziny, Rzeszów 1005,2 godziny i Busko 1000,8 godziny. Absolutne minimum sum usłonecznienia w półroczu ciepłym przypadło w Świerklańcu 721,6 godziny w 1965 r. Amplituda wartości skrajnych wynosiła 641,5 godziny.

ŚREDNIE SUMY USŁONECZNIEŃ W PRZEDZIAŁACH CZASOWYCH OD GODZINY 9 DO 15 I OD GODZINY 6 DO 18

W regionach południowych Polski na 27 stacjach heliograficznych są znaczne różnice w zakryciu horyzontu fizycznego spowodowane położeniem tych stacji. W celu porównania usłonecznienia (z poszczególnych

stacji) nie obarczonego błędami rejestracji, wynikającymi z zakrycia horyzontu oraz ze zmniejszonej przezroczystości atmosfery w godzinach około wschodu i zachodu Słońca, wydzielono jednakowe przedziały czasowe usłonecznienia. Także z punktu widzenia helioterapii takie wydzielenie przedziałów czasowych usłonecznienia jest uzasadnione, albowiem w nich przeprowadza się zabiegi helioterapeutyczne.

W chłodnej połowie roku z każdej stacji heliograficznej porównano wartości usłonecznienia w przedziale czasowym od godziny 9 do godziny 15 (ryc. 2). Jedynie na stacji w Iwoniczu, mającej zbyt duże zakrycie

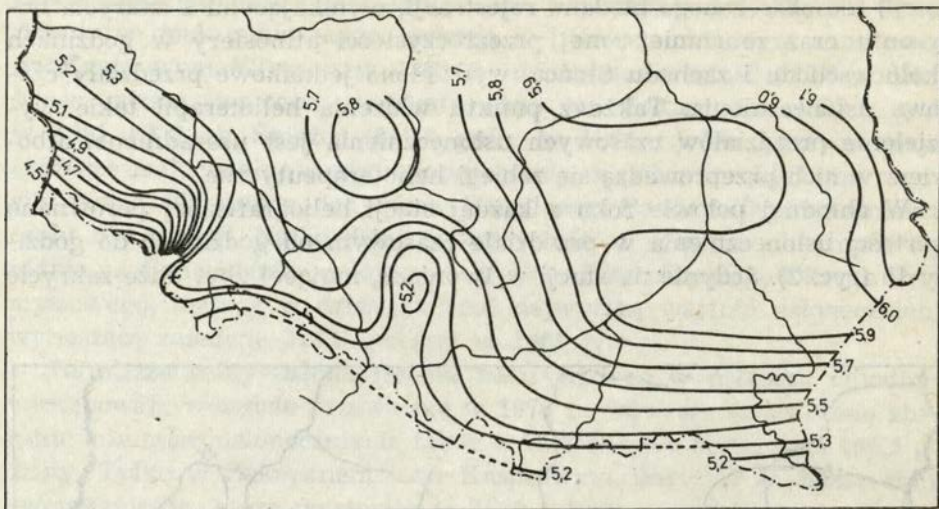


Ryc. 2. Usłonecznienie rzeczywiste — średnie dzienne w półroczu chłodnym (X—III) w godz. od 9 do 15

Duration of sunshine — average daily amount of hours with bright sunshine in the cool half-year (X—III) from 9 a.m. to 3 p.m.

horyzontu od południowego zachodu powodujące przerwanie rejestracji w godzinach popołudniowych, uzupełniono dla przeprowadzenia porównań wartości usłonecznienia w przedziałach czasowych od godziny 14 do 15 w listopadzie oraz od godziny 13 do 14 i od godziny 14 do 15 w grudniu i styczniu — według danych z najbliższych stacji.

W ciepłej połowie roku porównano z każdej stacji wartości usłonecznienia w przedziale czasowym od godziny 6 do 18 (ryc. 3). Jedynie na stacji Łądek Zdrój, gdzie rejestracja była wyraźnie opóźniona od wschodu Słońca do godziny 7 (z powodu dużego zakrycia horyzontu od strony wschodniej), uzupełniono w celach porównawczych wartości usłonecznienia w przedziale czasowym od godziny 6 do 7 w miesiącach od kwietnia do sierpnia, na podstawie danych ze stacji sąsiednich.



Ryc. 3. Usłonecznienie rzeczywiste — średnie dzienne w półroczu ciepłym (IV—IX)
w godz. od 6 do 18

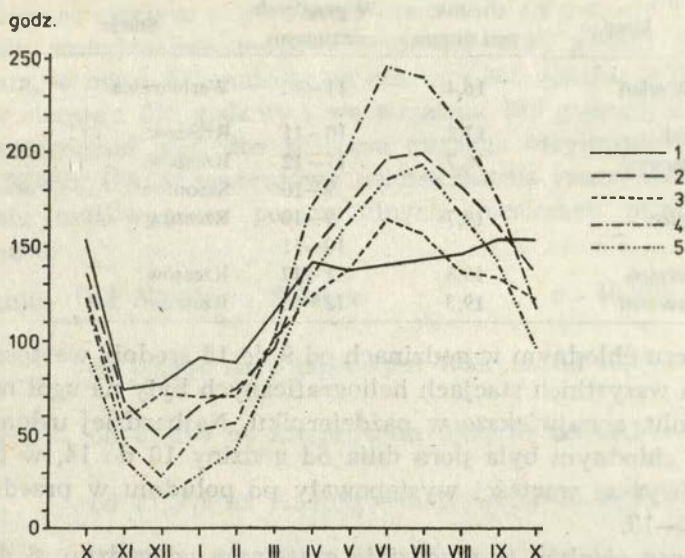
Duration of sunshine — average daily amount of hours with bright sunshine in the
warm half-year (IV—IX) from 6 a.m. to 6 p.m.

W chłodnej połowie roku w przedziale czasowym od godziny 9 do godziny 15 największe sumy usłonecznienia wynoszące ponad 400 godzin wystąpiły tylko na Kasprowym Wierchu (423,9 godz., 2,3 godz. śr. dziennie) i w Zakopanem (420,1 godziny, 2,3 godziny średnio dziennie), a najniższe — w Świerkłańcu (252,2 godz., 1,4 godz. śr. dziennie). Na całym obszarze Górnos Śląskiego Okręgu Przemysłowego zaznacza się obniżenie usłonecznienia o 0,3 godziny średnio dziennie w porównaniu z sąsiednimi terenami położonymi w tej samej szerokości geograficznej.

Przedpołudniowe sumy usłonecznienia od godziny 9 do 12 w półroczu chłodnym mają mniejsze wartości niż sumy popołudniowe, ponieważ wówczas obserwuje się najczęściej roz pogodzenie po zamglonym i pochmurnym poranku. Jedynie szczyty Kasprowego Wierchu i Śnieżki, leżące ponad warstwą zimowych chmur, mają często nieco większe sumy usłonecznienia przedpołudniowego niż popołudniowego.

W półroczu ciepłym w przedziale czasowym od godziny 6 do godziny 18 najwyższe sumy usłonecznienia występowały we wschodnich regionach Polski południowej: w Werbkowicach 1142,7 godziny i w Chełmie 1113,1 godziny, a sumy najniższe na Kasprowym Wierchu — 772,7 godziny.

Sumy usłonecznienia w godzinach przedpołudniowych w półroczu ciepłym od godziny 6 do 12 są wyższe niż w godzinach popołudniowych od godziny 12 do 18. Wiąże się to z występowaniem wówczas charakterystycznym dla lata zachmurzeniem typu konwekcyjnego.



Ryc. 4. Średnie miesięczne sumy usłonecznienia (w godz.) 1961—1970:

1 — Kasprowy Wierch; 2 — Rabka; 3 — Snieżka; 4 — Werbkowice; 5 — Świerklaniec

Mean monthly totals of the duration of sunshine (in hours) 1961—1970:

1 — Kasprowy Wierch; 2 — Rabka; 3 — Snieżka; 4 — Werbkowice; 5 — Świerklaniec

NAJWYŻSZE WARTOŚCI USŁONECZNIEŃ W PRZEDZIAŁACH JEDNOGODZINNYCH

Poniższe zestawienie mogące mieć pewne znaczenie dla celów helioterapii wykazuje kiedy i w jakich miejscowościach wystąpiły najkorzystniejsze warunki solarne.

Maksimum usłonecznienia w półroczu chłodnym w przedziale czasowym od godziny 9 do 15:

styczeń	12,4	10—11	Kasprowy Wierch
luty	12,0	11—12	Zakopane
marzec	14,2	11—12	Zakopane

Maksimum usłonecznienia w półroczu ciepłym w przedziale czasowym od godziny 6 do 18:

Miesiąc	Średnie maksimum	W przedziale czasowym	Stacje
październik	17,8	12—13	Muszyna
listopad	11,4	11—12	Zakopane
grudzień	11,8	11—12	Kasprowy Wierch

Miesiąc	Średnie maksimum	W przedziale czasowym	Stacje
kwiecień	16,4	11–12	Werbkowice
maj	17,2	10–11	Rzeszów
czerwiec	18,7	11–12	Rzeszów
		9–10	Skroniów
lipiec	19,7	9–10	Rzeszów
		10–11	
sierpień	19,8	11–12	Rzeszów
wrzesień	19,3	12–13	Rzeszów

W półroczu chłodnym w godzinach od 9 do 15 średnie wartości jednogodzinne na wszystkich stacjach heliograficznych były na ogół najmniejsze w grudniu, a największe w październiku. Najbardziej usłoneczniona w półroczu chłodnym była pora dnia od godziny 10 do 14, w tym najczęściej najwyższe wartości występowały po południu w przedziale godzinnym 12–13.

W półroczu ciepłym w przedziale czasowym od godziny 6 do 18, na omawianych obszarach, maksymalne wartości jednogodzinne występowały na ogół pomiędzy 8 a 14. Najbardziej usłonecznione były godziny przedpołudniowe od 9 do 10 i od 10 do 11, a zatem odwrotnie aniżeli w półroczu chłodnym. Maksymalne wartości jednogodzinne występowały przeważnie w sierpniu a minimalne w kwietniu.

UDZIAŁ PROCENTOWY USŁONECZNIENIA RZECZYWISTEGO W USŁONECZNIENIU MOŻLIWYM PRZEDZIAŁÓW CZASOWYCH

W półroczu chłodnym w przedziale czasowym w godzinach od 9 do 15 usłonecznienie maksymalnie możliwe wynosiło 1092 godziny (w październiku 186 godzin, w listopadzie 180 godzin, w grudniu 186 godzin, w styczniu 186 godzin, w lutym 168 godzin i w marcu 186 godzin), stąd średnie usłonecznienie względne półrocza chłodnego wynosi od 23,1 do 38,8%, a udział procentowy usłonecznienia rzeczywistego w usłonecznieniu możliwym w poszczególnych miesiącach przedstawiał się następująco:

w październiku	od 40,7% w Świerklańcu	do 55,4% w Zakopanem
w listopadzie	od 16,8% w Świerklańcu	do 33,3% w Zakopanem
w grudniu	od 8,3% w Świerklańcu	do 34,8% na Kasprowym Wierchu
w styczniu	od 14,9% w Świerklańcu	do 39,0% na Kasprowym Wierchu
w lutym	od 21,7% w Świerklańcu	do 39,0% w Zakopanem
w marcu	od 32,2% w Cieszynie	do 42,2% w Zakopanem

W półroczu chłodnym najbardziej zróżnicowane wartości usłonecznienia względne były w grudniu a najmniej zróżnicowane w marcu.

W półroczu ciepłym w przedziale czasowym od godziny 6 do 18 usłonecznienie maksymalnie możliwe wynosiło 2196 godzin (w kwietniu 360 godzin, w maju 372 godziny, w czerwcu 360 godzin, w lipcu 372 godziny, w sierpniu 372 godziny i we wrześniu 360 godzin), z czego średnie usłonecznienie względne półrocza ciepłego oscylowało w granicach 35,2 — 52,0%. Udział procentowy usłonecznienia rzeczywistego w usłonecznieniu możliwym w poszczególnych miesiącach przedstawiał się następująco:

w kwietniu	od 33,6% na Śnieżce	do 46,3% w Werbko- wicach
w maju	od 32,5% na Kasprowym Wierchu	do 49,1% w Werbko- wicach
w czerwcu	od 32,2% na Kasprowym Wierchu	do 58,1% w Werbko- wicach
w lipcu	od 31,5% na Kasprowym Wierchu	do 56,5% w Werbko- wicach
w sierpniu	od 34,6% na Śnieżce	do 54,2% w Werbko- wicach
we wrześniu	od 37,1% na Śnieżce	do 48,9% w Chełmie

W półroczu ciepłym najbardziej zróżnicowane wartości usłonecznienia były w czerwcu. Najmniej zróżnicowany był wrzesień, podobnie jak marzec w półroczu chłodnym, ponieważ są to miesiące, w których długości dni w całym kraju są najbardziej wyrównane.

ZACHMURZENIE W PRZEDZIAŁACH CZASOWYCH

Znając udział procentowy usłonecznienia rzeczywistego w usłonecznieniu możliwym w danym przedziale czasowym można określić, jako dopełnienie do 100%, wielkość zachmurzenia w tych przedziałach czasowych (zakładając, że mgły w tych godzinach nie występowały).

W półroczu chłodnym w przedziale czasowym od godziny 9 do 15 można przyjąć, że zachmurzenie zawierało się w granicach:

w październiku	od 45% w Zakopanem	do 59% w Świer- klańcu
w listopadzie	od 67% w Zakopanem	do 83% w Świer- klańcu
w grudniu	od 65% na Kasprowym Wierchu	do 92% w Świer- klańcu
w styczniu	od 61% na Kasprowym Wierchu	do 85% w Świer- klańcu
w lutym	od 61% w Zakopanem	do 78% w Świer- klańcu
w marcu	od 58% w Zakopanem	do 68% w Cieszynie.

W półroczu ciepłym w przedziale czasowym od godziny 6 do 18 zamurzenie zawierało się w granicach:

w kwietniu	od 54 ⁰ / ₀ w Werbkowicach	do 66 ⁰ / ₀ na Śnieżce
w maju	od 51 ⁰ / ₀ w Werbkowicach	do 68 ⁰ / ₀ na Kasprowym Wierchu
w czerwcu	od 42 ⁰ / ₀ w Werbkowicach	do 68 ⁰ / ₀ na Kasprowym Wierchu
w lipcu	od 44 ⁰ / ₀ w Werbkowicach	do 69 ⁰ / ₀ na Kasprowym Wierchu
w sierpniu	od 46 ⁰ / ₀ w Werbkowicach	do 66 ⁰ / ₀ na Śnieżce
we wrześniu	od 51 ⁰ / ₀ w Chełmie	do 63 ⁰ / ₀ na Śnieżce.

UWAGI KOŃCOWE

W południowych regionach Polski, w Sudetach, w Karpatach i na Wyżynie Środkowomałopolskiej znajduje się najwięcej miejscowości uzdrowiskowych i potencjalnie uzdrowiskowych w porównaniu z pozostałymi obszarami kraju. W tych miejscowościach o charakterze górskim i podgórskim sumy usłonecznienia w półroczu ciepłym są wprawdzie mniejsze niż na północy kraju, lecz są one skompensowane większymi wartościami usłonecznienia w półroczu chłodnym. Na południu Polski sumy usłonecznienia są bardziej wyrównane w ciągu całego roku. Panują tu korzystne warunki helioterapeutyczne w ciągu całego roku, podczas gdy w uzdrowiskach nadmorskich dobre warunki są tylko w półroczu ciepłym.

Z punktu widzenia helioterapii korzystny dla uzdrowisk górskich jest fakt, że w ciągu całego roku wysokości Słońca w południe są tam zawsze wyższe niż na północnych krańcach Polski. Natężenie promieniowania słonecznego jest wyższe w górach i rośnie wraz z wysokością nad poziom morza (maks. 1,66 cal/cm²min. na wysokości 2000 m na Kasprowym Wierchu). A więc w górach panują lepsze warunki dla helioterapii niż na nizinach, ponieważ dawka rumieniowa może być nieco krótsza.

Promieniowanie słoneczne na górnej granicy atmosfery jest na południu kraju większe (211 kcal/cm² rok) niż na północy (199 kcal/cm² rok). Sumy promieniowania całkowitego zależne od sum usłonecznienia są w regionach południowych Polski najwyższe we wschodniej części na Wyżynie Wołyńsko-Podolskiej.

W zimie natomiast najwyższe sumy promieniowania przypadają w Centralnych Karpatach Zachodnich (Zakopane, Kasprowy Wierch).

Oprócz nienajlepszych pod względem usłonecznienia miesięcy od maja do lipca w miejscowościach górskich w zestawieniu z innymi obszarami Polski, już w sierpniu zaczynają się kształtować lepsze warunki. Przed wszystkim wrzesień i październik charakteryzują się największymi

(w porównaniu z całą Polską) sumami usłonecznienia i piękną pogodą, szczególnie w Zakopanem i na Kasprowym Wierchu.

Najkorzystniejsze warunki usłonecznienia w miesiącach od września przez całą jesień i zimę, aż do kwietnia włącznie, panują w górach na południu Polski w porównaniu z północnymi obszarami kraju, gdzie najlepsze warunki usłonecznienia są od maja do sierpnia.

LITERATURA

- Kondracki J., 1977, *Regiony fizycznogeograficzne Polski*, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego.
- Kuczmarowski M., 1977, *Charakterystyka usłonecznienia północnych regionów Polski w okresie 1961—1970*, Zesz. Nauk. Akad. Rol.-Techn. w Olsztynie.
- 1977, *Usłonecznienie w Polsce w lecie 1975 roku w aspekcie bioklimatycznym*, Dokum. Geogr., 4
- 1977, *Usłonecznienie Polski w lecie 1977 roku*, Probl. Uzdrow. (w druku).

**WYDAWNICTWO IG i PZ
VARIA**

B. OLSZEWICZ — **Dorobek polskiej historii geografii i kartografii w latach 1945—1969**, 1973, s. 172, zł 48,—

J. MISZAŁSKI — **Współczesne procesy eoliczne na Pobrzeżu Słowińskim. Studium fotointerpretacyjne**, 1973, s. 150 + nlb., zł 30,—

Z. CIĘTAK, S. PIETKIEWICZ — **Słownik geograficzny angielsko-polski**, 1974, s. 422, zł 120,—

CENTRALNY KATALOG ZBIORÓW KARTOGRAFICZNYCH W POLSCE

Zeszyt 1. **Katalog atlasów i dzieł geograficznych 1482—1800**, 1961, s. 247, zł 72,—

Zeszyt 2 (uzupełniający). **Katalog atlasów i dzieł geograficznych 1482—1800**, 1963, s. 112, zł 28,—

Zeszyt 3. **Katalog atlasów 1801—1919**, 1965, s. 342, zł 76,—

Zeszyt 4. **Katalog atlasów i dzieł geograficznych 1528—1945**, 1968, s. 160, zł 48,—

Zeszyt 5. **Wieloarkuszowe mapy topograficzne Polski 1576—1870**, (w przygotowaniu)

Katalog dawnych map Rzeczypospolitej Polskiej w kolekcji Emeryka Hutten Czapskiego i w innych zbiorach. Oprac. W. Kret, 1978, s. 164, 37 map, zł 140,—

WYKAZ ZESZYTÓW DOKUMENTACJI GEOGRAFICZNEJ
za ostatnie lata

1976

- 1 PRACA ZBIOROWA — Streszczenia prac habilitacyjnych i doktorskich — 1974, s. 126, zł 24,—
- 2 E. GIL — Splukiwanie gleby na stokach fliszowych w rejonie Szymbarku, s. 65, zł 24,—
- 3 PRACA ZBIOROWA — Charakterystyka użytkowania ziemi w Polsce — 1970 roku, s. 107, zł 24,—
- 4-5 J. SZYRMER — Przemiany w strukturze przestrzennej produktywności i specjalizacji w rolnictwie indywidualnym w latach 1960—1970, s. 74, zł 24,—
- 6 L. KOUTANIEMI, A. RACHOCKI — Dolina rzeki Oulanki (północno-wschodnia Finlandia), s. 62 + nlb., zł 24,—

1977

- 1 PRACA ZBIOROWA — Streszczenia prac habilitacyjnych i doktorskich — 1975, s. 85, zł 24,—
- 2-3 M. PULINA — Zjawiska krasowe w Sudetach Polskich, s. 118 + nlb., zł 48,—
- 4 PRACA ZBIOROWA — Problemy bioklimatologii uzdrowskiej, cz. II, s. 85, zł 24,—
- 5 L. MAZURKIEWICZ — Zastosowanie metody symulacji w badaniu zmian przestrzennej struktury miasta (na przykładzie Wałbrzycha), s. 68, zł 24,—

1978

- 1 W. TYSZKIEWICZ — Struktura agrarna Polski 1945—1975. Analiza przestrzenno-czasowa, s. 87, zł 24,—
- 2-3 R. GLAZIK — Wpływ zbiornika wodnego na Wiśle we Włocławku na zmiany stosunków wodnych w dolinie, s. 119, zł 48,—
- 4 S. KOZARSKI, J. SZUPRYCZYŃSKI — Formy i osady glacialne na przedpolu lodowca Sidu (Islandia), s. 59 + nlb., zł 24,—
- 5 A. MAKSIMIUK-PAZURA — Aglomeracje miejskie w Polsce jako bieguny rozwoju społeczno-gospodarczego, s. 80, zł 24,—
- 6 PRACA ZBIOROWA — Streszczenia prac habilitacyjnych i doktorskich — 1976, s. 84, zł 24,—

1979

- 1 PRACA ZBIOROWA — Kampinoski Park Narodowy i jego problematyka, s. 60, zł 24,—
- 2 PRACA ZBIOROWA — Problemy bioklimatologii uzdrowskiej. Cz. III, s. 83, zł 24,—
- 3 PRACA ZBIOROWA — Metody analiz geograficznych w planowaniu przestrzennym (w druku).
- 4 PRACA ZBIOROWA — Tendencje rozwoju i zmiany w organizacji przestrzeni krajów Trzeciego Świata (w druku).
- 5 E. GIL — Typologia i ocena środowiska naturalnego okolic Szymbarku (w druku).
- 6 PRACA ZBIOROWA — Streszczenia prac habilitacyjnych i doktorskich — 1977 (w druku).