

POLSKA
AKADEMIA
NAUK

INSTYTUT GEOGRAFII

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

B. OBREBSKA—STARKLOWA

STOSUNKI
MEZO – I MIKROKLIMATYCZNE
SZYMBARKU



WARSZAWA 1973 — ZESZYT 5

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

1969

- 1 **Zagadnienia bilansu wodnego**, s. 156 + nlb., zł 27,—
- 2 **Postępy metodyczne geografii brytyjskiej**, s. 167 + nlb., zł 30,—
- 3/4 **Modele w geografii**, s. 184 + nlb., zł 36,—

1970

- 1 **Geografia stosowana — cz. IV**, s. 128, zł 26,—
- 2 **Prace z terminologii i metodyki badań osadnictwa wiejskiego**, s. 110 + nlb., zł 24,—
- 3 **Metody ilościowe w radzieckiej geografii ekonomicznej**, s. 127 + nlb., zł 24,—
- 3 **Metody ilościowe w radzieckiej geografii ekonomicznej**, s. 127 + nlb., zł 18,—
- 4 **Współczesne procesy geomorfologiczne. Metody badań**, s. 139, zł 27,—

1971

- 1/2 **Teoretyczne problemy współczesnej kartografii**, s. 227 + nlb., zł 30,—
- 3/4 **Problemy regionalizacji w krajach trzeciego świata**, s. 232, zł 30,—

1972

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

1973

- 1 **Geografia rolnictwa (w druku)**
- 2 **Problemy urbanizacyjne w krajach Trzeciego Świata (w druku)**
- 3/4 **Metody Kartograficzne w geodezji (w druku)**

**STUDIA
NAD ŚRODOWISKIEM GEOGRAFICZNYM
OKOLIC SZYMBARKU**

**STUDIES
ON THE GEOGRAPHICAL ENVIRONMENT
OF THE REGION OF SZYMBARK**

POLISH ACADEMY OF SCIENCES

INSTITUTE OF GEOGRAPHY

B. OBREBSKA—STARKLOWA

MESO – AND MICROCLIMATIC
CONDITIONS AT SZYMBARK



WARSAW — 1973

POLSKA
AKADEMIA
NAUK

INSTYTUT GEOGRAFII

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

B. OBREŃSKA—STARKŁOWA

Stosunki
mezo-i mikroklimatyczne
Szymbarku



W A R S Z A W A 1 9 7 3 — ZESZYT 5

KOMITET REDAKCYJNY

Redaktor Naczelny: H. Szulc
Z-ca Red. Naczelnego: K. Klimek
Sekretarz Redakcji: Z. Siemek
Członkowie Redakcji: B. Rogalewska, A. Żeromski

Opracowanie pod redakcją
L. Starkla

Redaktor techniczny W. Spryszyńska

Adres Redakcji: Instytut Geografii PAN, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30

Ark. wyd. 9. Ark. druk. 7,75+8 wklejek. Nakład 500+25 egz. Pap. druk. sat. kl. III
80 g 70×100.

Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa, ul. Śniadeckich 8. Zam. 470/74. W-122

SPIS TREŚCI

I. Wstęp	7
1. Krótka charakterystyka terenu badań	8
2. Cel badań	9
3. Metoda	10
4. Klimat okolic Szymbarku	13
II. Stosunki mezo- i mikroklimatyczne Szymbarku	17
1. Charakterystyka pogody w okresie badań mezo- i mikroklimatycznych	17
2. Nasłonecznienie	19
3. Stosunki termiczne Szymbarku	21
a. Przebieg roczny temperatury powietrza	21
b. Przebieg roczny średnich miesięcznych temperatur ekstremalnych	23
c. Sumy temperatur powietrza powyżej 10°C	28
d. Liczba dni o charakterystycznych temperaturach	31
e. Temperatura powietrza na poziomie 5 cm nad powierzchnią gruntu	39
f. Dobowy przebieg temperatury powietrza	41
g. Inwersje temperatury powietrza	48
4. Stosunki wilgotnościowe Szymbarku	56
a. Wilgotność względna	56
b. Niedośyt wilgotności powietrza	62
c. Częstość dni o charakterystycznych wartościach wilgotności powietrza	65
5. Rozkład przestrzenny temperatury i wilgotności powietrza w Szymbarku przy wybranych sytuacjach pogodowych	67
a. Przebieg dobowy temperatury i wilgotności powietrza przy fenach	68
b. Przebieg dobowy temperatury i wilgotności powietrza przy przejściu frontów	74
c. Wpływ pogody radiacyjnej na zróżnicowanie temperatury i wilgotności powietrza	74
III. Typologia stosunków mezo- i mikroklimatycznych Szymbarku	100
IV. Próba regionalizacji stosunków mezo- i mikroklimatycznych Szymbarku	106
V. Uwagi o wpływie pogody i stosunków mezo- i mikroklimatycznych na	
wegetację roślin w Szymbarku	111
Literatura	114
Summary	117
Резюме	121

I. WSTĘP

W górach wpływ rzeźby i innych elementów środowiska geograficznego na klimat uwidacznia się szczególnie wyraźnie. Na podstawie określenia czynników dominujących można przeprowadzić typologię badanego obszaru pod względem mezo- i mikroklimatycznym. Zróżnicowanie stosunków mezoklimatycznych jest uwarunkowane oddziaływaniem dużych form rzeźby (dolin, kotlin, wierzchowin). Natomiast na stosunki mikroklimatyczne, czyli całości kształt elementów w przygruntowej warstwie powietrza, wpływa różnorodna ekspozycja stoków, rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych i gleba.

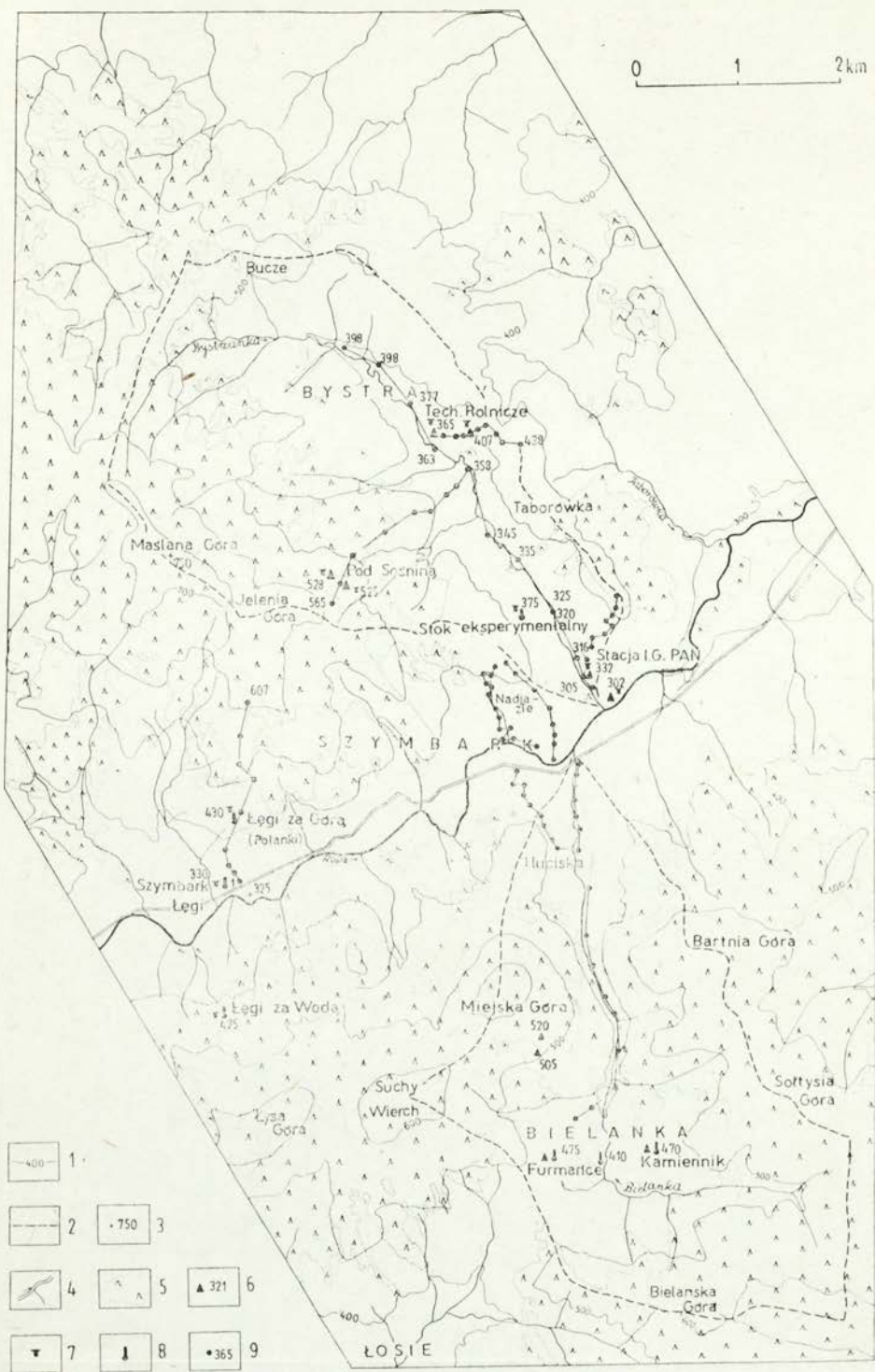
Problem zróżnicowania mezo- i mikroklimatu w terenach górskich — wciąż żywy i aktualny — był opracowywany różnymi metodami przez wielu badaczy. W ostatnich latach M. Hess w szeregu publikacjach (1966 a, b, 1968, 1971) przedstawił podstawowe cechy mezoklimatu w piętrach klimatycznych polskich Karpat Zachodnich. Wykazał on również ściśle powiązanie mikroklimatu z położeniem w określonym piętrze.

Praca niniejsza została wykonana w Zakładzie Klimatologii Uniwersytetu Jagiellońskiego kierowanym przez prof. dr hab. M. Hessa przy współpracy Zakładu Geografii Fizycznej IG PAN w Krakowie, który udostępnił autorce całość materiału ze Stacji Naukowej w Szymbarku i umożliwił przeprowadzenie badań w czasie praktyk wakacyjnych.

Zestawienie i obliczanie materiałów dotyczących stosunków termicznych i wilgotnościowych powietrza na stacjach mezoklimatycznych finansowane było przez Komisję Rolnictwa KPZK, co przyspieszyło wydatnie zakończenie prac i ukierunkowało całość problematyki.

Za pomoc przy realizacji tematu pragnę podziękować kierownictwu Zakładu Geografii Fizycznej IG PAN oraz Komisji Rolnictwa KPZK, jak i kier. adm. Stacji inż. T. Walewskiemu.

W czasie prowadzenia prac terenowych i pisania pracy korzystałam z pomocy i rad wielu osób. Szczególnie chciałabym podziękować prof. dr hab. M. Hessowi za cenne konsultacje programu i etapów badań.



1. Rozmieszczenie stacji mezoklimatologicznych, stałych stanowisk pomiarów mikroklimatycznych i punktów na trasach pomiarów marszutowych w Szymbarku. Objasnienia znaków:

1 – poziomice, 2 – działy wodne, 3 – punkty wysokościowe, 4 – sieć wodna, 5 – lasy, 6 – stałe stanowiska pomiarów mikroklimatycznych, 7 – stacja mezoklimatologiczna, 8 – stanowisko pomiarów temperatur ekstremalnych, 9 – punkt na trasie pomiarów marszutowych.

1. Situation of mesoclimatological stations, of stable sites of microclimatic measurements and of points along routes of itinerary measurements at Szymbark.

Explanations of signatures:

1 – contour lines, 2 – watersheds, 3 – height points, 4 – water network, 5 – forests, 6 – permanent sites of microclimatic measurements, 7 – mesoclimatological station, 8 – site of extreme temperature measurements, 9 – point along the route of itinerary measurements

Zespołowi pracowników Stacji Naukowo-Badawczej IG PAN w Szymbarku—Bystrej dziękuję za udostępnienie mi materiałów; D. Dubiel-Spólnik, mgr L. Daukszy, mgr E. Gilowi, dr J. Słupikowi, mgr A. Welcowi, w szczególności mgr R. Soji — za aktywny udział w okresach prowadzenia pomiarów mikroklimatycznych, w których to uczestniczyli też studenci geografii Uniwersytetu Jagiellońskiego. W ostatnim etapie realizacji zadania korzystałam z udostępnionych mi, a będących wówczas w druku opracowań: B. Adamczyka, i innych, J. Staszkiwicza, J. Słupika. Dziękuję również koledze dr T. Niedźwiedziowi z Zakładu Klimatologii UJ za udział w badaniach terenowych i życzliwe rady.

1. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

Jesienią 1966 r. Instytut Geografii PAN podjął badania na terenie Szymbarku, zmierzające do uzyskania charakterystyki elementów środowiska geograficznego, a także jego kompleksowego opracowania. W dwa lata później na Stacji Naukowo-Badawczej IG PAN rozbudowano klimatologiczne obserwacje terenowe, zakładając obok istniejącej od listopada 1967 r. stacji meteorologicznej na stoku „IG PAN” (327 m n.p.m.) drugą stację porównawczą w dnie doliny Ropy (302 m n.p.m.) oraz szereg punktów pomiaru temperatury i wilgotności powietrza w reprezentatywnych przekrojach (ryc. 1).

Szczególną cechą obszaru badań — z punktu widzenia zróżnicowania stosunków mezoklimatycznych — jest jego położenie na pograniczu dwóch dużych jednostek morfologicznych w Karpatach. Stykają się tutaj i wzajemnie przenikają elementy rzeźby pogórskiej (garby o wysokości 400—500 m n.p.m.) i gór niskich (góry wyspowe do 742 m n.p.m.), a przebieg grzbietów i dolin ma różny kierunek. Charakterystyczne jest występowanie zwężeń przełomowych i kotlinowych rozszerzeń (A. Kotarba, 1970).

Na zróżnicowanie klimatu wskazują zbiorowiska leśne. Według J. Staszkiwicza (1973) należą one do piętra pogórza i regla dolnego a granica między nimi przebiega na wysokości około 450 m na stokach o ekspozycji północnej między 400 a 450 m, zaś ekspozycji południowej znacznie wyżej, między 500 i 600 m n.p.m. Na terasach nadbrzeżnych i łagodnie nachylonych zboczach w najniższych partiach dolin Ropy, Bystrzanki i Bielanki występują niewielkie fragmenty lasów łągowych. W piętrze pogórza i dolnej części piętra regla dolnego przeważają lasy mieszane zbiorowiska *Rubus hirtus* — *Abies Alba*. W piętrze regla dolnego dominuje buczyna karpacka, tworząca zwarte kompleksy leśne

w partiach grzbietowych powyżej 500 m. W miejscach zacienionych i chłodnych (przełom Bielanki, zbocza eksponowane na północ w beskidzkim odcinku doliny Ropy) zbiorowisko to schodzi nawet do 400 m n.p.m.

Według podziału Polski na regiony klimatyczne E. Romera (1949), badany obszar leży w strefie granicznej pomiędzy typem klimatu zaciszny śródgórskich G (region Zatoki Samborsko-Sądeckiej G_3) a typem klimatu górskiego (region Beskidu Wschodniego F_{10}). R. Gumiński (1949) prowadzi tędy linię podziału między dziedziną XIX podkarpacką a XXI karpacką. W świetle szczegółowej charakterystyki pięter klimatycznych w polskich Karpatach Zachodnich, opracowanej przez M. Hessa (1965), Szymbark w całości mieści się w piętrze umiarkowanie ciepłym (średnia temperatura roku od $+8$ do $+6^\circ$) z tym, że najwyższe wierzchołki wzniesień beskidzkich (Trzy Kopce) znajdują się na przejściu do piętra umiarkowanie chłodnego.

B. Grudniewska (1972), opracowując stosunki mezoklimatyczne powiatu gorlickiego, wyróżnia tu 2 regiony klimatyczne: pogórza i gór niskich, oddzielone izotermą średniej rocznej temperatury 7° . Granica między nimi zgadza się z morfologicznym zasięgiem poszczególnych jednostek fizyczno-geograficznych.

Na stosunki mikroklimatyczne w istotnej mierze wpływa rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych, a przede wszystkim — leśnych. Średni stopień zalesienia na terenie Szymbarku wynosi 55% . Uderza jednak wyraźna odmienność w typie użytkowania ziemi w poszczególnych jego częściach. Tereny leśne pokrywają się z obszarami o stokach stromszych i glebach szkieletowych. Partie pogórskie zlewni Bystrzanki oraz dolne i środkowe części stoków pasma Trzech Kopców są głównie wykorzystywane rolniczo, a zalesienie jest tu słabe (15 — 20%). Natomiast najwyższe wzniesienia powyżej 500 m, jak Maślana (747 m) i Jelenia Góra (686 m n.p.m.), są prawie w całości pokryte zwartym lasem (91% ; Dauksza L. i in., 1970). Zlewnia Bielanki jest zalesiona przeciętnie w 58% , przy czym wyraźnie większe powierzchnie lasu występują w jej źródłiskowym obszarze (71%) i odcinku przełomowym (87%).

2. CEL BADAŃ

Bogata i złożona rzeźba omawianego terenu oraz duża zmienność w rozmieszczeniu szaty roślinnej i typie użytkowania ziemi pozwalały, na wstępie podjętych w Szymbarku prac, zakładać występowanie znacznego zróżnicowania stosunków mezo- i mikroklimatycznych. Jako główny cel badań klimatologicznych przyjęto więc opracowanie charaktery-

styki i typologii mezo- i mikroklimatu Szymbarku. Ocena różnicowania klimatu w mezo- i mikroskali oraz wyznaczenie elementów, które mają znaczenie dla wegetacji roślin umożliwia m.in. planowanie produkcji rolnej i może być wykorzystana do określenia rolniczej zdolności produkcyjnej terenów o urozmaiconej rzeźbie.

3. METODA

Ze względu na złożony charakter środowiska geograficznego opracowanie powyższego zagadnienia wymagało specjalnych badań szczegółowych. Było to tym bardziej konieczne, że okolice Szymbarku znajdują się na pograniczu różnych jednostek klimatycznych.

Przedstawienie problemu wyłącznie w oparciu o wyniki pomiarów istniejącej sieci stacji meteorologicznych IMiGW w rejonie Szymbarku, nie pozwoliłoby na wyróżnienie regionów mezo- i mikroklimatycznych w skali 1:10 000. Najbliższe stacje meteorologiczne znajdujące się na obszarze Beskidu Niskiego i przylegającego doń Pogórza leżą w odległości kilkunastu (Biecz), lub kilkudziesięciu kilometrów (Wysowa) od Szymbarku. Na ich podstawie można było jedynie określić położenie terenu badań w skali piętrowego różnicowania klimatycznego Karpat.

W krótkim zarysie tła makroklimatycznego otoczenia Szymbarku wykorzystałam materiały z roczników PIHM za okres 1954—1963 z 7 stacji reprezentujących podstawowe jednostki fizyczno-geograficzne: Pogórze, Doły Jasielsko-Sanockie i Beskid Niski.

Stosunki klimatyczne wklęsłych form terenowych reprezentuje większość stacji: Biecz, Jasło, Ciężkowice, Barwinek i Wysowa. O cechach mezoklimatu form wypukłych można sądzić na podstawie danych z Ptaszkowej i Jaworzyny Krynickiej. Ta ostatnia leży wprawdzie w Beskidzie Sądeckim, ale wysokością nad poziom morza jest zbliżona do wzniesienia partii wierzchowinowych Beskidu Niskiego, gdzie brak kompletnie obserwacji meteorologicznych.

Sieć pomiarów mezoklimatycznych „Stacji Naukowo-Badawczej IG PAN” w Szymbarku obejmowała: posterunki pomiarów temperatur ekstremalnych i stacje prowadzące ciągłą rejestrację temperatury i wilgotności powietrza wyposażone w termohygrografy, termometry stacyjne i ekstremalne. Sieć ta nawiązywała do różnicowania rzeźby i sposobu użytkowania ziemi. Stanowiska pomiarowe rozmieszczone były w charakterystycznych przekrojach we wszystkich trzech podstawowych jednostkach fizyczno-geograficznych w Szymbarku.

W pogórskim odcinku doliny Ropy, poniżej ujścia Bystrzanki, na terasie akumulacyjnej (wysokość 302 m n.p.m., około 3,5 m nad poziom

koryta), zlokalizowano stację meteorologiczną, którą uznałam za bazową przy opracowaniu stosunków termicznych i wilgotnościowych powietrza. Obserwacje wykonano tu w podstawowych terminach klimatologicznych. Ogólny kierunek przebiegu doliny SW—NE i jej znaczna szerokość (przekraczająca 0,5 km) pozwalały uchwycić zmiany wywołane na Pogórzu w termice i wilgotności powietrza przez wiatry typu fenów. Natomiast położenie stacji na dnie doliny o korzystnych warunkach insolacji, decydowało o tym, że reprezentowała ona cechy lokalnej cyrkulacji powietrza i wymiany ciepła.

W zlewni Bystrzanki, w odległości około 280 m od stacji podstawowej w dolinie Ropy, na opadającym ku północo-wschodowi stoku Taborówek, założona została w listopadzie 1967 r. stacja meteorologiczna o najpełniejszym profilu obserwacji. Zlokalizowano ją w sąsiedztwie eksperymentalnego odcinka stoku o nachyleniu 12° , na którym prowadzono szeroki wachlarz obserwacji fizyczno-geograficznych. Klatka meteorologiczna znajduje się na wysokości 327 m n.p.m. czyli na wysokości 22 m nad dnem doliny, 5 m ponad załamaniem profilu stoku. Poniżej kilkunastometrowej krawędzi rozciąga się łagodnie nachylone dno Bystrzanki. Na wypukłej części stoku w odległości około 40 m na południowy wschód przebiega granica niewielkiego płatu leśnego. Zalesione jest również przeciwległe zbocze doliny Bystrzanki. Poniżej stacji między wzniesieniami Taborówek i Wiatrówek zaznacza się przewęzenie doliny Bystrzanki o kierunku NW—SE, porośnięte lasem; powoduje ono stagnację chłodnego powietrza w nocy. Zaważyło to na wynikach pomiarów, dane z omawianego stanowiska odznaczały się większymi dobowymi wahaniami elementów i wskaźników klimatu niż na dnie doliny Ropy, mimo położenia 22 m nad dnem doliny Bystrzanki.

W środkowej części doliny Bystrzanki, o niemal południkowym przebiegu, założone zostały w 1968 r. 4 stałe punkty pomiarów temperatur ekstremalnych w klatkach na poziomie 150 cm nad powierzchnią gruntu. Były to stanowiska:

- 1) Technikum Rolnicze I (wysokość 360 m n.p.m.) — w rozszerzeniu doliny na wysokości 2 m nad dnem na równinie terasowej,
- 2) Technikum Rolnicze II (wysokość 407 m n.p.m.) — na wypukłym, eksponowanym na północny wschód, dobrze przewietrzanym stoku garbu Taborówka — Bucze o nachyleniu 8° , na wysokości względnej 52 m nad dnem doliny,
- 3) Jelenia Góra — polana (wysokość 525 m n.p.m.) — na stoku o ekspozycji północo-wschodniej (nachylenie 14°) pod kopulastym grzbieciem Jeleniej Góry o stromych stokach. Klatka znajdowała się na wysokości 167 m nad dnem doliny Bystrzanki na polanie o powierzchni około 900 m²,

- 4) Jelenia Góra — las (wysokość 528 m n.p.m., 170 m nad dnem doliny), na stoku o nachyleniu 20° w typowym karpackim lesie jodłowo-bukowym (zbiorowisko *Dentario glandulosae Fagetum*). Stopień zwarcia drzew w miejscu obserwacji wynosił 90%. Las odznaczał się bogatym podszyciem.

Charakterystykę stosunków termicznych i wilgotnościowych powietrza dla pogórskiej części gromady Szymbark dopełniały przez okres kilku miesięcy dane ze stacji meteorologicznej na północno-wschodnim stoku Wiatrówek (wys. 375 m n.p.m. i 55 m nad dnem doliny Bystrzanki).

W lipcu 1968 r. założono 3 stacje meteorologiczne w odcinku przełomowym doliny Ropy w Łęgach:

- 1) Łęgi (330 m n.p.m., 2 m nad dnem doliny) — na stożku napływowym potoku Szklarka, o nachyleniu około 2° , u podnóża stromego stoku Polanek. Horyzont był otwarty jedynie ku wschodowi. Wokół stanowiska w odległości 30—40 m znajdowała się luźna, parterowa zabudowa, a na południe od stacji — drzewa owocowe (wysokość 3—4 m).

- 2) Polanki (Łęgi za Górą; 435 m n.p.m., 105 m nad dnem doliny Ropy) — na wypukłym eksponowanym na południe stoku Maślanej Góry o nachyleniu 13° . Punkt ten był dobrze przewietrzany i jedynie zasłonięcie przez masyw Maślanej Góry mogło osłabiać wpływ wiatru północnego i północno-wschodniego.

- 3) Łęgi za Wodą (wysokość 425 m n.p.m., 95 m nad dnem doliny Ropy) — punkt pomiarowy zlokalizowany był na stoku Łysej Góry w szerokiej niszy osuwiskowej (nachylenie około 6°), którą rozcinają płytkie dolinki. Od południa, południowego zachodu i wschodu otaczały stację wysokie zalesione wzniesienia. Wybór stanowiska na stoku o ekspozycji północnej w Szymbarku Łęgach był bardzo trudny, ze względu na zalesienie. Rozległa i zaciszna nisza osuwiskowa odznaczała się w dzień dużym nagrzewaniem, a w nocy występowało tu większe ochładzanie niż na przeciwległym stoku w Polankach. Toteż stacja w Łęgach za Wodą wykazywała pewne anomalie w stosunku do punktów położonych na wypukłych lub prostych stokach o ekspozycji północnej.

W śródgórskiej kotlinie Bielanki prowadzone były obserwacje temperatur ekstremalnych. Niejednorodność zebranych materiałów zadcydowała o wyeliminowaniu ich z opracowania.

W kolejnych sezonach letnich w okresie 1968—1970 Zakład Klimatologii Instytutu Geografii UJ przeprowadził kilku- lub kilkunastodobowe serie pomiarów mikroklimatycznych. W lipcu 1968 r. były one skoncentrowane w zlewni Bystrzanki i w profilu w Łęgach, w 1969 r. — w zlewni Bielanki, zaś w 1970 r. — w pogórskiej części doliny Ropy i odcinkach ujściowych Bielanki i Bystrzanki. Wyniki całodobowych

pomiarów na stanowiskach stałych i obserwacji patrolowych były porównywane z dobowym przebiegiem temperatury i wilgotności powietrza na stacjach: podstawowej w dolinie Ropy i na stoku IG PAN.

Na podstawie półtorarocznych stacjonarnych badań mezoklimatycznych i okresowych pomiarów mikroklimatycznych w latach 1968—1970 opracowano przestrzenny rozkład temperatury i wilgotności powietrza w Szymbarku. Główne cechy dobowego przebiegu temperatury i wilgotności powietrza w zależności od wysokości nad poziom morza i nad dnami dolin w poszczególnych miesiącach i porach roku omawiam poniżej. Szczególną uwagę poświęciłam analizie przestrzennego rozkładu przymrozków. Ważnym zagadnieniem było określenie stopnia nagrzewania i wysuszenia powietrza przy różnych położeniach badanych powierzchni względem podstawowych oraz mniejszych form rzeźby (dno doliny, stoki o przeciwstawnej ekspozycji, nisze osuwisk itp.). Interesujące było rozpatrzenie tempa i natężenia zmian temperatury i wilgotności powietrza w okresach występowania efektów fenowych, sprzyjających zanikaniu pokrywy śnieżnej, a w marcu i kwietniu — powodujących szybkie wysuszenie stoków i utratę zapasów wilgoci w glebie.

Ostatnim etapem pracy była typologia mezo- i mikroklimatów oraz przedstawienie ich zróżnicowania na mapie w skali 1:10 000. Przewodnym kryterium wydzielenia poszczególnych jednostek klimatycznych był charakter dobowego przebiegu temperatury, uzupełniony niektórymi wskaźnikami wilgotności powietrza. Wykorzystałam tutaj także wyniki pomiarów zanikania pokrywy śnieżnej w okresie roztopów (L. Dauksza i in. 1970), gdyż różny czas i przebieg jej zanikania jest dobrym wyznacznikiem zróżnicowania mezo- i mikroklimatycznego (J. Klein 1967, B. Obrębska-Starkłowa 1968, 1970). Przy prowadzeniu granic wyodrębnionych jednostek różnej wielkości korzystałam z map: nasłonecznienia względnego (A. Kościelniak, R. Soja 1970), geomorfologicznej (A. Kotarba 1970) i użytkowania ziemi (E. Gil, 1970), tudzież z mapy glebowej (B. Adamecyk i in., 1973).

Opracowanie zamyka charakterystyka stosunków mezo- i mikroklimatycznych w podstawowych jednostkach fizyczno-geograficznych z punktu widzenia warunków wegetacji roślin.

4. KLIMAT OKOLIC SZYMBARKU

Podstawową prawidłowością charakteryzującą okolice Szymbarku od Pogórza i Dołów Jasielsko-Sanockich po Beskid Niski jest piętrowość zjawisk klimatycznych. O zmianach klimatu związanych z wyso-

Tabela 1

Table 1

Stosunki anemologiczne okolic Szymbarku (dane za lata 1954—1963)
Anemological conditions in the vicinity of Szymbark (records for the years 1954—1963)

Stacja Station	Wy- kość n.p.m. (w m) Height a.s.l. (in m)	Średni procentowy udział kierunków wiatru i cisz Mean percentage of wind directions and of calms									Liczba dni z wiatrem Number of days with wind		Śr. roczna prędk. wiatru (w m/sek) Mean annual wind velocity (in m/sec)
		w ciągu roku in the year			w zimie in winter			w lecie in summer			≥ 10 m/sek	> 15 m/sec	
		najczęstszy. most often	najrzadszy. rarest	cisze calms	najczęstszy. most often	najrzadszy. rarest	cisze calms	najczęstszy. most often	najrzadszy. rarest	cisze calms			
Biecz	260	19 NW	2 SW	32	22 SW	SE	25	21 SE	2 SE	40	17	1	3,0
Jasło	260	19 S	4 SE	27	31 S	2 SW	23	19 NW	4 SE	34	20	3	2,7
Cięzkowice	280	15 W	4 E	44	18 S	1 NE	39	15 W	1 NE	50	4	1	1,0
Szymbark*	327	15 S	3 E	22	20 S	4 E	22	17 NW	4 E	28	.	.	2,5
Barwinek	420	29 S	2 E	2	33 S	1 E	1	28 N	2 E	2	17	6	3,0
Ptaszkowa	522	25 W	3 N	16	25 W	3 N	15	25 W	4 SE	17	19	3	3,0
Wysowa	525	27 SE	2 E	17	34 SE	0,2 NE	8	34 NW	1 NE	23	24	1	3,4
Jaworzyna Krynicka	995	27 SW	2 SE	4	23 SWW	3 E	6	22 SW	4 E	5	20	5	3,5

* data for the period 1968—1970

kością nad poziom morza świadczą wskaźniki zamieszczone w tabelach 1—3. Duża część omawianego obszaru mieści się w umiarkowanie ciepłym piętrze klimatycznym o średniej rocznej temperaturze od $7,5^{\circ}$ do 6° . Jedynie partie wierzchowinowe wzniesione ponad 700—750 m. n.p.m., sięgają piętra umiarkowanie chłodnego, wykazując średnie roczne temperatury poniżej 5° . Zmiany średniej rocznej temperatury, jako przewodniego kryterium podziału, typologii stosunków makroklimatycznych ujawniają tutaj zgodność ze zmianami tegoż wskaźnika w profilu pionowym polskich Karpat Zachodnich.

Poza ogólną zgodnością zmian stosunków klimatycznych z wysokością nad poziom morza, odpowiadającą generalnie warunkom podanym przez M. Hessa (1965), rysują się pewne odchylenia stanowiące cechy charakterystyczne poszczególnych dużych jednostek fizyczno-geograficznych.

Beskid Niski i jego przedpole, stanowiące obniżenie w łuku Karpat Zachodnich, jest terenem dobrze przewietrzonym, czego dowodzi wysoka średnia roczna prędkość wiatru i stosunkowo duża częstość wiatrów silnych ≥ 10 m/sek. i bardzo silnych > 15 m/sek., nie przekraczająca jednak wartości najwyższych dla tego piętra. Bardzo dobrze przewietrzane w ciągu całego roku są dna dolin beskidzkich, a bardziej zaciszny w okresie letnim jest jedynie teren Pogórza i Dołów Jasielsko-Sanockich. Stosunki anemologiczne wywierają swoiste piętno na lokalne zróżnicowanie klimatu w związku z występowaniem wyraźnie zaznaczających się efektów fenowych. Obszar ten, dzięki dużej dostępności dla wiatrów z kwadrantu południowego, należy w polskich Karpatach do najczęściej nawiedzanych przez wiatry typu fenów, przy czym w części beskidzkiej o większych deniwelacjach zmiany higr termiczne są bardziej zauważalne.

Dwudzielnosc badanego obszaru potwierdza analiza innych elementów i wskaźników klimatu. Doły Jasielsko-Sanockie i brzeżne partie Pogórza są ciepłe; średnia roczna temperatura $7,5—7,0^{\circ}$. Średnie roczne sumy opadu są tu niższe o około 100 mm w stosunku do opadu występującego na tej wysokości w innych częściach Karpat, a częstość dni z opadem we wszystkich klasach jest zbliżona do wartości najniższych, podanych przez M. Hessa (1965). Wskaźnik uwilgocenia Schmucka według Soji (1971) kształtuje się od 300 do 500, kwalifikując ten teren jako suchy. Dowodzi to położenia w cieniu opadowym. Pokrywa śnieżna odznacza się małą stabilnością i w sezonie zimowym może zanikać i odnawiać się kilka — lub nawet kilkunastokrotnie.

W Beskidzie Niskim występują znamienne ostre kontrasty pomiędzy łagodniejszym mezoklimatem stoków i grzbietów a chłodnymi dnami dolin (por. dane z Ptaszkowej i Wysowej). W tych ostatnich już na

Stosunki termiczne okolic Szymbarku (dane za lata 1954—1963)
Thermal conditions in the vicinity of Szymbark (data for the years 1954—1963)

Stacja Station	Wysokość n.p.m. Height a.s.l. (m)	Średnia temperatura w °C Mean temperature in °C					Średnia roczna amplituda Mean yearly amplitude (°C)	Trwanie okresów (w dniach) Duration of periods (in days)							Sumy średnich temperatur dobowych > 10° Sums of mean daily temperature > 10°	Liczba dni — Number of days			
		roku of year	miesiąca of month		max.	min.		zima winter	bezzi- mie besides winter	gospo- darczy agri- cultural	wege- tacyjny gro- wing	bez- przy- mroz- kowy frost- less	aktyw- nych procesów roślin of active processes plant de- velopment	dojrze- wania ripen- ing		$t_{\max} > 25^{\circ}$	$t_{\max} < 0^{\circ}$, $t_{\min} < 0^{\circ}$,	$t_{\max} > 0^{\circ}$,	$t_{\min} < 10^{\circ}$
			naj- ciepl. the warm.	naj- chłod- niej- szego the coldest															
Biecz	260	7,3	17,2	-4,0	12,1	2,8	21,2	85	280	249	218	150	155	80	1673	33	81	42	27
Jasło	260	7,9	18,0	-3,8	12,4	3,5	21,8	83	282	253	224	170	163	93	2511	38	68	44	24
Ciężkowice	280	7,5	17,5	-3,8	12,7	3,1	21,3	82	283	252	221	157	156	85	2328	39	78	38	25
Barwinek	420	5,9	15,8	-5,6	10,7	1,0	21,4	102	263	234	203	119	139	50	1903	18	90	60	36
Ptaszkowa	522	6,9	16,8	-4,2	11,1	3,1	21,0	92	273	238	212	175	150	77	2195	19	73	48	26
Wysowa	525	5,6	15,6	-6,0	10,3	0,8	22,6	107	258	229	199	130	132	46	1803	16	84	66	37
Jaworzyna Krynicka	995	4,4	14,0	-6,4	7,6	1,3	20,4	123	242	209	193	151	115		1435	4	64	86	35

Zależność niektórych wskaźników termicznych od wysokości nad poziom morza (H) — Dependence between some thermal indices and height a.s.l. (H):

średnia temperatura roku (mean yearly temperature) $t = 8,6 - 0,0044H$; $r = -0,953$

długość okresu wegetacyjnego (duration of growing period) $v = 228,78 - 0,0403H$; $r = -0,897$

długość okresu bezprzymrozkowego (duration of frostless period) $f = 168,4 - 0,0406H$; (równanie wyprowadzone na podstawie związku długości okresu bezprzymrozkowego ze średnią temperaturą wiosny i jesieni oraz związku wymienionych temperatur z wysokością n.p.m.) — equation was established basing on the connection between the length of frostless period and the minimum temperature of spring and autumn as well as the dependence between mentioned temperature and height a.s.l.)

sumy średnich temperatur dobowych (sums of mean daily temperature) $> 10^{\circ} S = 2597,6 - 1,329H$; $r = -0,904$

Tabela 3

Table 3

Stosunki nefologiczne i opadowe okolic Szymbarku (dane za lata 1954—1963)
Nephological and precipitation conditions in the vicinity of Szymbark (data for the years 1954—1963)

Stacja Station	H (m)	Średnie roczne zachmu- rzenie Mean annual cloudiness %%	Liczba dni Number of days			Średnia roczna suma opadu Mean annual total of pre- cipitation mm	Najwyższa suma miesięczna The highest monthly total mm	Opad okresu wegetacyj- nego Precipitation of growing period %%	Liczba dni Number of days				Trwanie okresu bez pokr. śnieżnej Duration of period without snow cover (dni-days)
			pogod- nych clear	poch- mur- nych over- cast	z mgłą with fog				≥ 0.1 mm	≥ 1.0 mm	≥ 10.0 mm	z pokrywą śnieżną with snow cover	
Biecz	260	62	56	130	32	692	143	73	155	103	19	76	—
Jasło	260	61	51	123	34	684	121	70	162	103	18	70	259
Ciężkowice	280	65	39	144	80	738	131	71	175	120	19	78	234
Barwinek	420	70	35	167	—	862	131	66	196	133	26	92	—
Ptaszkowa	522	68	38	157	38	914	155	73	177	125	26	95	—
Wysowa	525	66	46	147	44	829	143	70	188	127	23	108	215
Jaworzyna													
Krynicka	995	70	30	164	110	900	141	70	194	136	26	146	—

Uwaga: przybliżony okres wegetacyjny od kwietnia do października. Notice: the approximativd growing period since April till October.

wysokości powyżej 400 m n.p.m. pojawia się okres zimy surowej trwający od 30 do 40 dni. W partii grzbietowej, powyżej 900 m n.p.m., wynosi on około 50 dni. Przekracza to wyraźnie wartości graniczne podane przez M. Hessa. O bardziej surowych warunkach klimatycznych świadczy także długość okresu bezprzymrozkowego. Jest on o około 1 miesiąc krótszy niż w innych grupach górskich Karpat. W stosunkach opadowych form wklęsłych należy podkreślić dużą częstość dni z opadem szczególnie w niższych przedziałach, zaś na progu Beskidu w rejonie Ptaszkowej — dzięki ekspozycji na wiatr — wychwytywanie opadów o dużej intensywności i wydajności. Część Beskidu Niskiego leżąca na wysokości nie przekraczającej 500 m n.p.m. mieści się w regionie umiarkowanie wilgotnym w klasyfikacji Schmucka, natomiast obszar leżący powyżej tej granicy należy do regionu wilgotnego. W Beskidzie Niskim, granica między tymi regionami przebiega zdaniem Soji (1971) o 50 m niżej niż w innych grupach górskich polskich Karpat Zachodnich (por. Hess 1965). Rozkład częstości dni z pokrywą śnieżną w zależności od wzniesienia n.p.m. nie odbiega tu od przeciętnego. Lokalnie tylko, wiatry o dużych prędkościach powodują przemieszczanie i przewiewanie warstw śniegu.

II. STOSUNKI MEZO- I MIKROKLIMATYCZNE SZYMBARKU

Szczegółowe badania klimatologiczne w Szymbarku stanowią przyczynek do poznania mezo- i mikroklimatów pięter klimatycznych Karpat polskich. Problematyka mezo- i mikroklimatów Karpat polskich została podjęta przez Zakład Klimatologii UJ. Badaniami objęto cały łańcuch karpaccy (M. Hess, 1966 a, b, 1968, 1971) oraz poszczególne grupy górskie, reprezentujące określone typy rzeźby. Prace nad zróżnicowaniem stosunków mezo- i mikroklimatycznych w górach wysokich (Tatry) prowadził M. Hess (1969, 1970), prace autorki (1968, 1969, 1970, 1971) dotyczyły gór średnich, a stosunki klimatyczne w warunkach rzeźby pogórskiej (Pogórze Wielickie) opracował T. Niedźwiedz (1968, 1971, 1973). Materiały zebrane w Szymbarku dostarczają wiadomości o stosunkach panujących na pograniczu Pogórza i Beskidów.

1. CHARAKTERYSTYKA POGODY W CZASIE BADAŃ MEZO- I MIKROKLIMATYCZNYCH

Cykl pomiarów na stacjach mezoklimatologicznych na terenie Szymbarku obejmował okres od lipca 1968 do grudnia 1969 r. Charakterystyczne dlań było występowanie odchyień od przeciętnych warunków

pogodowych, przejawiające się w postaci okresów bardzo chłodnych lub bardzo ciepłych.

Lato i jesień 1968 r. odznaczały się równomiernie rozłożonymi w czasie opadami, przekraczającymi wartości normalne. Średnie temperatury powietrza w sierpniu, wrześniu i październiku 1968 r. były niższe od przeciętnych (J. Słupik, 1973). Miesiące te cechowała dość duża liczba dni z deszczami o niezbyt dużym natężeniu. Spadek temperatury jesienią zakłóciło na przełomie października i listopada gwałtowne wtargnięcie z południa mas powietrza polarno-morskiego ciepłego i zwrotnikowego. W tym cyklu pogodowym w dolinie Ropy wiał wiatr południowy lub południowo-zachodni, w porywach osiągający 17—20 m/sek. (3.XI. 1968 r.) Panowała ciepła i sucha pogoda; średnie dobowe temperatury powietrza wahały się od 10° do niemal 15°, minimum wilgotności względnej powietrza spadło w Łęgach do 36%.

W ciągu następnych dni listopada przeważał napływ powietrza polarno-morskiego starego dający pogodę typową dla jesieni i przedzimia. Dopiero rozwój wyżowej pogody i adwekcja powietrza polarno-kontynentalnego spowodowały, że 30.XI.1968 r. zapanowała zima 1968/1969, stosunkowo uboga w opady.

Nadejście wiosny 1969 r. było opóźnione. Marzec odznaczał się w Szymbarku średnimi temperaturami od -1° do poniżej -2° , a ostatni opad śniegu miał miejsce 18 kwietnia. W dniach 10 i 11.IV rozpoczęła się termiczna wiosna ze średnią dobową powyżej 5° . Przy adwekcji powietrza polarno-morskiego panowała na ogół pogoda pochmurna i chłodna. Dopiero od 25.IV.1969 r. dzięki napływowi starego powietrza zwrotnikowego morskiego nastąpił gwałtowny wzrost temperatury oraz spadek wilgotności. Zapoczątkował on okres długotrwałej suszy o dużym natężeniu. Średnia temperatura maja 1969 r. wynosiła w Szymbarku około 15° i na tym samym poziomie, a nawet nieco niższym utrzymywała się w czerwcu.

Rok 1969 odznaczał się długimi okresami opadowymi z silnymi ulewami. W lecie długie okresy bezopadowe przeplatały się z krótkimi okresami pogody deszczowej. Wrzesień był pogodny o bardzo skąpych opadach, warunki pogodowe jesieni i przedzimia nie odbiegały od przeciętnych. Zima 1969 r. rozpoczęła się w ostatnich dniach listopada, ale silne mrozy sprowadził dopiero w drugiej połowie grudnia potężny wyż usytuowany w Europie wschodniej i napływ powietrza polarno-kontynentalnego.

W czasie obserwacji mikroklimatycznych w dolinie Bystrzanki i w Łęgach w dniach od 2 do 12.VII.1968 r. panowała pogoda wyżowa kształtująca się pod wpływem dość suchego powietrza polarno-konty-

mentalnego napływającego z północo-wschodu. Noce były pogodne, w dzień rozwijało się zachmurzenie pochodzenia konwekcyjnego. W nocy z 5/6 i 6/7.VII obserwowano przy wietrze południowym wysokie temperatury w granicach 18—20° i niskie wartości wilgotności względnej powietrza (45—60%). Cykl pogody o zachmurzeniu zmiennym i silnym porywistym wietrze rozpoczęła burza frontalna i deszcz ulewny 11.VII.1968 r. Beskid Niski znalazł się w zasięgu zatoki niżowej.

Seria pomiarów mikroklimatycznych od 11 do 19.VII.1969 r., skoncentrowanych w kotlinie Bielanki, obejmowała dni o różnym typie pogody. Szymbark znajdował się wówczas w zasięgu układu wyżowego i oddziaływania masy powietrza polarno-morskiego, napływającego z północy. Typ pogody radiacyjnej obejmował dni od 15 do 17.VII, w których następowała transformacja starego powietrza polarno-morskiego na polarno-kontynentalne. W dniu 18.VII nastąpiła adwekcja świeżego powietrza polarno-morskiego, zaznaczająca się słabym opadem i wzrostem zachmurzenia.

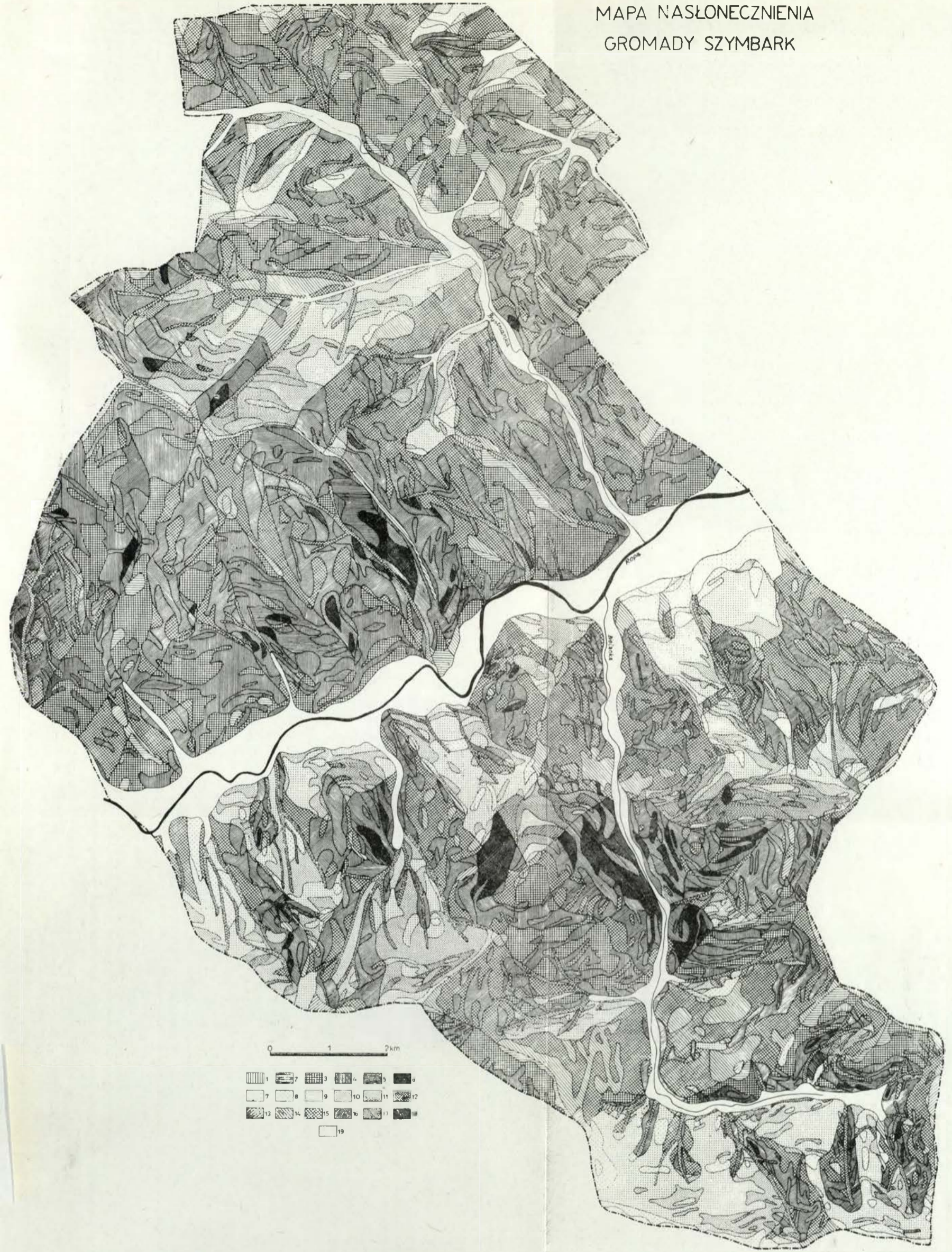
W okresie od 20 do 30.VII.1970 r. pomiary mikroklimatyczne były skupione w pogórskim odcinku doliny Ropy u wylotu Bielanki i Bystrzanki. Panowała wtedy pogoda zmienna, związana z występowaniem układów niżowych i napływem wilgotnych mas powietrza polarno-morskiego. Pomiary rozpoczęto po okresie ulewnych deszczów w dniach 18 i 19.VII. Nieco niższe zachmurzenie przy słabym wietrze notowano w dniach 23, 24 i 29. VII, co było uwarunkowane krótkotrwałym pojawieniem się układów wyżowych.

2. NASŁONECZNIE

O rozkładzie sum promieniowania na terenie Szymbarku można wnieść na podstawie zróżnicowania nasłonecznienia względnego, opracowanego metodą V. Strużki (1959) przy założeniu, że suma rocznego nasłonecznienia na powierzchnię poziomą wynosi 100%.

Poszczególne powierzchnie o określonym nasłonecznieniu wydzielone zostały z uwzględnieniem ekspozycji i nachylenia stoków, w klasach odpowiednio dobranych z punktu widzenia rolnictwa. Powierzchnie szerszych den dolin przyjęto jako poziome powierzchnie płaskie i wyeliminowano z rozważań. Mapa nie uwzględnia stopnia zacienienia poszczególnych form wklęsłych, wynikającego z różnego zasłonięcia horyzontu. Mając to na względzie autorzy jej A. Kościelniak i R. Soja (1970) zakwalifikowali wąskie, głęboko wcięte boczne doliny o słabych warunkach insolacji do najniższego w tym terenie przedziału sum nasłonecznienia — poniżej 93%.

MAPA NASŁONECZNIENIA
GROMADY SZYMBARK



2. Mapa nasłonecznienia względnego w centralnej części Szymbarku opracowana według metody V. Strużki przy założeniu, że suma roczna usłonecznienia na powierzchnię poziomą wynosi 100%.

Objaśnienia znaków:

Obszary o ekspozycji południowej: 1 = 100 - 104%, 2 = 104-109%, 3 = 109-115%, 4 = 115-121%, 5 = 121-127%, 6 - powyżej 127%. Obszary o ekspozycji północnej: 7 = 100% (nach. pow. 0-3°), 8 = 100% (nach. pow. 3-6°), 9 = 100-98%, 10 = 98-96%, 11 = 96-93%, 12 = poniżej 93% (nach. pow. powyżej 22°, głęboko wcięte wąwozy). Obszary o ekspozycji wschodniej i zachodniej: 13 = 100-102%, 14 = 102-105%, 15 = 105-108%, 16 = 108-110%, 17 = 110-112%, 18 = powyżej 112%, 19 = tereny płaskie (dna dolin).

2. Map of the relative insolation in the central part of Szymbark worked out after V. Strużka's method on assumption that the annual total of isolation falling upon horizontal surface equals 100%.

Explanations of signatures:

Areas with southern exposure: 1 = 100-104%, 2 = 104-109%, 3 = 109-115%, 4 = 115-121%, 5 = 121-127%, 6 = more than 127%. Areas with northern exposure: 7 = 100% (surface inclination 0-3°), 8 = 100% (surface inclination 3-6°), 9 = 100-98%, 10 = 98-96%, 11 = 96-93%, 12 = below 93% (surface inclination above 22°, deeply cut ravines). Areas with eastern and western exposure: 13 = 100-102%, 14 = 102-105%, 15 = 105-108%, 16 = 108-110%, 17 = 110-112%, 18 = more than 112%, 19 = flat grounds (valley bottoms).

Mapa nasłonecznienia (ryc. 2) wespół z mapami zanikania pokrywy śnieżnej i poszczególnych elementów środowiska geograficznego (m.in. geomorfologiczną) i użytkowania ziemi będzie wykorzystana przy analizie zróżnicowania stosunków mezo- i mikroklimatycznych.

Przestrzenny rozkład wartości nasłonecznienia jest najbardziej urozmaicony w zlewni Bielanki. Na jej terenie przeważają stoki o ekspozycji zachodniej (30% ogółu powierzchni), najmniej zaś jest stoków wystawionych na południe (16%). Pod względem nachylenia dominuje przedział 6—17° (R. Soja, 1971). Można tu wyróżnić kilka stref odmiennych pod względem nasłonecznienia:

- górny odcinek doliny Bielanki o przebiegu równoleżnikowym i wyraźnym kontraście między eksponowanymi na północ stokami Biełańskiej Góry (wartości 98—100%), a dużą mozaiką wartości na przeciwnych stokach Sołtysiej Góry, z dominującymi powierzchniami o wystawie południowej i nasłonecznieniu w granicach 109—115% i nawet 115—121%,
- równomiernie nasłonecznione południkowe odcinki doliny w obrębie tak zwanej śródgórskiej kotliny Bielanki i w strefie ujściowej wśród wzgórz pogórskich z przewagą stoków o ekspozycji wschodniej i zachodniej (105—108%),
- wąski odcinek przełomowy pomiędzy Miejską i Bartnią Górą, z przewagą stoków bardzo stromych (spadki powyżej 22°), o wystawie zachodniej i wschodniej i przeciętnych wartościach nasłonecznienia 108—112%. W rzeczywistości występuje tu promieniowanie rozproszone.

Zasadniczą cechą rozkładu wartości nasłonecznienia w dolinie Ropy w Szymbarku jest zróżnicowanie między dobrze nasłonecznionymi eksponowanymi na południe stokami Maślanej Góry (109—115% i 115—121%) a zwróconymi ku północy stokami Łysej Góry, Suchego Wierchu i Miejskiej, które wykazują obniżkę sum nasłonecznienia o 2—4% w stosunku do powierzchni poziomej. Różnice te jeszcze intensywniej występują w porównaniu z dnami wąskich dolin, gdyż w dnach bardzo licznych w tej części dorzecza wciosów i rozcięć, nasłonecznienie często spada poniżej 93%.

Należąca do Pogórza dolina Bystrzanki odznacza się także w górnym odcinku równoleżnikowym przebiegiem. Nasłonecznienie na stokach zwróconych ku południowi wynosi przeważnie 109—115%, zaś na stokach przeciwnych tylko 98 i nawet 96%. Zmiana kierunku doliny na NW—SE powoduje, że rozkład wartości nasłonecznienia jest mało urozmaicony (105—108%). Jest on typowy dla około 55% obszaru zlewni.

W obrębie badanego terenu leży także ta część pasma Taborówka—Buce, która opada ku dolinie Taborówki. Ma ona znaczny procent zbo-

czy o ekspozycji wschodniej i zachodniej i wykazuje nasłonecznienie od 105 do 108‰. Na niewielkich powierzchniach o wystawie północnej i południowej waha się ono odpowiednio 100—98‰ i 109—115‰.

O korzystnych stosunkach nasłonecznienia Szymbarku świadczy fakt, że ponad 70‰ powierzchni zajmują tereny o sumach przekraczających 108—109‰, a tylko około 10‰ tereny zyskujące mniej niż 96‰. Te ostatnie to stoki zwrócone na północ, w dużej mierze zalesione. Strome stoki o ekspozycji południowej, także porośnięte lasem osiągnęły najwyższe sumy nasłonecznienia — powyżej 120‰. Las, który pokrywa tu znaczne obszary spełnia rolę zbiornika retencyjnego i zapobiega niebezpieczeństwu wysuszenia gleb szczególnie w okresie przedwiośnia i wiosny. Wówczas przy gwałtownym wzroście temperatury powietrza zostają zużyte nagromadzone zimą zapasy wody, często dodatkowo zmniejszone przez przewianie śniegu na stoki północne. Wysuszenie warstwy powierzchniowej gleb występuje także na słabo przewietrzanych osuwiskowych partiach stoków w dolinie Ropy oraz w pogórskiej dolinie Bystrzanki. W mniejszym stopniu na przesuszenie gleby narażona jest śródgórska kotlinka Bielanki, gdzie opady występują częściej, a zanik pokrywy śnieżnej rozpoczyna się później i odbywa się wolniej niż na pozostałym terenie (Dauksza L. i in. 1970).

3. STOSUNKI TERMICZNE SZYMBARKU

Półtoraroczna seria obserwacji temperatury powietrza na stacjach mezoklimatologicznych objęła część stosunkowo ciepłego roku 1968 i w świetle średniej rocznej temperatury — dość chłodny rok 1969. Ten ostatni odznaczał się dużymi kontrastami: kilkoma wyraźnymi okresami ciepłymi oraz długotrwałą zimą 1968/1969 z falą aśilnych mrozów w grudniu.

a. Przebieg roczny temperatury powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w Szymbarku wykazuje małe różnicowanie wraz ze zmianą wysokości terenu. Widać to na przykładzie pomiarów temperatury na stacjach mezoklimatycznych położonych wyżej w stosunku do dna doliny o 95 do 105 m. W roku 1969 spadek średniej rocznej temperatury, przy wzroście wysokości nad poziom morza rzędu 100 m w profilu w Łęgach, wyniósł zaledwie 0,1—0,2°. Nieco wyraźniejszy związek wykazują średnie roczne z charakterem rzeźby terenu. W dnie doliny w odcinku przelomowym, reprezentującym otwarte zwiężenia dolinne, średnia roczna temperatura jest nieco niższa niż o kilka kilometrów dalej na północ w odcinku pogórskim,

Tabela 4

Table 4

Przebieg roczny średnich miesięcznych temperatur dobowych (w °C) w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969 r.

The annual course of mean monthly temperatures (in °C) at Szymbark since July 1968 till December 1969

Stacja — Station	H	h	Rok 1968						Rok 1969												Średnia w r. 1969 Mean in 1969
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Dno doliny Ropy	302	0	16,6	16,3	13,6	8,9	5,7	-4,1	-5,6	-1,5	-1,1	6,6	15,2	15,2	17,0	15,9	13,2	8,4	6,1	-6,4	6,9
Łęgi	330	2	16,4	16,2	13,2	8,4	5,8	-4,9	-6,2	-2,1	-2,1	6,2	14,9	14,7	17,0	16,0	13,2	8,8	5,9	-6,1	6,7
IG PAN	327	22	16,5	16,3	13,8	9,0	5,6	-4,2	-5,6	-1,7	-1,2	6,7	15,4	15,3	17,2	16,0	13,5	8,5	6,3	-6,5	7,0
Wiatrówki	375	55	16,9	16,5	13,3	8,8	5,3	-4,5	-5,4	-1,4	-1,4	6,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Łęgi za Wodą	425	95	15,8	15,7	13,2	8,3	5,2	-4,2	-5,3	-1,6	-1,3	6,8	15,4	14,3	16,1	14,0	11,6	9,1	5,8	-7,2	6,5
Polanki	435	105	16,2	16,3	13,2	8,2	5,0	-4,4	-5,7	-2,1	-2,2	6,3	14,7	14,1	16,8	15,2	13,4	9,6	5,8	-7,3	6,6

Uwaga: H — wysokość n.p.m. w m; h — wysokość nad dnem doliny w m.

Notice: H — height a.s.l. in m; h — height above valley bottom in m.

typowym dla otwartych rozszerzeń den dolin. Stacja „stok IG PAN” wykazuje wartość zbliżoną do stacji podstawowej.

Związek stosunków termicznych z rzeźbą terenu wyraźniej zarysowuje się w przebiegu rocznym średnich temperatur miesięcznych. Przez przeważającą część roku dno doliny Ropy w Łęgach jest chłodniejsze od stacji podstawowej. Szczególnie uwydatniło się to w okresie zimy 1968/1969, kiedy na stacji podstawowej było przeciętnie od $0,6^{\circ}$ do $1,0^{\circ}$ cieplej niż w Łęgach. Wynika to z większego zacielenia dna doliny w przełomie, podczas gdy poniżej — do szerokiej doliny o łagodnie nachylonych stokach łatwiej dociera promieniowanie słoneczne. W przypadku dominowania pogody pochmurnej, gdy temperatura powietrza zależy od ilości promieniowania rozproszonego, a w nocy są słabe warunki do powstawania inwersji termicznych, na dnie doliny w Łęgach średnia miesięczna temperatura może być nieco wyższa niż na stacji podstawowej.

Średnie miesięczne temperatury ze stacji IG PAN są bardzo zbliżone do stacji podstawowej. Przy szczegółowym wnikaniu w różnice tych wartości możnaby uznać, że w okresie zimowym średnia temperatura powietrza na pierwszej z nich jest o $0,1$ — $0,2^{\circ}$ niższa w porównaniu z drugą. Wynika to z położenia stacji w pobliżu zalesionego przewęzania doliny Bystrzanki. Natomiast w okresie ciepłym na stacji IG PAN jest nieco cieplej, gdyż ekspozycja stoku jest tu południowo-zachodnia.

Interesujące zróżnicowanie średnich temperatur miesięcznych występuje w profilu w Łęgach. Stacja Łęgi za Wodą wykazuje, głównie w miesiącach zimowych, wartości wyższe o $0,5$ — $0,8^{\circ}$ w porównaniu z dnem doliny. Próba wyjaśnienia skomplikowanych stosunków termicznych w strefie brzeżnej Beskidu Niskiego zostanie przedstawiona poniżej.

W badanym okresie, obejmującym 18 miesięcy, najwyższe średnie miesięczne temperatury wystąpiły w lipcu, natomiast najniższe — w grudniu 1969 r. Średnia roczna amplituda temperatury powietrza w r. 1969 jest w Szymbarku mało zróżnicowana. Kształtuje się ona od $23,2^{\circ}$ w dnie doliny w Łęgach do $24,1^{\circ}$ w Polankach. O zakresie wahań temperatury w przypadku konkretnej stacji decydują lokalne warunki środowiska (np. Łęgi za Wodą, IG PAN).

b. Przebieg roczny średnich miesięcznych temperatur ekstremalnych

Pomiary temperatur ekstremalnych były prowadzone w Szymbarku na zagęszczonej sieci stanowisk. Zarówno rozkład średnich rocznych

Tabela 5

Table 5

Przebieg roczny średnich miesięcznych temperatur maksymalnych (w °C) w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969 r.

The annual course of mean monthly maximum temperatures (in °C) at Szymbark since July 1968 till December 1969

Stacja — Station	H	h	Rok 1968 — Year 1968						Rok 1969 — Year 1969												Średnia w r. 1969 Mean in 1969
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Dno doliny Ropy	302	0	22,2	22,0	18,6	12,9	8,6	-1,0	-1,6	1,3	2,5	12,3	21,4	20,4	22,2	21,7	20,0	14,1	10,0	-4,0	11,7
Łęgi	330	2	21,7	21,5	18,1	12,8	8,4	-1,8	-2,1	0,6	1,3	11,7	20,8	19,2	22,8	21,2	19,1	14,1	9,3	-4,0	11,2
Technikum Roln. I	360	2	22,4	22,2	18,7	13,1	9,1	-1,0	-1,2	1,3	3,0	13,0	21,7	19,9	23,2	22,7	20,0	14,4	9,9	-4,2	12,0
IG PAN	327	22	22,1	22,1	18,9	12,9	8,5	-1,0	-1,4	1,5	2,9	12,4	21,4	20,7	23,2	21,8	20,2	14,3	10,0	-3,9	11,9
Wiatrówki	375	55	21,5	21,3	17,1	12,5	7,7	-2,3	-2,0	0,8	1,6	11,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Technikum Roln. II	407	52	22,7	22,3	19,9	13,8	8,4	-1,1	-1,5	1,1	2,8	12,2	21,3	20,2	22,7	21,7	19,8	14,0	9,7	-4,5	11,6
Łęgi za Wodą	425	95	20,7	20,8	17,0	12,4	7,4	-2,0	-1,9	0,5	1,8	11,3	20,8	18,7	22,4	19,1	17,5	14,3	9,1	-4,8	10,7
Pólanki	435	105	21,0	21,1	17,8	12,1	7,2	-1,9	-2,1	0,4	0,9	11,1	20,0	18,2	22,8	19,9	18,6	14,1	8,9	-4,6	10,7
Jel. Góra — polana	525	167	21,1	21,2	17,4	11,7	7,1	-1,9	-1,8	0,3	1,7	11,3	20,7	19,5	22,2	20,7	19,0	13,3	9,2	-5,0	10,9
Jel. Góra — las	528	170	19,5	19,6	15,5	10,2	6,6	-1,9	-2,2	-0,3	0,3	9,9	19,0	17,9	19,7	18,5	16,7	11,4	7,9	-5,3	9,5

Uwaga: H — wysokość n.p.m. w m; h — wysokość nad dnem doliny w m.

Notice: H — height a.s.l. in m; h — height above valley bottom in m

temperatur maksymalnych, jak i minimalnych, wykazuje stosunkowo niewielkie zróżnicowanie.

Średnie roczne i miesięczne temperatury maksymalne wykazują ogólny spadek ze wzrostem wysokości nad poziom morza (tab. 5). Kształtują się one jednak odmiennie w zależności od charakteru rzeźby den dolinnych, ekspozycji stoków, stopnia ich przewietrzania i rozmieszczenia szaty roślinnej.

Dno doliny Bystrzanki przy Technikum Rolniczym I w miesiącach półroczu letniego wykazuje średnie miesięczne maksima od kilku dziesiątych do 1° wyższe niż dno doliny Ropy (stacja podstawowa). Wynika to z różnicy nagrzewania się powietrza w „otwartych zbiornikach”, jakie tworzą doliny. Dno przełomu doliny Ropy w Łęgach, z racji wspomnianego zacienienia, odznacza się w ciągu roku słabszym nagrzewaniem. Wysokie maksima temperatury występują na stacji IG PAN; decyduje o tym sprzyjająca ekspozycja południowo-zachodnia. Natomiast położona na stoku przeciwległym stacja na Wiatrówkach ma maksima niższe o $1-2,5^{\circ}$. Przy porównaniu danych stacji IG PAN ze stacją Technikum Rolnicze II, usytuowaną na stoku o tej samej ekspozycji, należy uwzględnić nie tylko różnicę 80 m w wysokości nad poziom morza, ale i większy stopień przewietrzania drugiego z wymienionych stanowisk. Wpływ stosunków anemologicznych na kształtowanie się średnich miesięcznych temperatur maksymalnych daje się przede wszystkim zauważyć przy rozpatrywaniu danych z profilu w Łęgach. Odslonięta stacja w Polankach na stoku o ekspozycji południowej wykazuje identyczne średnie roczne maksimum temperatury jak stacja Łęgi za Wodą, która leży na wystawionym ku północy stoku Łysej Góry. Wynika to z lokalizacji stacji w Łęgach za Wodą w rozległej płaskiej niszy osuwiskowej, obramowanej zwartymi kompleksami leśnymi, słabo przewietrzanej, a więc posiadającej dogodne warunki do nagrzewania powietrza w okresie dnia. Mimo że stanowisko na Jeleniej Górze jest położone o około 100 m nad stacjami na stokach w Łęgach, średnie temperatury maksymalne Jeleniej Góry są nawet wyższe; należy to wiązać z usytuowaniem klatki na polanie śródleśnej. Zwarty karpacki las bukowo-jodłowy, o dobrze rozwiniętym podroście jodłowym wpływa natomiast na znaczną obniżkę średnich miesięcznych maksimów temperatury, dając przeciętną różnicę w skali roku względem otaczających terenów otwartych rzędu $1,5^{\circ}$. W miesiącach o sprzyjających warunkach insolacji (lipiec, wrzesień 1969 r.) różnica ta może sięgać $2,5^{\circ}$.

Średnie roczne temperatury minimalne (tab. 6) odznaczają się ogólnie wzrostem wartości z wysokością stanowiska pomiarowego nad dnem doliny. W r. 1969 średnia różnica tych wartości pomiędzy stanowiskiem na Jeleniej Górze i na dnie doliny Bystrzanki przy Technikum Rolni-

Tabela 6

Table 6

Przebieg roczny średnich miesięcznych temperatur (w °C) w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969 r.

The annual course of mean monthly temperatures (in °C) at Szymbark since July 1968 till December 1969.

Stacja — Station	Wy- kość n.p.m Height a.s.l. (m)	Wys n. dnem doliny H. abo- veva l- ley bott.	Rok 1968 — Year 1968						Rok 1969 — Year 1969												Średnia w r. 1969 Mean in 1969
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Dno doliny Ropy	302	0	10,9	11,0	8,9	5,1	3,1	-7,3	-10,6	-4,8	-4,9	1,1	7,9	9,9	12,0	10,7	6,8	3,4	2,3	-9,0	2,1
Łęgi	330	2	10,8	11,1	8,8	4,6	3,6	-7,9	-10,8	-5,3	-5,5	0,9	8,1	9,8	11,3	11,0	7,0	4,2	2,7	-8,3	2,1
Technikum Rolnicze I	360	2	11,0	11,3	9,4	4,6	3,1	-7,2	-10,2	-4,6	-4,9	1,2	8,7	9,9	12,0	10,9	6,7	3,8	2,3	-9,0	2,4
IG PAN	327	22	10,8	10,6	8,7	5,1	3,0	-7,5	-10,4	-5,0	-5,1	1,0	7,7	9,8	11,2	6,4	3,1	2,1	-9,1	-9,1	1,8
Wiatrówki	375	55	11,8	11,5	9,4	5,2	3,0	-6,9	-9,1	-5,1	-4,6	2,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tech. Rolnicze II	407	52	11,5	11,2	9,2	4,4	3,3	-6,6	-8,8	-4,2	-4,3	2,1	10,0	10,8	12,4	11,8	8,7	5,1	2,8	-8,7	3,1
Łęgi za Wodą	425	95	11,1	10,9	8,9	6,5	3,6	-6,8	-8,7	-4,3	-4,6	2,3	9,3	9,6	10,0	8,9	5,9	4,0	2,2	-9,3	2,1
Polanki	435	105	11,4	11,6	9,3	4,6	3,0	-7,1	-8,2	-4,9	-5,1	1,8	8,9	9,6	11,2	10,9	8,7	5,6	2,6	-9,3	2,6
Jelenia Góra — polana	525	167	11,6	11,8	9,5	5,5	2,8	-6,2	-8,7	-5,6	(5,0	2,3	10,4	11,0	12,7	12,0	10,0	5,7	2,3	-9,4	3,1
Jelenia Góra — las	528	170	12,2	12,4	10,0	6,2	2,9	-6,4	-8,9	-5,2	-5,3	2,3	10,4	11,1	12,7	12,0	10,0	5,9	2,1	-9,7	3,1

czym I wynosiła $0,7^{\circ}$ na korzyść stacji wyżej położonej. W poszczególnych miesiącach może się ona wahać od kilku dziesiątych do $2,5\text{--}3,3^{\circ}$, o ile dany miesiąc odznacza się małym zachmurzeniem w nocy (np. we wrześniu 1969 r.).

W profilu w Łęgach różnica średnich rocznych minimów temperatury daje się przede wszystkim zauważyć pomiędzy stacją Polanki a dnem doliny ($0,5^{\circ}$). Największe różnice średnich miesięcznych temperatur minimalnych (około $1,5^{\circ}$) przypadają we wrześniu i październiku. Stacja Łęgi za Wodą w ciepłym okresie roku wykazuje średnie minima miesięczne niższe od dna doliny, ponieważ łagodnie nachylona powierzchnia osłoniętej od wiatru niszy osuwiskowej sprzyja ochładzaniu powietrza na drodze wypromieniowania. Natomiast w okresie zimowym wartości średnich miesięcznych minimów bywają tu o $1\text{--}2^{\circ}$ wyższe w porównaniu z dnem doliny. Dynamika powstawania inwersji temperatury powietrza wymaga rozpatrzenia dobowego przebiegu tego elementu przy określonych sytuacjach pogodowych.

Średnie miesięczne minima temperatury na stacjach położonych na stokach są wyższe niż na stacjach w dnach dolin (por. Wiatrówki względem stacji podstawowej i Technikum Rolnicze I: $0,3\text{--}1,5^{\circ}$). Zjawisko to można uznać za powszechnie stwierdzoną prawidłowość rozkładu minimalnej temperatury powietrza w dolinach górskich, uwarunkowaną lokalną cyrkulacją powietrza. Związek wielkości tego wskaźnika w zależności od położenia punktu pomiarowego na stoku w odniesieniu do dna doliny ocenili m.in.: H. Aulitzky (1967) w górach wysokich i T. Niedźwiedz (1973) na Pogórzu Karpackim. Każdy z nich prowadził badania w jednym profilu przy określonej ekspozycji. W przypadku Szymbarku wyprowadzenie zależności średnich minimów temperatury powietrza w profilu wysokościowym poszczególnych form dolinnych jest utrudnione. Jedną z przyczyn jest urozmaicona rzeźba okolic Szymbarku, drugą lokalizacja stacji, która została wybrana pod kątem określenia zróżnicowania stosunków termicznych i wilgotnościowych w różnych jednostkach fizyczno-geograficznych.

Typowe oddziaływanie lokalnych warunków rzeźby i szaty roślinnej ujawnia porównanie danych ze stacji IG PAN i podstawowej. Podkreślone już wcześniej istnienie „bariery” w odcinku ujściowym Bystrzaneki wpływa na stagnowanie chłodnego powietrza i sprzyja jeszcze większemu jego ochładzaniu.

Średnie miesięczne minima temperatury w karpackim lesie bukowo-jodłowym są podobne jak na otwartej przestrzeni. W zimie zamknięte wśród drzew powietrze ochładza się silnie, szczególnie w czasie mrozów. Po ich ustąpieniu pod osłoną koron drzew, dzięki zacienieniu i sła-

bemu przewietrzaniu, jeszcze przez dłuższy czas utrzymują się niższe temperatury minimalne w porównaniu z otwartą przestrzenią.

Średnia roczna amplituda dobowa maleje w miarę przesuwania się od den dolin ku wyższym partiom stoków (tab. 7). Wyjątek stanowi odcinek ujściowy doliny Bystrzanki, gdzie ze znanych już przyczyn jest ona największa. Wpływ stopnia zacienienia węższych form dolinnych, decydujący o obniżeniu maksimów temperatury, ujawnia się w zmniejszeniu omawianej amplitudy o około $0,5^{\circ}$ w dnie doliny Ropy w Łęgach w porównaniu ze stacjami w dnach szerszych dolin. Wewnątrz zwartego lasu średnie amplitudy dobowe, amplituda roczna i poszczególnych miesięcy są najniższe. W porównaniu z otwartą przestrzenią ekranizujący wpływ koron drzew najbardziej ujawnia się w lecie.

Największymi amplitudami dobowymi charakteryzują się miesiące pogodne o przewadze napływu mas suchych (np. maj, wrzesień 1969 r.), najmniejszymi — pochmurne miesiące późnej jesieni (listopad 1968 i 1969 r.) oraz pełni zimy. W miesiącach pogodnych, w badanym profilu wysokościowym od den dolin ku górnym partiom stoków, różnica między średnimi amplitudami dobowymi na otwartej przestrzeni dochodzi nawet do 4° , w miesiącach pochmurnych — nie przekracza 1° .

Absolutne maksimum temperatury wystąpiło w badanym okresie na stacji podstawowej ($31,4^{\circ}$ 8.VII.1968 r.) i niewiele odbiegało od wartości na stacjach pozostałych. Tylko na wysokości powyżej 500 m n.p.m. nie przekroczyło ono 30° . W poszczególnych miesiącach serie najwyższe maksima dobowe były zawsze wyższe od zera.

Absolutne minimum także zanotowano na stacji podstawowej ($-23,5^{\circ}$ 27.I.1969 r.). W dnach dolin i w niższych partiach stoków oraz w niszach osuwisk potencjalny okres występowania ujemnych wartości temperatur minimalnych obejmuje miesiące od września do maja.

Największa absolutna amplituda temperatury w badanym okresie zaznacza się w dnach dolin i niszach osuwiskowych ($53-55^{\circ}$), niższa amplituda (w granicach $50,5-51^{\circ}$) — występuje w wyższych partiach dobrze przewietrzanych stoków, zaś najniższa (49°) w lesie jodłowo-bukowym. Zatem w miarę przesuwania się od den dolin ku coraz wyższym partiom na stokach słabnie kontrastowość stosunków termicznych.

c. Sumy temperatur powietrza powyżej 10°C

Przebieg roczny miesięcznych sum temperatur dobowych, obliczonych na podstawie codziennych danych, ujawnia przede wszystkim wpływ ekspozycji (tab. 8). W skali całego badanego obszaru sumy roczne temperatur powietrza powyżej 10° niewiele się różnią. Przykłado-

Tabela 7

Table 7

Przebieg roczny średnich miesięcznych amplitud dobowych temperatury powietrza (w °C) w Szymbarku od lipca 1968 do grudnia 1969 r.
The annual course of mean monthly amplitudes of daily temperature of the air (in °C) at Szymbark since July 1968 till December 1969

Stacja — Station	Wy- kość n.p.m Height a.s.l. (m)	Wys. n. dnem doliny H. abo- ve val- ley bott.	Rok 1968 — Year 1968						Rok 1969 — Year 1969												Średnia w r. 1969 Mean in year 1969
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
			Dno doliny Ropy	302	0	11,3	11,0	9,7	7,8	5,5	6,3	9,0	6,1	7,3	11,2	13,5	10,5	10,2	11,0	13,2		10,7	7,7	5,0	9,6
Łęgi	330	2	10,9	10,4	9,3	8,2	4,8	6,0	8,7	5,9	6,8	10,8	12,7	9,4	11,5	10,2	12,1	9,9	6,6	4,3	9,1
Technikum Rolnicze I	360	2	11,4	10,9	9,3	8,5	6,0	6,2	9,0	5,9	7,9	11,8	13,0	10,0	11,2	11,8	13,3	10,6	7,6	4,8	9,7
IG PAN	327	22	11,3	11,5	10,2	7,8	5,5	6,5	9,0	6,5	8,0	11,4	14,0	10,9	12,0	11,3	13,8	11,2	7,9	5,2	10,1
Wiatrówki	375	55	9,7	9,8	7,7	7,3	4,7	4,6	7,0	4,9	6,2	9,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Technikum Rolnicze II	407	52	11,2	11,1	10,7	9,4	5,1	5,5	7,3	5,3	7,1	10,1	11,3	9,4	10,3	9,9	11,1	8,9	6,9	4,2	8,5
Łęgi za Wodą	425	95	9,6	9,9	8,1	8,9	3,8	4,8	6,8	4,8	6,4	9,0	11,5	9,1	12,4	10,2	11,6	10,3	6,9	4,5	8,6
Polanki	435	105	9,6	9,5	8,5	9,5	4,2	5,2	7,1	5,3	6,0	9,3	11,1	8,6	11,6	9,0	9,9	8,5	6,3	4,7	8,1
Jelenia Góra — polana	525	167	9,5	9,4	7,9	6,2	4,3	4,4	6,9	5,9	6,7	9,0	10,3	8,5	9,5	8,7	9,0	7,6	6,9	4,4	7,8
Jelenia Góra — las	528	170	7,3	7,2	5,5	4,0	3,7	4,5	6,7	4,9	5,6	7,6	8,6	6,8	7,0	6,5	6,7	5,5	5,8	4,4	6,3

Tabela 8

Table 8

Przebieg roczny miesięcznych sum temperatur powietrza powyżej 10°C w Szymbarku i okolicy w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969 r.

The annual course of the monthly totals of air temperatures above 10°C at Szymbark and its vicinity since July 1968 till December 1969

Stacja Station	Rok 1968 — Year 1968					Suma w 1968 r. Total in 1968	Rok 1969 — Year 1969						Suma w 1969 r. Total in 1969		
	VII	VIII	IX	X	XI		IV	V	VI	VII	VIII	IX		X	XI
Dolina Ropy	531,5	505,5	377,2	131,9	66,2	1594,3	107,2	442,8	456,5	528,5	493,3	344,7	80,4	68,8	2522,5
Łęgi	508,9	502,4	363,3	98,6	66,9	1608,0	94,9	442,6	441,1	526,3	497,5	352,6	101,2	107,6	2562,9
IGPAN	512,8	506,6	380,0	153,8	77,3	1630,5	119,6	448,1	458,8	531,6	497,6	363,9	112,5	79,9	1226,0
Łęgi za Wisłą	489,2	486,5	357,0	106,1	65,6	1504,4	130,8	438,3	418,4	499,2	405,0	296,5	152,0	91,8	2432,0
Polanki	499,3	504,5	354,2	94,1	66,0	1518,1	106,2	410,7	423,1	522,1	472,8	371,6	156,6	110,5	2573,6

wo — w roku 1969, w dniu doliny Ropy wahają się od 2520 do 2560°, na stacji IG PAN przekraczają 2610°, zaś na stoku o wystawie północnej w Łęgach za Wodą są o 140° niższe niż na stoku przeciwnym w Polankach. W przebiegu rocznym, w miesiącach o stosunkowo dużym udziale wiatrów południowych, wartości tego wskaźnika w Łęgach za Wodą są wyższe niż w Polankach.

d. Liczba dni o charakterystycznych temperaturach

Liczba dni letnich (tab. 9) w świetle materiałów z 1969 r. zmniejsza się ze wzrostem wysokości nad poziom morza. Wynosi ona przeciętnie: w dniu dolin od 31 w przełomie w Łęgach do 35 na stacji postawowej i w Technikum Rolniczym I, przy sprzyjających warunkach ekspozycji w niższych partiach stoków — 37, zaś w przedziale wysokości 400—500 m n.p.m. waha się od 22 do 25 zależnie od położenia stacji.

Tabela 9
Table 9

Liczba dni letnich ($t_{\max} > 25^\circ$) w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969 r.
Number of summer days ($t_{\max} > 25^\circ$) at Szymbark since July 1968 till December 1969.

Stacja — Station	Rok 1968—Year 1968			Rok 1969—Year 1969						Suma w 1969r. Sum in 1969
	VII	VIII	IX	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Dolina Ropy	8	4	1	2	6	2	13	9	.	35
Łęgi	8	4	1	2	6	2	14	7	.	31
Tech. Rol. I	—	5	2	3	8	4	13	7	.	35
IG PAN	9	5	5	2	7	6	13	9	.	37
Tech. Rol. II	—	3	4	2	8	3	9	8	.	30
Wiatrówki	7	1	.	1	—	—	—	—	.	—
Łęgi za Wodą	6	1	2	3	6	1	9	3	.	22
Polanki	8	2	1	1	6	1	10	4	.	22
Jelcna Góra — polana	—	.	.	1	7	2	9	6	.	25
Jel. Góra — las	—	1	.	1	4	.	2	.	.	7

Dni letnie występują od kwietnia do września włącznie i odznaczają się maksimum częstości w lipcu i w sierpniu.

Dni upalnych bywa przeciętnie kilka w roku. Występują one od maja po sierpień. W 1969 r. obserwowano je jedynie do wysokości około 300 m, w lipcu 1968 r. — na całym badanym terenie.

Liczba dni z przymrozkiem ($t_{\max} > 0^{\circ}$, $t_{\min} < 0^{\circ}$) zależy od położenia danego stanowiska w stosunku do dna doliny i od mikrorzeźby. Liczba ta zmniejsza się w profilu wysokościowym badanego terenu od den dolin wzdłuż stoku do wysokości względnej 100—190 m (tab. 10). Największa roczna liczba dni z przymrozkiem cechuje partię ujściową doliny Bystrzanki (stacja IG PAN), najniższa — wewnątrz lasu na Jeleniej Górze. Częstości ich występowania nie można jednak rozpatrywać w oderwaniu od liczby dni z mrozem ($t_{\max} < 0^{\circ}$), gdyż generalnie rośnie ona wraz ze wzrostem wysokości nad poziom morza (tab. 11). Kompensuje to częściowo małą liczbę dni z przymrozkiem w wyższych partiach stoków i świadczy o większej zdolności ochładzania w przypadku występowania warunków sprzyjających radiacji.

Tabela 10
Table 10

Liczba dni z przymrozkiem ($t_{\max} > 0^{\circ}$, $t_{\min} < 0^{\circ}$) w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969r.
Number of days with freeze ($t_{\max} > 0^{\circ}$, $t_{\min} < 0^{\circ}$) at Szymbark since July 1968 till December 1969

Stacja — Station	H	h	Rok 1968 Year 1968				Rok 1969 — Year 1969												Suma w 1969 r. Sum in 1969	Dane zredu- kowane 1968— —1970*) Reduced data
			IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII					
Dolina Ropy	302	0	1	2	8	11	9	16	19	15	.	.	2	9	2	72	78			
Lęgi	330	2	1	4	4	7	10	12	16	17	.	.	.	6	11	72	72			
Techn. Roln. I	360	2	1	6	7	13	9	13	18	14	1	.	4	8	3	70	78			
IG PAN	327	22	1	4	7	9	10	17	23	18	1	.	3	7	4	83	86			
Wiatrówki	375	55	1	4	7	6	9	13	20	12	.	.	(2)	(5)	(3)	(64)	66			
Techn. Roln. II	407	47	1	3	7	14	11	13	18	12	.	.	1	6	1	62	64			
Lęgi za Wodą	425	95	1	5	6	6	7	9	14	15	.	3	2	6	1	57	60			
Polanki	435	105	.	3	5	6	8	11	15	17	.	.	.	4	2	57	57			
Jelenia G. — polana	525	167	.	1	6	7	6	9	19	10	.	.	.	6	2	52	56			
Jelenia G. — las	528	170	.	.	6	5	7	10	14	11	.	.	.	7	.	49	54			

*) Redukcję wykonano na podstawie danych ze stacji: w Bieczu, w dolinie Ropy i IG PAN

*) Reduction was performed basing on data from stations at Biecz, in the Ropa valley and IG PAN at Szymbark

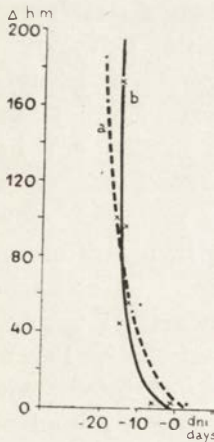
Zatem uzyskanie pełniejszego poglądu na zróżnicowanie stosunków termicznych w chłodnej porze roku, w zależności od warunków rzeźby, jest możliwe w oparciu o analizę łącznej liczby dni z mrozem i przymrozkiem. O przydatności tego wskaźnika w opracowaniach mezoklimatycznych pisał M. Hess (1965, 1966 a, b, 1971). T. Niedźwiedz (1971) wykazał, że zaznaczają się duże różnice w ilości dni z mrozem i przymrozkiem w różnych partiach dolin pogórskich.

Liczba dni z mrozem ($t_{\max} < 0^{\circ}$) w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969 r.

Number of days with frost ($t_{\max} < 0^{\circ}$) at Szymbark since July 1968 till December 1969

Stacja station	H	h	Rok 1968 Year 1968		Rok 1969 — Year 1969						Suma w 1969 r. Sum in 1969
			XI	XII	I	II	III	IV	XI	XII	
			Dolina Ropy	302	0	1	19	20	9	9		.	.	29	67
Łęgi	330	2	2	22	20	11	12	.	3	17	63
Techn. Roln. I	360	2	1	17	19	11	9	.	1	28	68
IG PAN	327	22	2	20	20	9	6	.	1	27	63
Wiatrówki	375	55	2	24	21	9	8	.	.	(29)	(67)
Techn. Roln. II	407	47	1	16	19	9	10	.	1	30	69
Łęgi za Wodą	425	95	3	22	21	12	12	.	1	30	76
Polanki	435	105	4	24	18	12	15	.	.	19	74
Jelenia G. — polana	525	167	2	23	23	13	10	.	2	29	77
Jelenia G. — las	528	170	2	26	23	15	16	.	3	31	88

W Szymbarku liczba dni z mrozem i przymrozkiem maleje od dna doliny Ropy i dolin bocznych ku grzbiecom (tab. 12). Różnica w badanym profilu wysokościowym wynosi około 10 dni. Charakterystyczna zmienność występuje również w obrębie form wklęsłych, a mianowicie na dnie doliny Ropy w odcinku pogórskim jest ich w roku przeciętnie o 3—6 więcej niż w przełomie wśród wzniesień beskidzkich w Łęgach.



3. Odchylenia liczby dni: a) z mrozem i przymrozkiem ($t_{\min} < 0^{\circ}$) oraz b) z przymrozkiem ($t_{\max} > 0^{\circ}$, $t_{\min} < 0^{\circ}$) w Szymbarku w zależności od wysokości względnej stanowisk nad dnem doliny (dane z okresu: lipiec 1968 — grudzień 1969 r.)

3. Deviations in number of days: a) with frost and freeze ($t_{\min} < 0^{\circ}$) and b) with freeze ($t_{\max} > 0^{\circ}$, $t_{\min} < 0^{\circ}$) at Szymbark in dependence on the relative height of sites above valley-bottom (data for the period July 1968—December 1969)

Tabela 12

Table 12

Liczba dni z mrozem i przymrozkiem ($t_{\min} < 0^{\circ}$) w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969 r.
 Number of days with freeze and frost ($t_{\min} < 0^{\circ}$) at Szymbark since July 1968 till December 1969

Stacja Station	H	h	Rok 1968 Year 1968				Rok 1969 — Year 1969								Suma w 1969 r. Sum in 1969	Zredu- kowa- ne dane 1968— 1970 *) Redu- cted data	
			IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	IX	X	XI			XII
			Dolina Ropy	302	0	1	2	9	30	29	25	28	15	.			.	2	9	31	139	133
Łęgi	330	2	1	4	6	29	30	23	28	17	.	.	.	9	28	135	127
Techn. Roln. I	360	2	1	6	7	30	28	24	27	14	1	.	4	9	31	138	132
IG PAN	327	22	1	4	9	29	30	26	29	18	1	.	3	8	31	146	139
Wiatrówki	375	55	1	4	9	30	30	22	28	12	.	.	2	5	31	130	121
Techn. Roln. II	407	47	1	3	8	30	30	22	28	12	.	.	1	7	31	131	119
Łęgi za Woda	425	95	1	5	9	28	28	21	26	15	.	3	2	7	31	133	121
Polanki	435	105	.	3	9	30	26	23	30	17	.	.	.	4	31	131	120
Jelenia G. — polana	525	167	.	1	8	30	29	22	29	10	.	.	.	8	31	129	122
Jelenia G. — las	528	170	.	.	8	31	30	25	30	11	.	.	.	10	31	137	127

*) Redukcję wykonano na podstawie danych ze stacji: w Bieczu, w dolinie Ropy i IG PAN

*) Reduction was performed basing on data from stations at Biecz, in the Ropa valley and IG PAN at Szymbark

Wiąże się to między innymi z zasilaniem pogórskiego zbiornika chłodu przez dopływ zimnego powietrza z dolin Bielanki i Bystrzanki. Zbliżona częstość omawianych dni na stacji podstawowej i w Technikum Rolniczym I, położonym także w pobliżu ujścia dużej rynnny spływu chłodnego powietrza (dolina potoku spod Jeleniej Góry) nasuwa przypuszczenie, że w odsłoniętych dolinach pogórskich istnieją warunki do tworzenia się zastoisk chłodnego powietrza. Zmniejszanie się zaś liczby dni już na wysokości około 50 m nad dnem doliny (por. Wiatrówki, Technikum Rolnicze II) o około 8—9 dni w porównaniu ze stacją podstawową pozwala sądzić, że zasięg zastoiska obejmuje tylko niższe partie stoków. Odchylenia liczby dni z przymrozkiem oraz z mrozem i przymrozkiem (ryc. 3) na różnej wysokości na stokach względem den dolin oraz wyniki badań nad rozkładem wartości tych wskaźników w pogórskim odcinku doliny Raby (T. Niedźwiedź, 1971) pozwalają przyjąć zasięg strefy najczęstszego i najbardziej intensywnego ochładzania powietrza do wysokości 30—40 m nad dnem. Ponad nią rozciąga

się strefa o łagodniejszych stosunkach termicznych, którą można by określić mianem ciepłej strefy na stoku.

Odkryte partie stoków niskich wzniesień pogórskich (Taborówka — Technikum Rolnicze II, Wiatrówki) wystawione ciągle na napływ świeżych mas powietrza wykazują mniejszą liczbę tych dni niż stanowisko na stoku IG PAN. Oczywiście w tym ostatnim przypadku lokalne warunki rzeźby i szaty roślinnej decydują nie tylko o wzroście częstości dni charakterystycznych dla chłodnego okresu roku, lecz i o natężeniu spadków temperatury. Ujawnia to największa w skali Szymbarku liczba dni z przymrozkiem i z silnym mrozem (tab. 13).

Tabela 13

Table 13

Liczba dni z silnym mrozem ($t_{\min} < -10^{\circ}$) w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969 r.
Number of days with heavy frost ($t_{\min} < -10^{\circ}$) at Szymbark since July 1968 till December 1969

Stacja — Station	H	h	Rok 1968 XII	Rok 1969 — Year 1969					Suma w r. 1969 Sum in 1969
				I	II	III	XI	XII	
Dolina Ropy	302	0	8	15	4	4	1	13	37
Łęgi	330	2	11	17	4	4	.	10	35
Techn. Roln. I	360	2	5	15	3	5	.	12	35
IG PAN	327	22	9	16	4	3	1	13	37
Wiatrówki	375	55	7	14	4	2	—	—	—
Techn. Roln. II	407	47	7	14	3	1	.	10	28
Łęgi za Wodą	425	95	9	16	4	4	1	11	36
Polanki	435	105	9	17	4	3	.	11	35
Jelenia G. — polana	525	167	6	15	3	3	.	10	31
Jelenia G. — las	528	170	5	15	4	2	.	10	31

W Łęgach występują nieznaczne różnice w sumie rocznej poszczególnych rodzajów dni na stacjach reprezentujących przeciwstawne stoki. Jednakże sprzyjające warunki do stagnowania powietrza na spłaszczeniu pod Łysą Górą powodują, że na początku jesieni (wrzesień 1968, 1969 r.), pierwsze przymrozki pojawiają się najwcześniej w Szymbarku w niszy osuwiskowej. Przy pogodzie radiacyjnej w październiku i listopadzie liczba dni przymrozkowych jest większa niż w Polankach, a ochładzanie powietrza — bardziej intensywne, co znajduje odzwierciedlenie w wystąpieniu tu w końcu listopada (1969 r.) nawet dni z silnym mrozem. W Polankach zaś dni mroźne i bardzo mroźne rozpoczynają się dopiero w grudniu.

We wnętrzu lasu jodłowo-bukowego pod Jelenią Górą w chłodnej porze roku panują bardziej surowe warunki termiczne niż na sąsiadu-

jącej z nim otwartej przestrzeni. Mniejszą o 2—3 dni roczną liczbę dni z przymrozkiem kompensuje tu o ponad 10 dni większa liczba dni z mrozem. Łączna liczba dni z mrozem i przymrozkiem przekracza w lesie przeciętnie o 5—8 wartość na polanie. W początkowej fazie pojawiania się przymrozków na jesieni zwarte korony drzew w niektórych latach (np. 1968 r.) mogą przeciwdziałać wypromieniowaniu i opóźnić termin pierwszego przymrozku. Na wiosnę zaś ogrzewanie powietrza w dniu lasu postępuje wolniej, toteż utrzymują się tu dłużej dni z mrozem, jak i przymrozkiem.

Termin pojawiania się początku i końca przymrozków jest uzależniony od lokalnych warunków położenia stacji. Pierwsze przymrozki jesienne najwcześniej pojawiają się w dnach doliny Ropy i dolin bocznych oraz w dolnych partiach stoków do wysokości względnej około 50 m. Analiza danych z tabeli 14 nasuwa przypuszczenie, że w czasie pogodnych i bezchmurnych nocy (jak 29.IX.1968 r., lub 7.X. 1969 r.) wystąpienie pierwszych przymrozków wiąże się z inwersją temperatury powietrza w dolinach. Chłodne powietrze, gromadzące się w formach wklęsłych wypełnia doliny pogórskie. Ponad zasięgiem zbior-

Tabela 14

Table 14

Daty pierwszych i ostatnich przymrozków oraz długość okresu bezprzymrozkowego w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969 r.

Dates of the first and last freezes and the duration of frostless period at Szymbark since July 1968 till December 1969

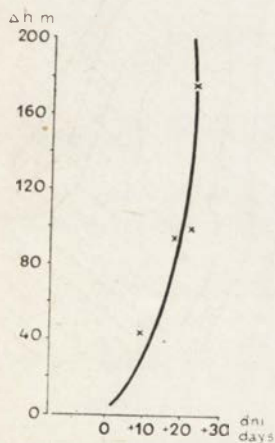
Stacja — Station	H	h	Pierwszy przymrozek First freeze 1968	Rok 1969 — Year 1969 freeze		Trwanie okresu bezprzymrozk. w 1969 r. Duration of frostless period in 1969
				ostatni wiosenny last in spring	pierwszy jesienny first in autumn	
Dolina Ropy	302	0	29 IX	21 IV	7 X	169
Łęgi	330	2	29 IX	21 IV	7 X	169
Techn. Roln. I	360	2	29 IX	25 V	7 X	135
IG PAN	327	22	29 IX	25 V	7 X	135
Wiatrówki	375	55	28 IX	21 IV	(7 X)	169
Techn. Roln. II	407	47	29 IX	21 IV	7 X	169
Łęgi za Wodą	425	95	29 IX	21 IV	20 IX	152
Polanki	435	105	21 X	21 IV	6 XI	199
Jelenia G. — polana	525	167	26 X	21 IV	6 XI	199
Jelenia G. — las	528	170	13 XI	21 IV	6 XI	199
Wysowa	525	.	29 IX	25 V	19 IX	117
Jaworzyna Krynicka	995	.	20 X	20 IV	3 X	166

nika chłodu znajdują się stanowiska na stokach powyżej 60—80 m. Dowodzi tego opóźnienie początku przymrozków względem den dolin o 3—4 tygodnie w Polankach i na polanie na Jeleniej Górze.

Duże wahania w terminie pojawiania się pierwszych przymrozków — rzędu 3 do 7 tygodni — na stokach o ekspozycji północnej i południowej w Łęgach są spowodowane różnicami mikrorzeźby. W niszy osuwiskowej pod Łysą Górą istnieją sprzyjające warunki do tworzenia się przymrozków radiacyjnych.

Daty ostatnich przymrozków, w świetle danych z 1969 r., są mniej zróżnicowane w badanym profilu wysokościowym i tylko w miejscach o utrudnionym odpływie chłodnego powietrza (stacja IG PAN) może występować opóźnienie przekraczające jeden miesiąc.

Termin występowania początku przymrozków w dnie doliny Ropy w Szymbarku może być identyczny z tym w odcinku górskim (por. Wysowa; tab. 14). Tak na przykład we wrześniu 1969 r., w Beskidach utworzyła się inwersja temperatury powietrza o dużym zasięgu pionowym. Szczyty i wyższe partie stoków znajdowały się w obrębie ciepłej strefy (opóźnienie terminu na Jaworzynie Krynickiej).



4. Odchylenia długości okresu bezprzymrozkowego od wartości w dnach dolin w profilu wysokościowym w Szymbarku w 1969 r.

4. Deviations in the duration of frostless period from values in valley-bottoms at a height-profile at Szymbark in 1969

Jeśli wyeliminować dane odnoszące się do stanowisk o wyraźnie zaznaczonym lokalnym wpływie rzeźby i szaty roślinnej, to materiały z 1969 r. pozwalają stwierdzić wzrost długości okresu bezprzymrozkowego w miarę posuwania się od den dolin ku grzbietom, rzędu 30 dni w badanym profilu wysokościowym. O zmianach tych informuje wykres odchyień od przeciętnego czasu trwania okresu bezprzymrozkowego w dnie doliny w zależności od położenia stanowiska na stoku (ryc. 4). Wykorzystano go do opracowania mapy, która pozwala określić przestrzenne zróżnicowanie zmian w czasie trwania okresu bezprzymrozkowego



5. Zróżnicowanie przestrzenne zmian długości okresu bezprzymrozkowego w 1969 r. w zależności od wysokości względnej nad dnami dolin w części Szymbarku o rzeźbie pogórskiej

Objaśnienia znaków:

- 1 — wzrost długości okresu bezprzymrozkowego o 1—10 dni,
- 2 — wzrost długości okresu bezprzymrozkowego o 11 do 15 dni,
- 3 — wzrost długości okresu bezprzymrozkowego powyżej 15 dni.

5. Spatial differentiation in changes of the frostless period duration in 1969, in dependence on the relative height above valley-bottoms in part of Szymbark with hilly landscape

Eplanations of signatures:

- 1 — increase of duration of frostless period 1—10 days,
- 2 — increase of duration of frostless period 11—15 days,
- 3 — increase of duration of frostless period more than 15 days.

wego w pogórskiej części doliny Ropy i w odcinkach ujściowych dolin Bielanki i Bystrzanki (ryc. 5). Wynika z niej, że strefa największego zagrożenia przez przymrozki sięga przeciętnie do wysokości 40 m na stoku. W jej obrębie zaś największe zmiany w częstości przymrozków obserwuje się do wysokości 5—10 m, czyli na terasach dennych.

Pojawienie się pierwszych przymrozków we wnętrzu lasu jest związane z morfologicznym położeniem danego drzewostanu. Znaczy to, że pierwszy jesienny przymrozek przy adwekcji chłodu może występować w karpackim lesie jodłowo-bukowym na Jeleniej Górze w tym samym dniu jak na sąsiedniej polanie, położonej na podobnej wysokości względnej nad dnem doliny i nad poziom morza (por. rok 1969). Natomiast gdy pierwsze przymrozki są pochodzenia radiacyjnego, jak w roku 1968, wówczas ekranizujący wpływ koron drzew powoduje opóźnienie pierwszego przymrozków o ponad 2 tygodnie w stosunku do otwartej przestrzeni, czyli o około 8 tygodni względem den dolin. Koniec przymrozków na terenie zalesionym jak i na terenie otwartym przypada jednocześnie. Wyniki badań Peliška (1965) w lasach szpilkowych, pozwalają przypuszczać, że w lesie jodłowo-bukowym pod Jelenią Górą termin ostatniego przymrozków może być nawet opóźniony, ze względu na warunki sprzyjające stagnowaniu chłodnego powietrza.

Kończąc charakterystykę termiki półrocza zimowego należy zwrócić uwagę na odwilże, które powodują zanikanie pokrywy śnieżnej, wpływając na pogorszenie warunków przetrwania roślin ozimych.

W całym badanym profilu wysokościowym średnia temperatura dobowo spada poniżej 0° w ostatnich dniach listopada (zarówno według danych 1968, jak i 1969 r.). Utrzymuje się ona do ostatnich dni marca (30—31.III.1969 r.) z wyjątkiem stacji w Łęgach, gdzie kończy się w pierwszej pentadzie kwietnia (w 1969 r.). W zimie 1968/69 r. na stacjach położonych w dnach dolin i w niższych partiach stoku wystąpiło 30—32 dni o temperaturze średniej dobowej powyżej 0°, zaś na stanowiskach usytuowanych na stokach o 100 m n.p.m. wyżej — tylko od 24 do 27. Koncentrowały się one w 6—7 okresach.

e. Temperatura powietrza na poziomie 5 cm nad powierzchnią gruntu

Stosunki termiczne przygruntowej warstwy powietrza odbiegają od scharakteryzowanej powyżej termiki na poziomie standardowym 2 m. Na stacji IG PAN związek średnich miesięcznych temperatur minimalnych na 200 cm i 5 cm nad powierzchnią gruntu ujmuje równanie prostej regresji, wyprowadzone na podstawie dwuletniej serii pomiarów

(lata 1969—1970), które dowodzą, że średnia temperatura minimalna na 5 cm jest w ciągu całego roku niższa od tejże 200 cm (tab. 15):

$$t_{\text{sr. min.5}} = 1,03 t_{\text{sr. min.200}} - 1,4^{\circ}; r = 0,982$$

Z tego związku wynika również, że gdy średnia miesięczna temperatura minimalna na poziomie 200 cm obniży się do $1,3^{\circ}$, to na 5 cm nad powierzchnią gruntu spadnie ona poniżej 0° . Zakładając równomierny, prostoliniowy wzrost i spadek średniej miesięcznej temperatury minimalnej w ciągu roku na obu poziomach obserwacyjnych można przyjąć, że okres bezprzymrozkowy na poziomie 5 cm trwa o około 2 tygodnie krócej niż na 200 cm, tzn. przymrozki zaczynają się jesienią o około tydzień wcześniej i o tyleż później kończą się na wiosnę.

Tabela 15

Table 15

Porównanie średnich miesięcznych temperatur minimalnych (w $^{\circ}\text{C}$) na wysokości 5 i 200 cm nad powierzchnią gruntu na stacji IG PAN w Szymbarku w dwuleciu 1969—1970 r.

Comparison of mean monthly minimum temperatures (in $^{\circ}\text{C}$) at a height of 5 cm and 200 cm above ground surface at the station IGPAN Szymbark during two years 1969—1970

Poziom obserwacyjny Observation level	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
200 cm	-8,5	-6,7	-4,4	1,8	6,8	9,8	11,3	10,9	6,8	3,3	2,5	-5,7
5 cm	-10,4	-8,2	-5,5	0,3	5,3	9,1	10,8	9,8	5,5	1,6	0,2	-7,0
Różnica — Difference	1,9	1,5	1,1	1,5	1,5	0,7	0,5	1,1	1,3	1,7	2,3	1,3

Najbardziej szkodliwe z punktu widzenia vegetacji roślin są przymrozki późnowiosenne, tj. występujące w kwietniu i maju. Na podstawie dwuletniej serii obserwacji w tych miesiącach można określić związek wartości dobowych minimów temperatury na omawianych poziomach obserwacyjnych za pomocą równania:

$$t_{\text{min } 5} = 0,955 t_{\text{min } 200} - 1,38^{\circ}; r = 0,950$$

Przyjmując klasyfikację intensywności przymrozków według K. Prawdzica i Cz. Koźmińskiego (1968) stwierdzam, że na poziomie 5 cm minimum dobowe temperatury:

- 1) spada poniżej 0° , gdy na 200 cm minimum jest jeszcze $1,4^{\circ}$,
- 2) spada poniżej -2° , gdy na 200 cm panuje $-0,8^{\circ}$,
- 3) spada poniżej -4° , gdy na 200 cm dobowe minimum wynosi $-2,8^{\circ}$.

Z materiałów dla kwietnia 1969 i 1970 r. wynika, że około 50% wszystkich dni w miesiącu stanowią dni z przymrozkiem na obu wyso-

kościach, zaś wśród tych ostatnich 25—40% przypada na dni o intensywnych przymrozkach (minimum dobowe temperatury poniżej -2°). Częstość przymrozków w maju na poziomie 5 cm jest bardzo zmienna. W roku 1969 był to tylko 1 dzień z przymrozkiem słabym, w roku 1970 — 4 dni i wszystkie z przymrozkiem intensywnym.

f. Dobowy przebieg temperatury powietrza

Analiza dobowego przebiegu temperatury powietrza w różnych porach roku, na stacjach reprezentujących rozmaite formy terenowe, pozwala sprecyzować zasadnicze cechy zróżnicowania stosunków mezoklimatycznych w obszarze o urozmaiconej rzeźbie.

Przy interpretacji zebranych materiałów nasuwa się konieczność uwzględnienia sezonowej zmienności rozkładu przestrzennego temperatury. Na charakter różnic termicznych pomiędzy wypukłymi a wklęsłymi formami rzeźby wpływa całokształt pogody w danej porze roku i ewentualna przewaga niektórych jej typów. Najkorzystniejszą z punktu widzenia metodyki badań mezoklimatycznych jest pogoda radiacyjna, bezchmurna lub o małym zachmurzeniu i słabym wietrze albo ciszy.

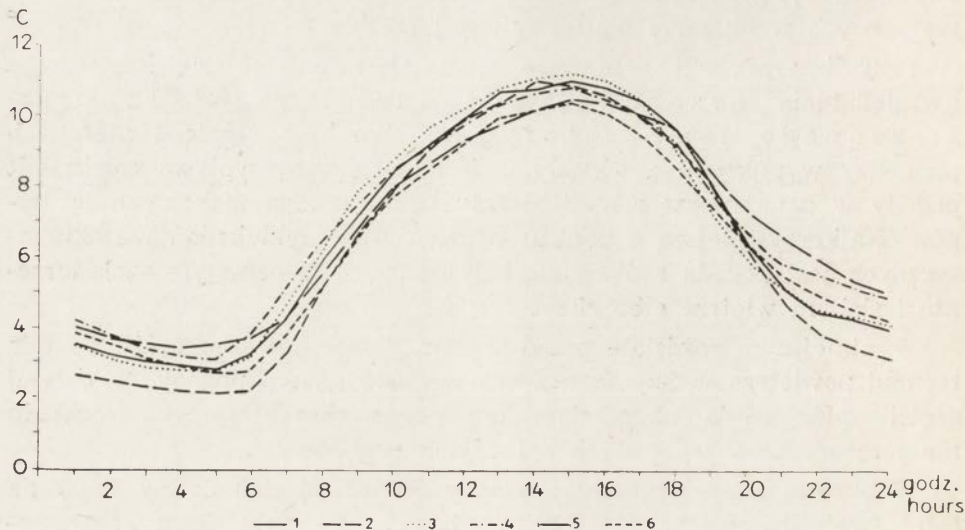
W niniejszym rozdziale przedstawiam przeciętny stan zróżnicowania termiki powietrza w Szymbarku bez względu na typ pogody. W dalszej części opracowania uzupełniam ten obraz charakterystyką rozkładu temperatury przy wybranych sytuacjach pogodowych.

W okresie zimy (styczeń) i wiosny (kwiecień) dno doliny Ropy na całej swej długości w Szymbarku odznacza się największą kontrastowością stosunków termicznych w ciągu doby (ryc. 6, 9) z tym, że w zacienionej wąskiej dolinie w Łęgach wykazuje ono w tych sezonach niższe średnie temperatury dobowe od stacji podstawowej. Jedynie przy wyższym położeniu słońca nad horyzontem w kwietniu odznacza się ono podobną intensywnością nagrzania w dzień, jak dno szerszej doliny w odcinku pogórskim; zaś w nocy — większym natężeniem wypromieniowania.

Średnie temperatury dobowe w zimie wykazują słaby wzrost od den dolin wzdłuż stoków od wysokości około 50 m (Wiatrówki). W tym kierunku maleje również zakres wahań średnich temperatur godzinnych w skali doby (przeciętnie o $1,3^{\circ}$ przy wspomnianej różnicy wysokości). Jedynie w miejscach, gdzie odpływ chłodnego powietrza jest utrudniony (jak na stacji IG PAN) utrzymuje się duża ich amplituda.

Interesujące jest porównanie przebiegu dobowego temperatury powietrza na stokach doliny Ropy w Łęgach. Stanowisko w Łęgach za

Wodą na stoku Łysej Góry o ekspozycji północnej odznacza się w tym okresie wyższymi o około $0,5^{\circ}$ średnimi temperaturami dobowymi i mniejszym o kilka dziesiątych stopnia dobowym zakresem wahań średnich temperatur godzinnych w stosunku do stacji na stoku o ekspozycji południowej w Polankach. Przeciętna różnica temperatury w poszczególnych godzinach w nocy przekracza $0,5^{\circ}$. Natomiast w czasie dnia w porze występowania maksymalnego nagrzewania szczególnie w kwietniu — zaznacza się nawet okresowa przewaga temperatury na stoku o ekspozycji północnej w stosunku do stoku zwróconego na południe.



6. Przebieg dobowy średnich godzinnych temperatury powietrza w Szymbarku w kwietniu 1969 r.

Objaśnienia znaków:

1 — stacja podstawowa w dolinie Ropy, 2 — Łęgi, 3 — IGPAN, 4 — Wiatrówki, 5 — Łęgi za Wodą, 6 — Polanki.

6. The daily course of mean hourly air temperatures in April 1969 at Szymbark

Explanations of signatures

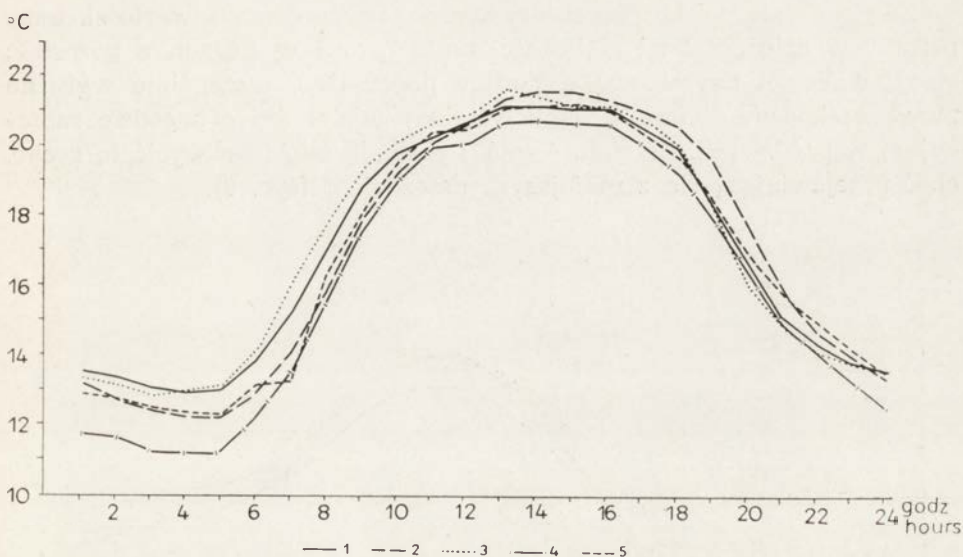
1 — basic station in the Ropa valley, 2 — Łęgi, 3 — station of the Geographical Institute, Polish Acad. of Sciences, 4 — Wiatrówki, 5 — Łęgi za Wodą, 6 — Polanki

Tę paradoksalną sytuację można tłumaczyć różnicą rzeźby i zróżnicowaniem stosunków anemologicznych, które wywierają przemożny wpływ na dobowy przebieg temperatury w różnych częściach dolin zależnie od ich ekspozycji w stosunku do kierunku strumienia adwekcji powietrza. Wypukły i odsłonięty niemal ze wszystkich stron stok Polanek jest lepiej przewietrzany od stoku o wystawie północnej, odzna-

czającego się licznymi osuwiskami, siecią wciósów oraz osłoniętego zwartymi lasami lub ich płatami. Tłumaczyłoby to częściowo możliwości większego nagrzewania w dzień zacisznego, osłoniętego lasem spłaszczenia poniżej grzbietu Łysej Góry.

Drugim istotnym czynnikiem, różniącym dobowy przebieg temperatury powietrza w dolinie Ropy, w okresie od listopada do maja, jest prawdopodobnie oddziaływanie wiatru o charakterze fenu. Analizując ten wpływ w skali lokalnej rozpatrywano przykłady kształtowania się temperatury i wilgotności powietrza w Szymbarku w czasie sprzyjających sytuacji pogodowych.

Charakter przebiegu dobowego temperatury powietrza w lecie (lipiec) i jesienią (październik) wykazuje dosyć dużą zbieżność (ryc. 7, 8).



7. Przebieg dobowy średnich godzinnych temperatury powietrza w Szymbarku w lipcu 1969 r.

Objaśnienia znaków:

1 — stacja podstawowa w dolinie Ropy, 2 — Łęgi, 3 — IG PAN, 4 — Łęgi za Wodą, 5 — Polanki.

7. The daily course of mean hourly air temperatures in July 1969 at Szymbark.

Explanations of signatures:

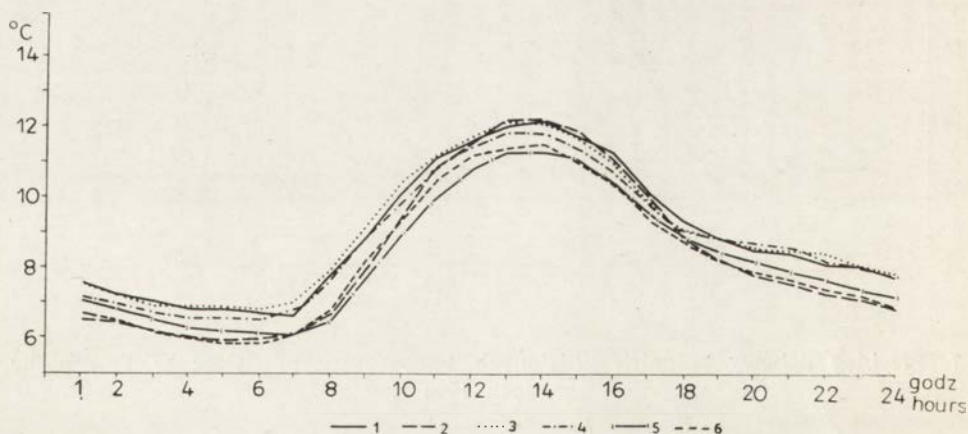
1 — basic station in the Ropa valley, 2 — Łęgi, 3 — station of the Geographical Inst., Polish Acad. of Sciences, 4 — Łęgi za Wodą, 5 — Polanki.

Jakkolwiek średnie dobowe temperatury powietrza w lipcu w dniu doliny Ropy są zbliżone, to zakres wahań średnich temperatur godzinnych w skali doby w Łęgach jest większy w porównaniu z amplitudą w niższym odcinku biegu rzeki. Przed wschodem słońca przypadają tu

przeciętne o $0,5-1,0^{\circ}$ niższe temperatury powietrza, natomiast w porze maksimów — jest tu o około $0,5^{\circ}$ cieplej.

Różnica średnich temperatur godzinnych w czasie doby ujawnia wpływ całokształtu pogód w danym miesiącu na przebieg temperatury. Odgrywa on bardziej istotną rolę przy wyraźnie zaznaczonych dłuższych okresach pogody radiacyjnej (jak w 1969 r.). Ze zrozumiałych względów występuje wówczas wyraźniej oddziaływanie lokalnych warunków położenia stacji (por. IG PAN) oraz duży kontrast w stosunkach termicznych na stacjach położonych na stokach o ekspozycji północnej i południowej. Stanowisko w Łęgach za Wodą wykazuje w lipcu niższe od Polanek, o kilka dziesiątych stopnia, średnie temperatury dobowe i mniejsze dobowe wahania, w związku z niższymi średnimi temperaturami w dzień i w nocy.

Zaznacza się także charakterystyczne zróżnicowanie wartości temperatur w zależności od głębokości dolin (profil w Łęgach a pozostałe stacje w części Szymbarku o rzeźbie pogórskiej), szczególnie wyraźne przed wschodem słońca. Stosunkowo duży udział dni o pogodzie radiacyjnej w październiku („złota jesień”) pozwala także uchwycić tę cechę, choć przejawiającą się z mniejszym natężeniem (ryc. 8).



8. Przebieg dobowy średnich godzinnych temperatury powietrza w Szymbarku w październiku 1968 r.

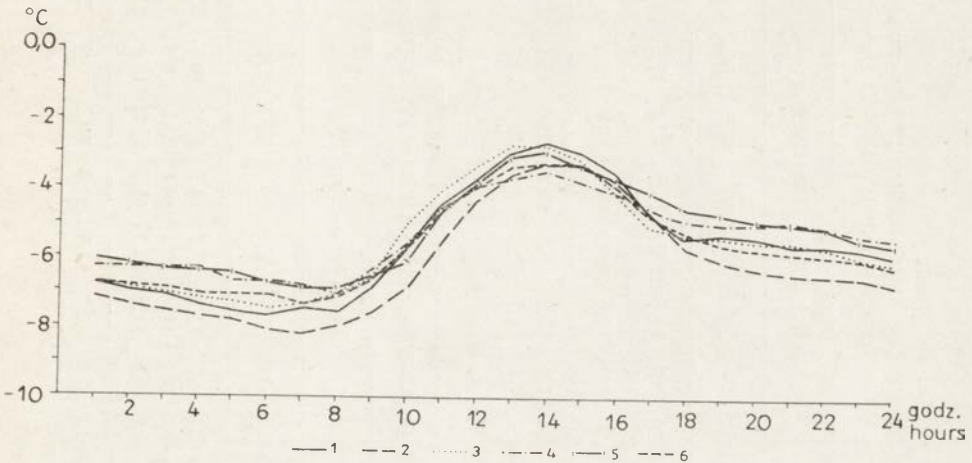
Objaśnienia jak do ryc. 6.

8. The daily course of mean hourly air temperatures in October 1968, at Szymbark

Explanations as in Fig. 6

Ponadto rozkład średnich temperatur godzinnych w nocy sygnalizuje istnienie inwersji zarówno w dolinie Ropy w Łęgach jak i w dolinie Bystrzanki (por. Wiatrówki — stok IG PAN; ryc. 6, 9).

Srednie miesięczne temperatury dni i nocy (tab. 16 i 17) ułatwiają wyznaczenie okresu występowania scharakteryzowanych powyżej typów dobowego przebiegu temperatury powietrza. Ze względu na większe deniwelacje w porównaniu z przylegającym Pogórzem oraz kontrastową ekspozycję stacji reprezentujących stoki gór niskich, dane z profilu w Łęgach ujawniają najwyraźniej sezonowy wpływ całokształtu pogód na stosunki termiczne.



9. Przebieg dobowy średnich godzinnych temperatury powietrza w Szymbarku w styczniu 1969 r.

Objaśnienia jak do ryc. 6.

9. The daily course of mean hourly air temperatures in January 1969 at Szymbark
 Explanations as in Fig. 6

Mianowicie, na stacji Łęgi za Wodą temperatury powietrza w nocy, w okresie od listopada do maja, są znacznie wyższe aniżeli na stacji Polanki. Natomiast średnie miesięczne temperatury dni są wówczas zbliżone, gdyż kształtują się nie tylko pod wpływem dużych form rzeźby, lecz i ekspozycji oraz mikroform terenu; są zatem mniej ewidentnym wskaźnikiem różnic mezoklimatycznych. W sezonie letnim od czerwca do października włącznie — przy dominującym zachodnim i północno-zachodnim kierunku spływu powietrza — stok zwrócony ku północy jest zarówno w dzień jak i w nocy chłodniejszy od stoku przeciwnielego Trzech Kopców.

Wydaje się więc prawdopodobne, że stosunki anemologiczne wywierają piętno na zróżnicowanie termiki powietrza w równoleżnikowym, przełomowym odcinku doliny Ropy w Łęgach. Pogoda w półroczu zimowym i typowa dlań wzmożona częstość wiatrów fenowych z kierunku po-

Przebieg roczny średnich miesięcznych temperatur dnia (w °C) w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969 r.
The annual course of mean monthly temperatures of the days (in °C) at Szymbark since July 1968 till December 1969

Tabela 16
Table 16

Stacja Station	Rok 1968 — Year 1968						Rok 1969 — Year 1969												Średnia roczna Mean annual
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Dolina Ropy	18,4	18,0	15,3	10,3	6,5	-2,9	-4,5	-0,7	0,0	8,6	17,3	16,7	18,8	17,6	15,6	10,5	7,1	-5,9	8,3
Łęgi	18,2	17,7	14,8	10,0	6,6	-3,8	-5,2	-1,2	-0,9	8,2	16,9	16,0	18,7	17,7	15,1	10,6	6,5	-5,9	8,1
IG PAN	18,3	18,1	15,6	10,4	6,4	-2,9	-4,4	-0,8	0,0	8,7	17,5	16,8	19,1	17,9	16,0	10,8	7,2	-5,9	8,6
Wiatrówki	18,4	18,0	14,7	10,1	6,0	-3,7	-4,8	-0,8	-0,3	8,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Łęgi za Wodą	17,2	17,0	14,4	9,4	5,7	-3,5	-4,6	-1,0	-0,4	8,2	17,0	15,5	17,9	15,6	13,1	10,6	6,1	-7,0	7,6
Polanki	17,6	17,6	14,6	9,6	5,6	-3,5	-4,7	-1,2	-1,2	7,8	16,5	15,3	18,4	16,7	15,1	11,2	6,4	-7,0	7,8

Przebieg roczny średnich miesięcznych temperatur nocy (w °C) w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969r.
The annual course of mean monthly temperatures of the nights (in °C) at Szymbark since July 1968 till December 1969

Tabela 17
Table 17

Stacja Station	Rok 1968 — Year 1968						Rok 1969 — Year 1969												Średnia roczna Mean annual
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Dolina Ropy	13,7	13,5	11,5	7,8	5,2	-4,7	-6,3	-2,1	-2,3	4,0	11,7	12,5	14,1	13,0	10,3	6,7	5,6	-6,6	5,0
Łęgi	13,5	13,7	11,3	7,0	5,3	-5,4	-6,9	-2,7	-2,1	3,3	11,4	12,2	14,1	13,2	10,8	7,4	5,6	-6,2	5,0
IG PAN	13,6	13,5	11,6	7,8	5,1	-4,7	-6,3	-2,3	-2,5	3,9	11,9	12,3	13,9	13,0	10,4	6,6	5,7	-6,8	5,0
Wiatrówki	14,3	14,0	11,6	7,7	4,9	-4,8	-5,7	-1,9	-2,6	4,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Łęgi za Wodą	13,4	13,5	11,8	7,3	4,8	-4,6	-5,6	-2,1	-2,3	4,9	12,8	11,8	13,0	11,2	9,9	7,7	6,7	-7,2	4,9
Polanki	13,7	13,9	11,5	7,0	4,6	-4,8	-6,3	-2,6	-3,1	4,2	12,0	11,7	14,0	12,8	11,4	8,1	5,4	-7,4	5,0

łudniowego powodują, że na stoku Łysej Góry o ekspozycji północnej występuje dynamiczne osiadanie i związane z nim ogrzewanie i osuszenie powietrza. Znajduje to odzwierciedlenie w podwyższeniu minimów dobowych o 1—2° w stosunku do dna doliny i utrzymywaniu się wysokich maksimów. Natomiast po przeciwnej stronie doliny zmiany w termice i wilgotności powietrza nie są tak intensywne. Biorąc pod uwagę wyniki badań M. Yoshino na wyżynie Sugadaira (1965 a, b) wydaje się, że stacja w Polankach leży w zasięgu oddziaływania lokalnych zawirowań, powodujących mniejsze natężenie zmian w dobowym przebiegu wspomnianych elementów. Natomiast główny strumień adwekcji, skierowany na północ, obejmuje prawdopodobnie górne partie pasma Trzech Kopców.

Średnie miesięczne temperatury dni i nocy są lepszym wskaźnikiem dobowego przebiegu temperatury aniżeli wartości ekstremalne, gdyż są one wyliczone w oparciu o większą ilość danych i dzięki temu eliminują w znacznym stopniu przypadkowość.

Dno doliny Ropy w Szymbarku w ciągu całego roku wykazuje większe różnice średnich temperatur dni i nocy w warunkach rzeźby pogórskiej niż w odcinku przełomowym w Łęgach, reprezentującym rzeźbę gór niskich. Wspomniane wcześniej wysokie maksima dobowe w niektórych miesiącach letnich w Łęgach, przekraczające nawet odpowiednie wartości na stacji podstawowej, wpłynęły wprawdzie na ukształtowanie podobnego zakresu dobowych wahań temperatury na obydwu stacjach, lecz mogą świadczyć jedynie o występujących tam krótkotrwałych, intensywnych nagrzaniach w godzinach południowych.

Na stosunki termiczne stanowisk położonych na stokach wpływa w dzień ich ekspozycja i stopień odsłonięcia oraz typ formy terenu, natomiast w nocy — wzniesienie nad dnem doliny.

Spośród tak zlokalizowanych punktów badawczych IG PAN wykazuje najbardziej zbliżone do stacji podstawowej temperatury dni i nocy. Wyższe o kilka dziesiątych stopnia temperatury w dzień w okresie letnim wiążą się tutaj z położeniem na stoku o ekspozycji południowo-zachodniej. W nocy stanowisko to należy do strefy o najintensywniejszym ochładzaniu, któremu sprzyja ponadto zamknięcie doliny Bystrzanki przez płat leśny.

Stanowisko na Wiatrówkach przy ekspozycji północno-wschodniej odznacza się w stosunku do pozostałych, w ciągu całego roku a szczególnie w zimie, mniejszymi miesięcznymi różnicami średnich temperatur dni i nocy. Korzystne stosunki termiczne w nocy wiążą się z przynależnością stanowiska na Wiatrówkach do strefy cieplej na stoku. Mieszczą się w niej również stacje w Polankach i w Łęgach za

Wodą. Średnie temperatury nocy w miesiącach zimowych dowodzą istnienia inwersji temperatury powietrza w przekroju w Łęgach. Jest ona łatwiejsza do uchwycenia w profilu Łęgi za Wodą — Łęgi niż po przeciwległej stronie doliny, ponieważ przyczyniają się do tego wyraźniejsze efekty fenowe na stoku północnym.

g. Inwersje temperatury powietrza

Badania nad stosunkami termicznymi Szymbarku, ze względu na jego położenie na granicy dużych jednostek fizyczno-geograficznych, pozwalają na przedstawienie występowania inwersji temperatury powietrza w zależności od różnych typów rzeźby, poprzez podanie częstości tego zjawiska w charakterystycznych przekrojach wysokościowych. Pełny obraz zjawiska można uzyskać w oparciu o dobowe pomiary temperatur ekstremalnych. Ograniczono się tu do ukazania częstości przypadków inwersji minimalnych i maksymalnych temperatur dobowych w jednostopniowych klasach nateżeń z podkreśleniem inwersji występujących w ciągu całego dnia lub cyklu dni z inwersją.

Inwersje temperatury minimalnej są wskaźnikiem stałej stratyfikacji termicznej w nocy w profilu poprzecznym dolin, uwarunkowanej grawitacyjnym wpływem chłodnego powietrza ze stoków ku dnom.

W środkowej części doliny Bystrzanki występuje przeciętnie 49—59% dni w roku z inwersją najniższej temperatury dobowej. Badany profil przebiegał od stanowiska Technikum Rolnicze II w górnej partii stoku Taborówki (407 m n.p.m.) poprzez dno doliny Bystrzanki (Technikum Rolnicze I 360 m) aż do zrównania poniżej grzbietu Jeleniej Góry (525 m n.p.m.), należącej już do beskidzkich wzniesień Trzech Kopców. Zatem różnice wysokości między stanowiskami na stokach i w dnie doliny były typowe dla pogranicza Pogórza i Beskidu.

Przy mniejszych deniwelacjach (47 m) w profilu Taborówka — dno doliny Bystrzanki (Technikum Rolnicze II i I) dominują bardzo słabe (0,1—0,9°) i słabe (1,0—1,9°) inwersje temperatury minimalnej, stanowiące razem około 64% wszystkich dni z inwersją. W badanym okresie największe nateżenie osiągnęła inwersja 24 września 1969 r. (7,6°). Ponadto sporadycznie występowały w zimie przypadki w przedziałach 5,0—5,9° i 6,0—6,9° (tab. 18).

Przy deniwelacji 160 m między stacjami na Jeleniej Górze a Technikum Rolniczym I inwersje zdarzają się rzadziej (49% dni w roku) niż w powyżej omówionym profilu. Jednocześnie zmniejsza się częstość dni z bardzo słabym nateżeniem tego zjawiska na rzecz przypadków o większym nateżeniu. Maksymalna wartość różnicy temperatur w warstwie inwersyjnej wystąpiła w przedziale 12,0—12,9° (25 września

Częstość dni z inwersją minimalnej temperatury powietrza między stacjami Technikum Rolnicze II i Technikum Rolnicze I w zlewni Bystrzanki

Frequency of days with inversion of minimum air temperatures between the stations of Technikum Rolnicze II and Technikum Rolnicze I in the Bystrzanka drainage area

Natężenie Intensity (°C)	Rok 1968 Year 1968					Rok 1969 — Year 1969												Liczba dni Num- ber of days	Procent liczby dni z in- wersją Percent- age of number of inver- sion days
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
	0,0—0,9°	8	8	8	8	6	7	4	3	7	6	7	6	6	4	5	4		
1,0—1,9	8	7	6	3	3	3	2	7	9	5	11	5	9	8	5	5	4	100	32,6%
2,0—2,9	4	2	3	2	1	5	.	3	6	7	3	5	6	9	7	2	2	67	21,8%
3,0—3,9	.	.	.	.	2	5	1	2	1	4	.	1	.	5	2	3	1	27	8,8%
4,0—4,9	.	.	1	.	3	2	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	9	3,0%
5,0—5,9	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	4	1,3%
6,0—6,9	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,3%
7,0—7,9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	0,3%

1969 r.). Liczba dni z inwersją o natężeniu powyżej 5,0° stanowiła tu w okresie obserwacyjnym 18,3% wszystkich dni z tym zjawiskiem (tab. 19), podczas gdy w profilu Technikum Rolnicze II — dno doliny Bystrzanki obejmowała zaledwie 1,9%.

Inwersje dobowej temperatury minimalnej o największym natężeniu przypadają w pogórskiej części Szymbarku w okresie zimowym i przy bezchmurnej pogodzie „złotej jesieni”.

Można przypuszczać, że przy dużym natężeniu inwersji, przypadającym w profilu Jelenia Góra — Technikum Rolnicze I, tworzy się w dnie doliny Bystrzanki gruba warstwa chłodnego powietrza. Gradient inwersyjny temperatury powietrza w dolnych partiach doliny między stacją na stoku Taborówki a Technikum Rolniczym I, jest wówczas mały. W takich przypadkach zimne powietrze wypełnia dolinę Bystrzanki prawdopodobnie po grzbiety niskich garbów Taborówki i Bieśnika i może przepływać do sąsiednich dolin pogórskich. Tym prawdopodobnie należałoby tłumaczyć różnicę w częstości różnych klas natężenia inwersji temperatury minimalnej pomiędzy parami rozpatrywanych stacji.

**Częstość dni z inwersją minimalnej temperatury powietrza między stacjami Jelenia Góra
i Technikum Rolnicze I w zlewni Bystrzanki**
**Frequency of days with inversion of minimum air temperatures between the stations of Jelenia Mt.
and Technikum Rolnicze I in the Bystrzanka drainage area**

Natężenie Intensity (°C)	Rok 1968 Year 1968					Rok 1969 — Year 1969												Liczba dni Number of days	Procent liczby dni z in- wersją Percentage of number of inver- sion days
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
0,0—0,9°	3	2	3	1	2	3	4	3	3	3	4	3	3	1	.	4	1	43	17,0%
1,0—1,9	7	4	4	1	.	2	3	1	4	4	5	3	4	4	1	2	4	53	20,9%
2,0—2,9	5	2	3	1	1	1	.	2	7	4	3	1	5	1	.	1	.	37	14,6%
3,0—3,9	1	2	3	2	1	2	.	3	.	2	2	2	1	10	3	2	.	36	14,2%
4,0—4,9	3	3	3	.	4	1	1	.	1	7	3	3	1	1	3	3	1	38	15,0%
5,0—5,9	.	.	1	1	2	.	1	.	3	1	.	1	2	4	4	.	1	19	7,5%
6,0—6,9	.	.	.	.	1	3	.	1	1	.	1	1	1	1	1	.	1	12	4,7%
7,0—7,9	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.	1	3	.	.	7	2,7%
8,0—8,9	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	4	1,6%
9,0—9,9	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3	1,1%
10,0—10,9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11,0—11,9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12,0—12,9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	0,7%

Ilustracją takiego rozkładu temperatury powietrza są dane z 25 września 1969 r. Dobowe minimum temperatury na stacji Technikum Rolnicze II było wyższe o 2,5° od wartości w dniu doliny Bystrzanki. W tym samym dniu różnica temperatur minimalnych stacji Jelenia Góra względem Technikum Rolniczego I osiągnęła 12,3°.

Dane z odcinka przełomowego doliny Ropy pozwalają uchwycić wpływ rzeźby gór niskich na częstość inwersji temperatury minimalnej. Wykorzystuję tu głównie wyniki pomiarów z profilu Polanki (430 m n.p.m., stok wypukły) — dno doliny Ropy w Łęgach (330 m n.p.m.). W okresie od sierpnia 1968 do grudnia 1969 r. liczba dni z inwersją stanowiła 55% wszystkich dni (tab. 20). Były to przeważnie inwersje bardzo słabe i słabe, o różnicy temperatur w profilu wysokościowym poniżej 2° (71% ogółu dni z inwersją). Natężenie powyżej 5,0° przypadło tylko na około 9% dni z tym zjawiskiem, a maksymalne wystąpiło w przedziale 8,0—8,9°. Także tu największa częstość in-

Tabela 20
Table 20

Częstość dni z inwersją minimalnej temperatury powietrza między stacjami Polanki i Łęgi w dolinie Ropy
Frequency of days with inversion of minimum air temperatures between the stations Polanki and Łęgi in the Ropa valley

Nateżenie Intensity	Rok 1968 — Year 1968						Rok 1969 — Year 1969												Liczba dni Number of days VII 1968— XII 1969	Procent liczby dni z inwersją Percentage of number of inver- sion days	Liczba dni Number of days VIII 1968— XII 1969	Procent liczby dni z inwersją Percentage of number of inver- sion days
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII				
0,0—0,9	13	12	12	9	3	10	5	11	5	11	5	10	11	6	3	7	1	137	44,3	124	43,4%	
1,0—1,9	4	7	6	6	2	2	1	5	3	9	8	4	4	6	6	3	5	82	26,5	78	27,3%	
2,0—2,9	5	3	1	1	1	2	1	1	3	2	1	.	.	3	9	6	2	42	13,6	37	12,9%	
3,0—3,9	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	3	1	.	.	2	5	.	15	4,8	14	4,9%	
4,0—4,9	.	.	1	.	.	.	1	.	1	2	.	.	.	.	1	1	1	8	2,6	8	2,8%
5,0—5,9	.	.	.	.	.	3	2	.	1	.	1	.	.	.	1	1	1	11	3,6	11	3,8%
6,0—6,9	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	7	2,3	7	2,4%
7,0—7,9	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1,3	4	1,5%
8,0—8,9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	1,0	3	1,0%

wersji charakteryzuje okres wczesnojesienny. Typ pogody w końcu kwietnia i w maju 1969 r. zdecydował również o wzmożonej częstości inwersji z osiadania, związanej z napływem powietrza zwrotnikowego i polarno-kontynentalnego.

Na przeciwległym stoku reprezentowanym przez parę stacji Łęgi za Wodą — Łęgi, przy podobnej częstości dni z inwersją w roku (51%), w poszczególnych miesiącach zimowych występowało od 2 do 10 dni z tym zjawiskiem więcej w stosunku do profilu Polanki — Łęgi. Jest to prawdopodobnie związane ze wspomnianym oddziaływaniem fenów w dolinie Ropy. W czasie takiego wiatru, w dniu 26.I.1969 r. przypadło największe natężenie inwersji minimów temperatury równe 9,4°.

Rzeźba okolic Szymbarku sprzyja stosunkowo częstemu powstawaniu inwersji najniższych temperatur dobowych. W miesiącach letnich, a także w listopadzie i grudniu zdarzają się one rzadziej, a okresy kolejno następujących po sobie dni z tym zjawiskiem są krótsze i nie przekraczają 5—6 dni. Natomiast wczesną jesienią i w pełni zimy mogą one w części pogórskiej dochodzić do 18, a w przełomie Ropy do 10—12 dni. Częstsze pojawianie się dłuższych serii dni z inwersją najniższych temperatur w pogórskiej części terenu wynika w pewnej mierze z lokalizacji stacji Technikum Rolnicze II na Taborówce na wysokości zaledwie 50 m nad dnem doliny.

Tabela 21

Table 21

Częstość dni z inwersją maksymalnej temperatury powietrza między stacjami Technikum Rolnicze II i Technikum Rolnicze I w zlewni Bystrzanki

Frequency of days with inversion of maximum temperatures between the stations Technikum Rolnicze I and Technikum Rolnicze II in the Bystrzanka drainage area

Natężenie inwersji Intensity	Rok 1968 Year 1968					Rok 1969 — Year 1969												Liczba dni Number of days	Procent liczby dni z inwersją Percentage of number of inversion days
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
0,0—0,9	2	7	2	5	7	4	3	8	5	2	3	3	1	12	2	4	4	74	56,9
1,0—1,9	5	4	5	1	1	1	1	1	.	1	.	.	2	.	1	1	.	24	18,5
2,0—2,9	3	3	6	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	17	13,1
3,0—3,9	2	1	2	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	7	5,4
4,0—4,9	1	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	5	3,8
5,0—5,9	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,8
6,0—6,9	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1,5

Inwersje maksymalnych temperatur dobowych w 50-metrowej warstwie powietrza w zlewni Bystrzanki (tab. 21) występują przez około trzecią część roku. Natomiast w profilu Jelenia Góra, Technikum Rolnicze I przy wzroście miąższości badanej warstwy powietrza do 160 m zdarzają się — przez około 15% dni. Są to głównie inwersje bardzo słabe i słabe: w pierwszym przypadku stanowiące łącznie 75%, w drugim — 68% ogółu dni z tym zjawiskiem (tab. 22).

Tabela 22

Table 22

Częstość dni z inwersją maksymalnej temperatury powietrza między stacjami Jelenia Góra i Technikum Rolnicze I w zlewni Bystrzanki

Frequency of days with inversion of maximum temperatures between the stations Jelenia Mt. and Technikum Rolnicze I in the Bystrzanka drainage area

Natężenie Intensity	Rok 1968 Year 1968					Rok 1969 — Year 1969												Liczba dni Number of days	Procent liczby dni z inwersją Percentage of number of inversion days
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
0,0—0,9	1	2	2	.	1	3	2	.	1	1	1	.	1	.	.	3	4	22	39,3
1,0—1,9	3	.	.	.	3	2	.	.	1	.	2	.	1	.	1	2	1	16	28.6
2,0—2,9	1	1	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	7	12.5
3,0—3,9	1	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	5	9,0
4,0—4,9	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	4	7.1
5,0—5,9	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	3.5

Inwersyjny rozkład maksimów dobowych temperatury spotyka się najczęściej w miesiącach zimowych w całym profilu wysokościowym omawianej doliny, zaś między stokiem Taborówki a dnem doliny pewien wzrost częstości zaznaczył się również latem (1968 r.) i wczesną jesienią. W beskidzkim odcinku doliny Ropy inwersje temperatury maksymalnej obejmują około 45% dni w roku (tab. 23) i są w ponad 80% inwersjami bardzo słabymi i słabymi. Maksymalne natężenie zjawiska w Szymbarku odnosi się przeważnie do klasy 6,0—6,9°. Największa częstość dni z inwersją maksimów dobowych charakteryzuje miesiące zimowe, a na stoku Łysej Góry para stacji Łęgi za Wodą — Łęgi ujawniała duży ich udział w maju 1969 r. w związku z napływem mas z kierunku południowego.

Tabela 23
Table 23

Częstość dni z inwersją maksymalnej temperatury powietrza między stacjami Polanki i Łęgi w dolinie Ropy
Frequency of days with inversion of maximum temperatures between the stations Polanki and Łęgi in the Ropa valley

Natężenie Intensity	Rok 1968 — Year 1968						Rok 1969 — Year 1969												Liczba dni Number of days VII 1968— XII 1969	Procent liczby dni z inwersją Perce- tage of number of inver- sion days	Liczba dni Number of days VIII 1968— XII 1969	Procent liczby dni z inwersją Perce- tage of number of inver- sion days
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII				
	0,0—0,9	2	5	7	4	4	11	7	4	7	5	2	4	7	6	1	7	7				
1,0—1,9	1	3	1	.	.	2	5	3	3	1	2	2	2	.	4	4	.	1	34	22,6%	33	22,4
2,0—2,9	.	.	.	.	.	1	.	2	1	.	.	.	.	.	4	.	.	.	8	5,4%	8	5,5
3,0—3,9	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	1	5	3,4%	5	3,5
4,0—4,9	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	7	4,7%	7	4,8
5,0—5,9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	5	3,4%	5	3,5
6,0—6,9	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,1%	1	0,1

Inwersji temperatury utrzymującej się w ciągu całej doby jest w roku więcej w przełomowym odcinku doliny Ropy w Łęgach (około 40% dni) niż na Pogórzu (26%). Przy największej deniwelacji między Jelenią Górą a Technikum Rolniczym I w zlewni Bystrzanki (160 m) mało jest dób z inwersją temperatury (13%). Tworzą one w dolinie pogórskiej co najwyżej cykle dwudniowe z tym, że w profilu Technikum Rolnicze II — Technikum Rolnicze I stwierdzono istnienie dwóch serii siedmiodniowych w sierpniu i wrześniu 1969 r. Natomiast w przełomie Ropy w miesiącach zimowych częste są cykle cztero—pięciodniowe, a między Łęgami za Wodą a dnem doliny Ropy obserwowano w marcu 1969 r. inwersję przez 9 kolejnych dni. W lecie najdłuższa seria nie przekracza 3 dni.

Jak się okazuje poszczególne wskaźniki mezoklimatyczne wykazują różną „wrażliwość” na zmiany dobowe pod wpływem rzeźby terenu. Mechanizm powstawania różnic w stosunkach termicznych w obszarze o urozmaiconej rzeźbie jest ściśle związany z właściwościami bilansu promieniowania słonecznego, ze swoistą lokalną wymianą powietrza, warunkami dopływu świeżych mas i spływu chłodnego powietrza, a także z rozmiarami dolin i wierzchowin.

Tak więc w Szymbarku, reprezentującym warunki rzeźby pogórskiej i gór niskich, w okresie dnia charakterystyczne jest stosunkowo niewielkie przestrzenne zróżnicowanie temperatury powietrza. Wykazała to analiza średnich miesięcznych i absolutnych maksimów temperatury, częstości dni letnich i upalnych oraz dni z inwersją temperatur maksymalnych. Natomiast największe kontrasty w reżimie termicznym obserwuje się tu w czasie nocy. Znajduje to wyraz w wyższych wartościach średnich miesięcznych minimów temperatury dla wyższych partii stoków i niskich wierzchowin, w opóźnieniu dat pierwszych przymrozków w stosunku do den dolin, zmniejszeniu ich częstości, wydłużeniu okresu bezprzymrozkowego oraz w częstości dni z inwersją temperatury minimalnej w różnych profilach wysokościowych. Wytypowanie tych wskaźników jako kryteriów oceny stosunków mezoklimatycznych w Szymbarku umożliwia dowiązanie uzyskanych wyników do rezultatów badań w innych częściach Karpat, a przede wszystkim — w pogórskim odcinku doliny Raby (T. Niedźwiedź, 1973). Wyznaczenie granic oddziaływania typu mezoklimatu inwersyjnych obniżen dolinnych i cieplej strefy na stoku wymaga przeanalizowania rozkładu przestrzennego temperatury powietrza w warunkach określonych typów pogody. To zagadnienie zostało przedstawione w dalszej części opracowania.

W okresie od listopada po maj występuje na badanym terenie inny czynnik wprowadzający istotne zmiany w charakterze stosunków termicznych. Jest nim wiatr fenowy, który niweluje kontrasty w wartoś-

ciach temperatury powietrza w skali doby (różnica: dzień — noc) i modyfikuje cechy lokalnej wymiany powietrza w dolinach.

4. STOSUNKI WILGOTNOŚCIOWE SZYMBARKU

Charakterystykę zróżnicowania przestrzennego wilgotności powietrza w Szymbarku ograniczam do przedstawienia rozkładu wilgotności względnej powietrza w oparciu o dane z półtorarocznej serii obserwacji od lipca 1968 r. do grudnia 1969 r., na stacjach mezoklimatologicznych wyposażonych w termohigrografy. Podaję również wartości niedosytu wilgotności powietrza w tymże okresie, ponieważ świadczą one o warunkach wegetacji roślin. Wilgotność powietrza jest bardzo wrażliwym elementem mezo- i mikroklimatu i podlega w jeszcze silniejszym stopniu niż temperatura lokalnym zmianom, będącym wypadkową oddziaływania rzeźby, szaty roślinnej, wilgotności gleby na zawartość pary wodnej w przygruntowej warstwie powietrza przy określonej sytuacji pogodowej.

a. Wilgotność względna

Średnie roczne wartości wilgotności względnej powietrza obliczone dla 1969 r. są w Szymbarku — mimo znacznych deniwelacji — bardzo wyrównane i kształtują się na poziomie 77—78‰ (tab. 24). Mieszczą się one w przedziale odpowiadającym warunkom piętra umiarkowanie ciepłego w Karpatach (M. Hess, 1965). Także i średnie miesięczne wilgotności względnej nie wykazują istotnego zróżnicowania w rozkładzie przestrzennym. W serii obserwacji, którą dysponowano, skrajne wartości na wszystkich stanowiskach w roku 1969 przypadają w tych samych miesiącach, przy czym najwyższe rzędu 90‰, odnoszą się do grudnia, najniższe w granicach 66—70‰ — do maja.

Przy generalnym potraktowaniu pór roku, okres zimowy (grudzień—luty) odznacza się w latach suchych największą wilgotnością nieco powyżej 80‰; w latach wilgotnych — ponad 86‰. W tych ostatnich wyższa wilgotność względna panowała również jesienią (1968 r.: 81—85‰). Najsuchszym okresem w opracowywanej serii była wiosna 1969 r., o stosunkowo niskiej wartości średniej miesiący od marca do maja (68—73‰). Lato (czerwiec — sierpień) i jesień 1969 r. (wrzesień — listopad) cechuje dość wysoka wilgotność względna powietrza 77—81‰. We wszystkich sezonach zróżnicowanie średnich wilgotności w granicach badanego obszaru było rzędu kilku procent. Powietrze w dniu przełomu w Łęgach jest przeważnie nieco wilgotniejsze w porównaniu ze stacją podstawową.

Tabela 24

Przebieg roczny średnich miesięcznych wartości wilgotności względnej powietrza (w %) w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969 r.
The annual course of mean monthly values of the relative air humidity (in %) at Szymbark since July 1968 till December 1969.

Table 24

Stacja Station	H	h	Rok 1968 — Year 1968						Rok 1969 — Year 1969												Średnia roczna w 1969 r. Annual mean
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
			Dno doliny Ropy	302	0	78	82	87	82	86	85	77	82	76	70	68	79	76	77	74		80	78	88	77
Łęgi	330	2	76	81	84	83	82	82	77	81	78	69	70	80	78	79	78	85	80	90	79
IG PAN	327	22	76	82	85	82	85	81	78	86	80	72	66	81	77	77	76	80	76	89	78
Wiatrówki	375	55	72	77	81	80	84	82	76	82	76	67	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Łęgi za Wodą	425	95	77	82	86	84	86	86	81	83	77	70	70	82	76	73	73	83	82	92	78
Polanki	435	104	80	81	70	81	82	81	77	84	77	70	67	80	78	79	74	81	77	90	78

Tabela 25

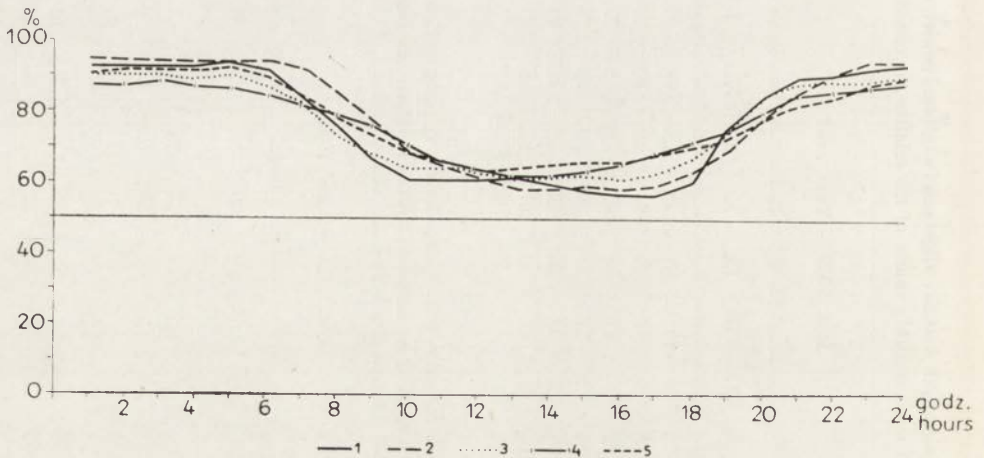
Przebieg roczny średnich miesięcznych minimów wilgotności względnej powietrza (w %) w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969 r.
The annual course of mean monthly minimum values of the relative air humidity (in %) at Szymbark since July 1968 till December 1969

Table 25

Stacja Station	H	h	Rok 1968 — Year 1968						Rok 1969 — Year 1969												Średnia roczna w 1969 r. Annual mean
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
			Dno doliny Ropy	302	0	52	60	69	66	73	73	61	69	58	44	39	53	48	52	57		56	62	80	57
Łęgi	330	2	50	53	61	60	69	68	59	69	66	40	40	56	51	52	45	60	59	84	57
IG PAN	327	22	52	61	68	66	73	68	63	73	61	48	43	61	56	56	52	57	60	84	60
Wiatrówki	375	55	49	53	58	62	71	70	59	86	59	39	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Łęgi za Wodą	425	95	55	61	66	66	76	76	65	82	60	46	47	61	52	53	48	62	65	87	61
Polanki	435	105	57	46	48	61	72	69	60	71	60	48	46	60	55	58	49	60	60	83	59

Analiza średnich minimów wilgotności względnej powietrza nie przynosi również żadnych istotnych zmian w wyżej przedstawionym obrazie (tab. 25). Średnie roczne różnią się w Szymbarku w granicach 4%, średnie miesięczne zaś co najwyżej — o około 10%. Najniższe średnie minima przypadły wiosną 1969 r. (maj 39—47%), najwyższe w zimie 1968/1969 (65—74%) oraz w grudniu 1969 r. (80—87%). Dzieli je zatem przedział około 40%. Najmniejsze przeciętne spadki wilgotności względnej w skali doby charakteryzują stację IG PAN. Na stanowisku Łęgi za Wodą są one mniejsze niż na stacji Polanki w okresach odznaczających się dużym zachmurzeniem i częstymi opadami, jak np. jesień 1968 r. W warunkach dużej częstości efektów fenowych lub w porze letniej stanowiska te odznaczają się zbliżonym natężeniem dobowych zmian wilgotności względnej powietrza.

Absolutne najniższe minimum wilgotności względnej powietrza przypadło w badanej serii 4.VII.1969 r. na stacji Polanki (4%) przy ciszy i słonecznej pogodzie, sprzyjających rozwojowi prądów konwekcyjnych. Na pozostałych stacjach wystąpienie najniższych dobowych wartości wilgotności względnej (7—14%) jest związane z efektem fenowym. W styczniu i maju 1969 r. notowano bowiem na stacji IG PAN wzmożoną częstość wiatrów z kwadrantu południowego, obejmujących 35—40% wszystkich obserwacji.



10. Przebieg dobowy średnich godzinnych wartości wilgotności względnej powietrza w Szymbarku w lipcu 1969 r.

Objaśnienia jak do ryc. 6.

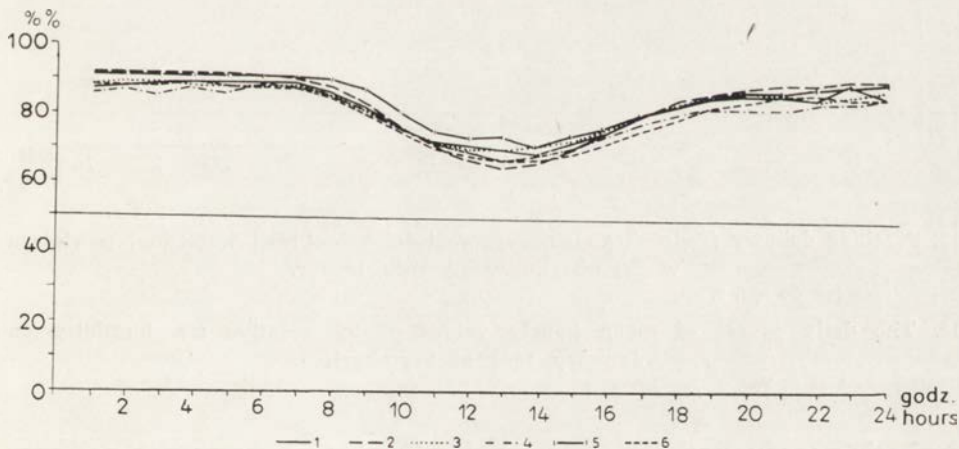
10. The daily course of mean hourly values of the relative air humidity in July 1969 at Szymbark.

Explanations as in Fig. 6

Na podstawie dobowego przebiegu wilgotności względnej w Szymbarku można wydzielić dwa okresy w roku, różniące się wielkością średniej dobowej amplitudy tego elementu. Analiza rycin 10—13 wykazuje, że wiosną (kwiecień) i latem (lipiec) — w związku z intensywniejszą insolacją i wyraźnie zaznaczającą się lokalną cyrkulacją powietrza w dolinach — wahania dobowe omawianego parametru są większe niż jesienią (październik) i zimą (styczeń).

W lecie i przy przewadze ciepłej i suchej pogody w kwietniu 1969 r. średnie różnice wilgotności między dniem a nocą kształtowały się od około 30—40% w dnach dolin do 25—30% w środkowych partiach stoków.

Dane te dostarczają również dowodów na istnienie inwersyjnego rozkładu wilgotności powietrza w nocy, co stanowi potwierdzenie ukazanych przedtem prawidłowości stratyfikacji termicznej w omawianych dolinach. W lipcu 1968 r., stanowiska zlokalizowane w dnach dolin (stacja podstawowa, Łęgi) i w dolnej partii stoków (IG PAN) wykazywały średnią dobową amplitudę wilgotności względnej o 10—13% wyższą niż stacje w obrębie ciepłej strefy na stoku (Łęgi za Wodą, Polanki). Punkt pomiarowy na Wiatrówkach, na wysokości 55 m nad dnem doliny, a więc tuż przy górnej granicy obszaru najwilgotniejszego i podlegającego największemu wychłodzeniu w nocy (por. F. Schnelle 1968,



11. Przebieg dobowy średnich godzinnych wartości wilgotności względnej powietrza w Szymbarku w październiku 1968 r.

Objaśnienia jak do ryc. 6

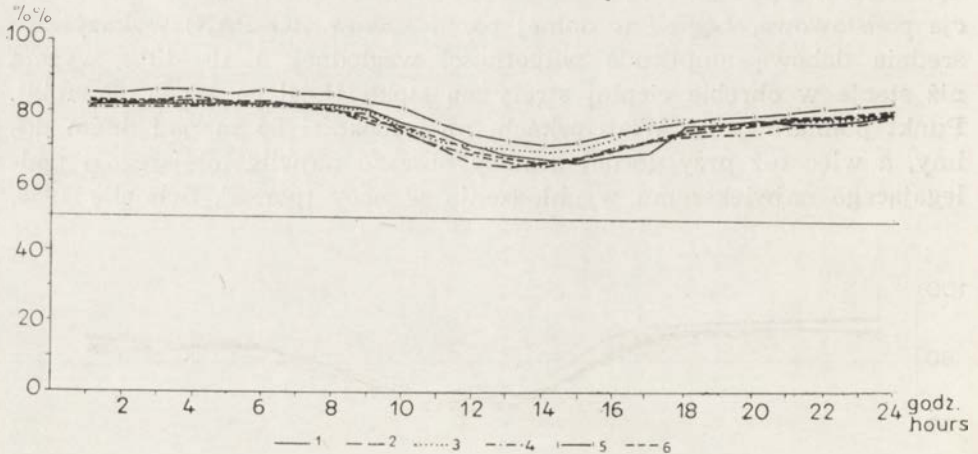
11. The daily course of mean values of the relative air humidity in October 1968 at Szymbark

Explanations as in Fig. 6

T. Niedźwiedź 1973, B. Obrębska-Starkłowa 1971), różni się od stacji podstawowej o 5% dobowym zakresem wahań wilgotności.

Nocą dno doliny Ropy w granicach badanego obszaru odznacza się w sezonie wiosennym i letnim zbliżoną wilgotnością. Także i w dzień wilgotność względna bywa podobna w odcinkach pogórskim i przełomowym. Miało to szczególnie miejsce w warunkach dłużej utrzymującej się pogody posusznej (w kwietniu i lipcu 1969 r.). Natomiast w krótszych okresach pogody insolacyjno-radiacyjnej średnie spadki wilgotności względnej powietrza w wąskim przełomie w Łęgach są o 5% większe niż stacji podstawowej.

Profil w Łęgach, obejmujący stumetrową warstwę powietrza, dostarcza materiałów odnoszących się do czasu trwania stratyfikacji inwersyjnej stosunków higrometrycznych. Wilgotniejsze powietrze w dnie doliny utrzymuje się przeciętnie od 20^h do 4^h (ryc. 10 i 13), a w wa-



12. Przebieg dobowy średnich godzinnych wartości wilgotności względnej powietrza w Szymbarku w styczniu 1969 r.

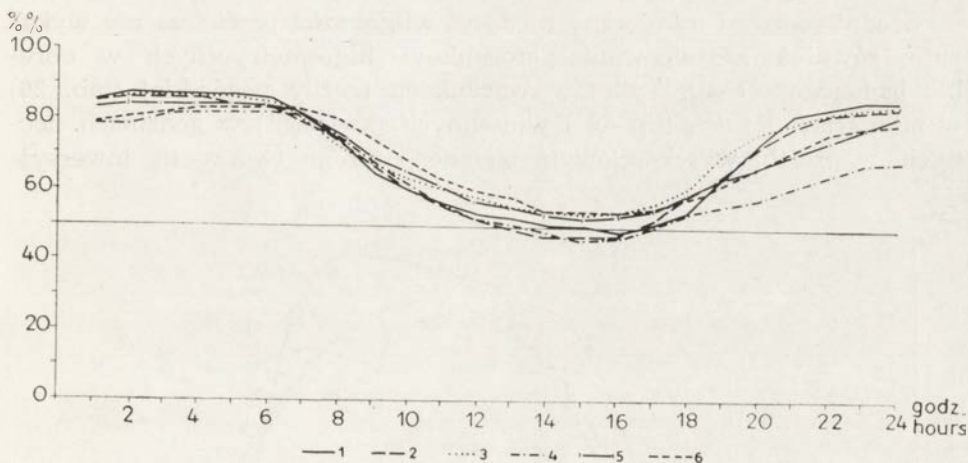
Objaśnienia jak do ryc. 6.

12. The daily course of mean hourly values of the relative air humidity in January 1969 at Szymbark

Explanations as in Fig. 6

runkach pogody wyżowej, związanej z napływem powietrza polarno-kontynentalnego, nawet do 9^h rano (ryc. 10). Największe różnice w wartościach godzinnych wilgotności względnej w granicach 7—10% w omawianym profilu wysokościowym przypadają około 22—23^h oraz między 4^h a 6^h, gdy w zacienionym dnie doliny utrzymuje się jeszcze chłodne wilgotne powietrze, a na stokach postępuje już proces ogrzewania i osuszania.

Dobowy przebieg wilgotności względnej wiosną i latem na stacjach w Polankach i Łęgach za Wodą jest mało zróżnicowany. Usytuowanie pierwszej z tych stacji na odsłoniętym, wypukłym i dobrze przewietrzanym stoku decyduje o tym, że przy większych średnich prędkościach wiatru (2,2 m/sek w lipcu 1968 r.; 2,7 m/sek w kwietniu 1969 r.) amplituda dobowa omawianego parametru staje się nieco mniejsza w porównaniu ze stanowiskiem w Łęgach za Wodą, znajdującym się w niszy osuwiska na rozległej polanie. Tymi różnicami można też wytłumaczyć fakt, że na stacji Łęgi za Wodą w godzinach południowych wartości wilgotności względnej są z reguły o kilka procent niższe w stosunku do stacji na stoku o ekspozycji południowej. W nocy, punkt w Polankach wykazuje o 2—3% większą wilgotność powietrza od Łęgów za Wodą. Przy częstych roz pogodzeniach (jak w kwietniu 1969 r.) w niszy osuwiska może zalegać powietrze wilgotniejsze o 2—4%.



13. Przebieg dobowy średnich godzinnych wartości wilgotności względnej powietrza w Symbarku w kwietniu 1969 r.

Objaśnienia jak do ryc. 6.

13. The daily course of mean hourly values of the relative air humidity in April 1969 at Symbark.

Explanations as in Fig. 6

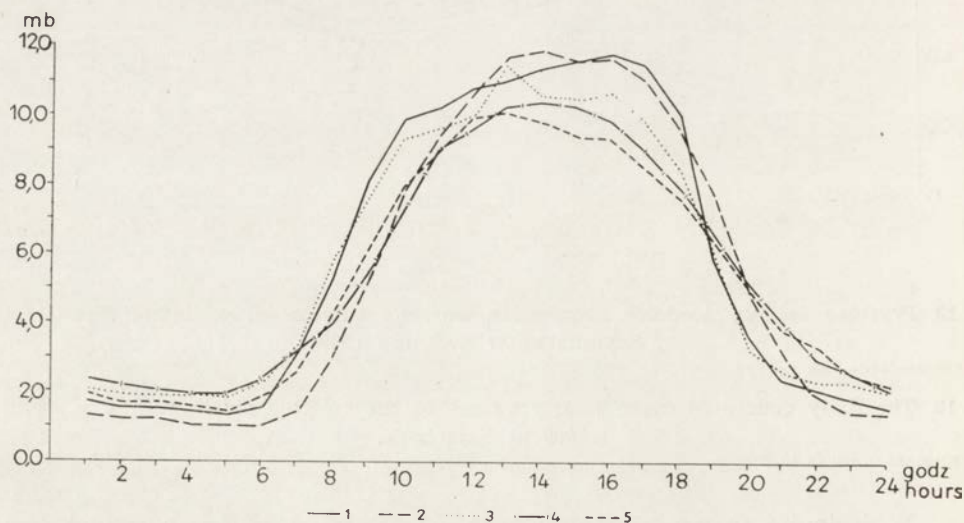
W jesieni i w zimie, zróżnicowanie wartości godzinnych wilgotności względnej w Symbarku jest bardzo małe i w skrajnych przypadkach nie dochodzi do 10% (ryc. 11, 12). Istnienie słabej stratyfikacji inwersyjnej można stwierdzić porównując dane ze stacji na Wiatrówkach i podstawowej oraz z Polanek i z Łęgów. Nisza osuwiskowa na spłaszczeniu pod grzbietem Łysej Góry jest najwilgotniejsza na rozpatrywa-

nym terenie i to szczególnie w godzinach dziennych. Kontrast wartości godzinnych tego elementu na przeciwległych stokach wzniesień w Łęgach stanowi przeciętnie 1—2‰ w nocy oraz 4—5‰ w dzień. Średnia amplituda dobowa mieści się w granicach 24—28‰ w dnie doliny, a 15—20‰ — powyżej 50 m wysokości względnej w strefie ciepłej.

b. Niedosyt wilgotności powietrza

Największe znaczenie spośród charakterystyk wilgotności z punktu widzenia warunków rozwoju roślinności posiada niedosyt wilgotności powietrza. Wykazuje on prostą zależność od warunków termicznych. Jest najbardziej wrażliwy na zmiany kierunku i prędkości wiatru, stopnia i rodzaju zachmurzenia. Odzwierciedla nie tylko duże zróżnicowanie w zależności od pory dnia, typu pogody i czasu jej trwania, ale w przebiegu dobowym ujawnia również wpływ urozmaiconej rzeźby i podłoża (typu gleby, jej wilgotności i stanu powierzchni).

Średni roczny i miesięczny niedosyt wilgotności powietrza nie wykazuje również zróżnicowania stosunków higrometrycznych w obrębie badanego terenu. Tylko w warunkach rzeźby pogórskiej (tab. 26) w miesiącach letnich (lipiec) i wiosennych (kwiecień) w godzinach nocnych, w profilu wysokościowym badanego terenu tworzy się inwersyj-



14. Przebieg dobowy średnich godzinnych wartości niedosytu wilgotności powietrza w Szymbarku w lipcu 1969 r.

Objaśnienia jak do ryc. 6.

14. The daily course of mean hourly values of the air saturation-deficit in July 1969 at Szymbark

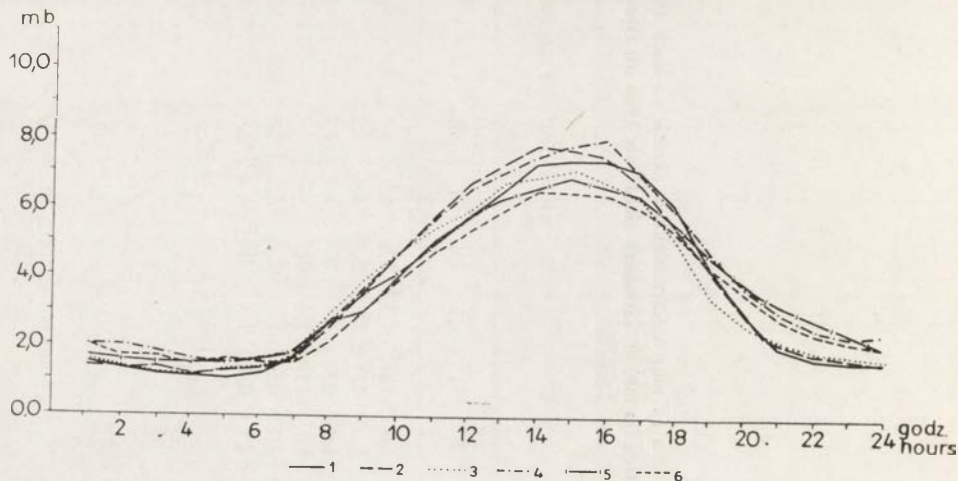
Explanations as in Fig. 6

Tabela 26
Table 26

Średnie miesięczne wartości niedosytu wilgotności powietrza (w mb) w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969 r.
Mean monthly values of the air saturation-deficit (in mb) at Szymbark since July 1968 till December 1969

Stacja Station	H	h	Rok 1968 — Year 1968						Rok 1969 — Year 1969												Średnia roczna (1969) Annual mean
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IX	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
			Dno doliny Ropy	302	0	5,1	4,3	2,7	2,5	1,4	0,8	1,1	1,0	1,5	3,8	6,9	4,5	5,8	5,2	5,1		2,8	2,4	0,6	3,4
Łęgi	330	2	5,5	4,5	3,1	2,3	1,9	0,9	1,0	1,0	1,3	3,8	6,4	4,2	5,4	5,0	4,6	2,3	2,0	0,5	3,1
IG PAN	327	22	5,4	4,3	3,0	2,5	1,7	1,0	1,0	0,8	1,3	3,6	6,9	4,2	5,7	4,9	2,9	2,8	2,4	0,5	3,1
Wiatrówki	375	55	6,2	5,3	3,6	2,7	1,6	0,9	1,1	1,0	1,5	3,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Łęgi za Wodą	425	95	4,9	4,2	2,8	2,1	1,3	0,7	0,9	0,9	1,4	3,7	6,3	3,5	5,4	5,2	4,6	2,5	1,8	0,4	3,0
Polanki	435	105	4,6	4,4	3,1	2,5	1,7	1,1	1,1	0,8	1,3	3,5	6,4	3,9	5,3	4,6	4,9	2,8	2,5	0,5	3,1

ny rozkład temperatury i wilgotności powietrza (por. ryc. 14—15). Środkowe partie wzniesień pogórskich i Beskidu Niskiego mają wówczas wyższy o 0,3—1,5 mb. niedosyt wilgotności w porównaniu z dnami dolin. Najwyraźniej różnica ta zarysowała się w lipcu 1968 r. pomiędzy Wiatrówkami a stacją podstawową, gdzie wahała się od 2,0 mb o 22^h w porze kształtowania się inwersji do 1,0 mb o 4^h, przy największym natężeniu tego zjawiska. W kwietniu 1969 r. przez całą noc niedosyt wilgotności na Wiatrówkach był wyższy o 0,7—0,9 mb niż na stacji podstawowej (ryc. 15).



15. Przebieg dobowy średnich godzinnych wartości niedosytu wilgotności powietrza w Szymbarku w kwietniu 1969 r.

Objaśnienia jak do ryc. 6.

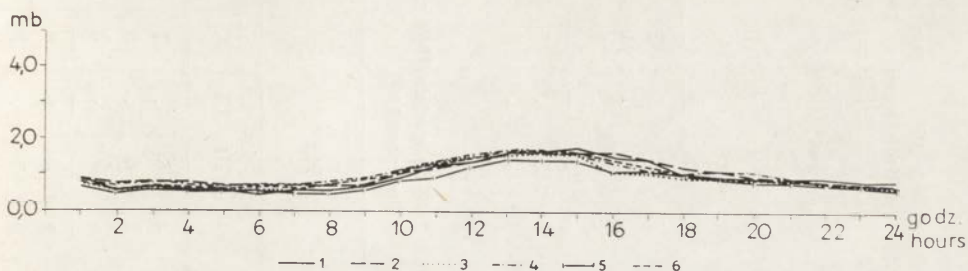
15. The daily course of mean hourly values of the air saturation-deficit in April 1969 at Szymbark

Explanations as in Fig. 6

Wśród wzniesień beskidzkich w Łęgach, różnice średnich godzinnych wartości omawianego parametru na stacjach w Polankach i w Łęgach za Wodą względem dna doliny są również zasadniczo większe w godzinach wieczornych w porównaniu z porannymi i maksymalnie w lipcu 1968 r. kształtowały się na poziomie 1,3 mb.

Odmienne przedstawia się rozkład przestrzenny średnich godzinnych wartości niedosytu wilgotności w Szymbarku w czasie dnia. Stosunki wilgotnościowe powietrza w badanych przekrojach poprzecznych dolin kształtują się pod wpływem określonych form rzeźby, a zmiany z godziny na godzinę wykazują prosty związek z termiką powietrza. Dlatego też, największe zróżnicowanie niedosytu w skali badanego tere-

nu przypada w porze maksimów temperatury i wiosną może stanowić około 2 mb (ryc. 15; stacje: Wiatrówki i Polanki), zaś w lecie — około 3 mb (ryc. 14; stacje: Polanki — Łęgi). Jesienią omawiana różnica osiąga tylko 1,5 mb, zimą natomiast rzadko przekracza 0,5 mb (ryc. 16).



16. Przebieg dobowy średnich godzinnych wartości niedosytu wilgotności powietrza w Szymbarku w styczniu 1969 r.

Objaśnienia jak do ryc. 6.

16. The daily course of mean hourly values of the air saturation-deficit in January 1969 at Szymbark

Explanations as in Fig. 6

Dna dolin cechuje silne wysuszenie powietrza w dzień, a niskie wartości niedosytu w nocy. Amplituda dobowa w przełomie Ropy jest od 0,3 mb do ponad 1 mb większa niż w sąsiedztwie stacji podstawowej w otwartym pogórskim odcinku doliny. W miesiącach letnich i wiosennych środkowe i wyższe partie stoków mają średnią amplitudę o 1,5—2 mb mniejszą od den, a to na skutek wyższych wartości w nocy i słabszego wysuszenia powietrza w dzień. Jesienią i zimą średnie amplitudy w całym profilu wysokościowym są zbliżone, a na stacjach usytuowanych na stokach Beskidu Niskiego są nawet o kilka dziesiątych wyższe niż w dnie doliny. Wiąże się to prawdopodobnie z częstymi i łatwiejszymi adwekcjami suchszego powietrza w czasie wiatrów fenowych.

c. Częstość dni o charakterystycznych wartościach wilgotności powietrza

Strefa przydena dużych wklęsłych form terenowych odznacza się większą o kilkanaście dni w roku częstością dni z wilgotnością względną powietrza w dowolnym terminie $<30\%$ (tab. 27), a mniejszą o ponad 20 dni częstością dni z wilgotnością względną powyżej 80% o 13^h (tab. 28) w porównaniu ze środkową i górną partią stoków. W badanym okresie, pierwsze z wymienionych dni występują w związku z sytuacjami sprzyjającymi powstaniu wiatru halnego, lub w miesiącach wiosennych i let-

Tabela 27

Table 27

Liczba dni z wilgotnością względną powietrza w dowolnym terminie <30% w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969r.

Number of days with relative air humidity at any time below <30% at Szymbark since July 1968 till December 1969

Stacja Station	H	h	Rok 1968 — Year 1968							Rok 1969 — Year 1969												Suma roczna (1969r.) Annual total
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
			Dno doliny Ropy	302	0	1	1	1	.	4	5	8	.	2	5	1	2		.	.	28
Łęgi	330	2	1	.	.	.	.	.	2	.	4	6	6	.	.	5	2	1	.	.	26
IG PAN	327	22	.	.	.	.	.	.	1	.	1	4	4	.	.	2	.	1	.	.	13
Wiatrówki	375	55	4	1	.	.	.	.	3	.	4	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Łęgi za Wodą	425	95	1	.	.	.	.	.	1	.	4	3	1	.	1	3	.	1	.	.	13
Polanki	435	105	.	4	1	.	.	.	2	.	4	2	1	.	1	2	.	1	.	.	13	

Tabela 28

Table 28

Liczba dni z wilgotnością względną powietrza o 13^h >80% w Szymbarku w okresie od lipca 1968 do grudnia 1969 r.Number of days with relative air humidity at 13^h >80% at Szymbark since July 1968 till December 1969

Stacja Station	H	h	Rok 1968 — Year 1968							Rok 1969 — Year 1969												Suma roczna (1969 r.) Annual total
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
			Dno doliny Ropy	302	0	7	6	12	5	15	16	6	10	11	4	2	7	4	6	.	2		7	24	83
Łęgi	330	2	8	6	6	3	16	10	7	9	9	4	1	8	3	6	.	6	7	27	87	
IG PAN	327	22	7	5	10	5	15	14	8	17	8	6	2	9	2	5	.	3	7	25	92	
Wiatrówki	375	55	8	3	8	6	16	12	8	10	10	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Łęgi za Wodą	425	95	8	8	11	8	15	17	12	11	9	5	2	11	3	6	1	7	15	30	112	
Polanki	435	105	10	3	3	3	18	11	7	13	12	5	1	10	6	7	.	7	9	23	100	

nich na skutek wzmożonej intensywności procesów nagrzewania. Natomiast większa częstość dni o dużej wilgotności charakteryzuje listopad i miesiące zimowe, a także deszczowy i chłodny czerwiec 1969 r. Jak dowodzi porównanie danych z września 1968 i 1969 r., stosunki wilgotnościowe mogą się bardzo różnić zależnie od przebiegu procesów makrosynoptycznych.

Z przedstawionej powyżej charakterystyki stosunków wilgotnościowych w Szymbarku wynika, że niedosyt wilgotności powietrza jest najbardziej przydatny do celów typologii mezoklimatycznej. Wartości niedosytu wykazują w porównaniu z wilgotnością względną większe i wyraźniejsze zróżnicowanie w przekroju wysokościowym badanego terenu. Przebieg dobowy niedosytu pozostaje w ścisłym związku z przebiegiem temperatury powietrza i ujawnia również istnienie pewnej odmienności w rozkładzie przestrzennym stosunków higrometrycznych w dolinach pogórskich i gór niskich. Analiza dobowych wahań tego parametru pozwala wyodrębnić w formach wklęsłych strefę przydenną (do wysokości względnej 40—50 m) o dużych kontrastach wilgotności powietrza pomiędzy dniem i nocą oraz położone bezpośrednio nad nią środkową i górną strefą stoków o bardziej wyrównanym przebiegu niedosytu wilgotności. Różnice zaznaczające się w wartościach wilgotności powietrza pomiędzy tymi jednostkami są zależne od pory roku. Najślabsze są w zimie, najwyraźniejsze w lecie, przy pogodzie słonecznej o małym zachmurzeniu i słabym wietrze lub ciszy.

5. ROZKŁAD PRZESTRZENNY TEMPERATURY I WILGOTNOŚCI POWIETRZA W SZYMBARKU PRZY WYBRANYCH SYTUACJACH POGODOWYCH

Następstwo typów pogody w ciągu roku w Szymbarku powoduje, że w rzeczywistości rozkład przestrzenny temperatury i wilgotności powietrza odbiega od opisanego w poprzednich rozdziałach przeciętnego zróżnicowania tych elementów mezoklimatu.

Przedstawiając stosunki termiczne i wilgotnościowe przy wybranych typach sytuacji barycznej, wyłączono z rozważań typ pogód adwekcyjnych o dużym zachmurzeniu i wietrznych, które niwelują wpływy rzeźby i podłoża w przygruntowej warstwie powietrza. W tej grupie pogód zwrócono uwagę tylko na zróżnicowanie stosunków higrotermicznych przy fenach. Charakterystyka średnich miesięcznych minimumów temperatury oraz dobowego przebiegu temperatury i niedosytu wilgotności powietrza w profilu w Łęgach nasunęła już bowiem wnioski o różnicującym wpływie tych wiatrów w dolinach ustawionych prostopadle do kierunku adwekcji.

W pracy zaznaczono jedynie występowanie gwałtownych zmian w przebiegu dobowym temperatury i wilgotności powietrza przy przejściu frontów. Wiele natomiast uwagi poświęcam kształtowaniu się przebiegu tych elementów przy pogodzie radiacyjnej, ponieważ analiza taka umożliwia przeprowadzenie typologii stosunków mezo- i mikroklimatycznych. Wykorzystano przy tym dane z gęstej sieci pomiarów mikroklimatycznych.

a. Przebieg dobowy temperatury i wilgotności powietrza przy fenach

Zagadnienie wiatrów dukielskich i rymanowskich w Beskidzie Niskim i w jego otoczeniu przedstawiła J. Lewińska (1958), zaś występowaniem wiatrów halnych w Bieszczadach Zachodnich zajmowali się badacze z Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej (A. Malicki i E. Michna 1969, 1967/1968; E. Michna i S. Paczos, 1972). Wyniki badań nad średnią roczną częstością dni z wiatrem halnym w dolinach Popradu i Taboru różnią się znacznie od podobnych danych odnoszących się do polskiego skrawka Karpat Wschodnich. J. Lewińska (1958) podaje, że w okresie 1954—1955 liczba dnia z wiatrem halnym w południkowych odcinkach wymienionych dolin była zbliżona do tej liczby jaka wystąpiła w partii szczytowej Tatr (odpowiednio: Stary Sącz 102,5, Rymaków 90,0, Kasprowy Wierch 135,0). Natomiast na bieszczadzkich stacjach dolinnych średnia roczna częstość omawianych dni w latach 1961—1966 była niemal dziesięciokrotnie mniejsza i wynosiła maksymalnie 14 dni w Ustrzykach Górnych. Są to więc wielkości zbliżone do średnich w Rowie Podtatrzańskim w Zakopanem (por. M. Orlicz, 1962). Jednocześnie A. Malicki i E. Michna 1969 zwracają uwagę na lokalne możliwości zróżnicowania stosunków anemologicznych i efektów higr termicznych, ze względu na urozmaicone położenie dolin w stosunku do głównego grzbietu Karpat oraz warunki morfologiczne w najbliższym otoczeniu stacji.

W dolinie Bystrzanki dni z fenem¹ stanowią 20% dni w roku (średnie z lat 1968/1970); ich udział procentowy jest podobny jak w dolinach Popradu i Taboru. Wydaje się więc, że poprzeczne obniżenie w łuku Karpat jakie stanowi Beskid Niski, jest lepiej przewietrzane i dzięki temu wiatry halne, zwane lokalnie dukielskimi i rymanowskimi występują tu częściej aniżeli w Bieszczadach Zachodnich. Te ostatnie położone

¹ Za dzień z wiatrem typu fenowego przyjmuję taki, w którym przynajmniej raz w ciągu doby wystąpił wiatr z oktantów od SE do SW o prędkości przekraczającej 5 m/sek., dużej porywistości, wywołujący szybki wzrost temperatury i spadek wilgotności powietrza.

w cieniu masywu Wyhorlatu, charakteryzują się częstościami dni z wiatrem halnym zbliżonymi do znajdującego się w zaciścu Rowu Podtatrzańskiego (M. Orlicz, 1962).

Dni z wiatrem halnym koncentrują się w Szymbarku głównie od listopada po maj (średnio 6—11 dni w miesiącu), a tylko sporadycznie występują w miesiącach letnich. Efekt fenowy zaznacza się najwyraźniej w półroczu chłodnym. W pełni zimy bowiem przeważają tu cykle trzy- i czterodniowe z wiatrem tego typu. W lecie duże natężenie zmian higrotermicznych, związanych z halnym może doprowadzić do wystąpienia nocy tropikalnych o temperaturze minimalnej ponad 20° (6/7.VII.1968, stok Taborówki, dno doliny Bystrzanki). W trzyleciu 1968/1970 na specjalną uwagę zasługiwała wzmożona efektywność wiatrów halnych w maju 1968 i 1969 r., przyspieszających rozwój wegetacji roślin. Wiatry te szczególnie ostro zaważyły na kształtowaniu się stosunków mezo- i mikroklimatycznych wiosną 1969 r., przynosząc w ostatniej dekadzie kwietnia pogodę upalną. Od 21.IV do 10.V.1969 r. notowano w Szymbarku 13 dni z wiatrem typu fenowego. Przyczyniło się to do wystąpienia posuchy i suszy w różnych częściach badanego terenu, zależnie od stopnia przewietrzania i uwilgocenia podłoża (tab. 29).

Tabela 29

Table 29

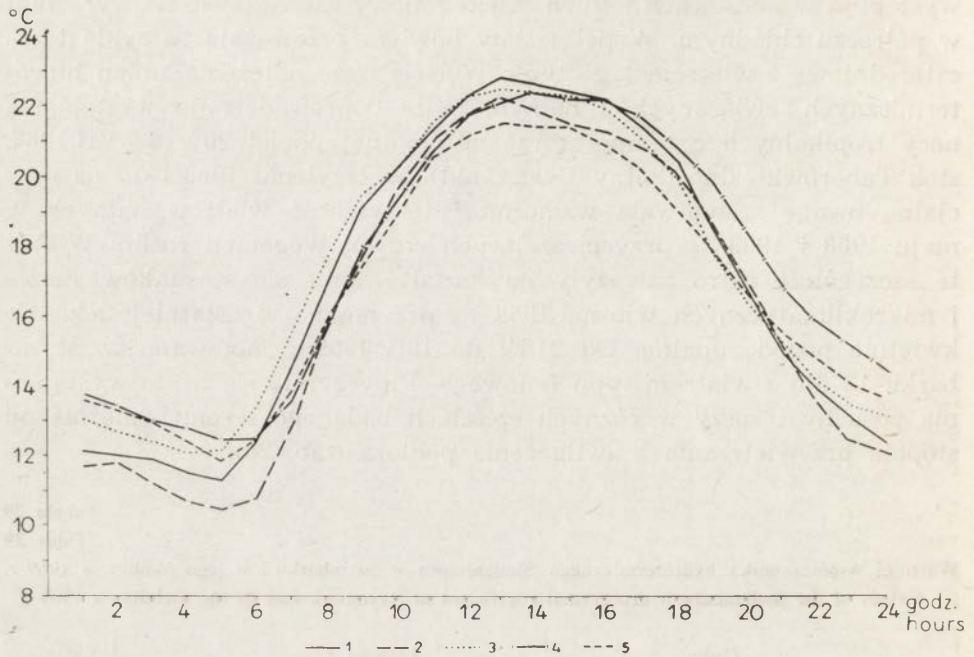
Wartości współczynnika hydrotermicznego Sielianinowa w Szymbarku i w jego okolicy w 1969 r.
Values of the Sielianinow hydrothermal coefficient at Szymbark and in the vicinity in 1969

Miesiąc Month	Dolina Ropy	IG PAN	Łęgi	Łęgi za Wodą	Polanki	Wysowa	Ciężkowice
maj—May	0,33	0,33	0,54	0,36	0,74	1,00	0,87
czerwiec—Juni	3,60	3,68	1,40	1,54	2,33	3,33	2,33
lipiec—July	1,09	1,14	1,04	1,02	0,99	1,43	2,44
sierpień—August	3,66	3,83	—	—	—	3,30	3,39

Charakterystyczną cechą pojawiania się wiatru halnego w Szymbarku jest utworzenie się inwersyjnej stratyfikacji termicznej w związku z procesami dynamicznego osiadania powietrza w profilu wysokościowym doliny Ropy. Zagadnienie to można przedstawić na podstawie danych stacji mezoklimatologicznych w Łęgach. W okresie efektu fenowego od 2 do 5 maja 1969 r., poprzedzonego przez cykl 4 dni z wiatrem halnym (26—29.IV), inwersja stosunków termicznych i wilgotnościowych daje się uchwycić już przy analizie średnich dobowych (tab. 30). Przeciętna różnica wymienionych wartości temperatury pomiędzy stanowiskami na stokach a dnem doliny w Łęgach zamyka się w granicach 1—2°, zaś niedosytu od 1 do 4 mb. W końcowym stadium tego ty-

pu pogody (7.V) kontrasty wilgotności powietrza ulegają złagodzeniu; różnica średnich dobowych niedosytu spada do 0,6 mb.

Przebieg średnich godzinnych temperatur powietrza w pierwszej dekadzie maja (ryc. 17) pozwala ustalić przeciętny czas występowania



17. Przebieg dobowy średnich godzinnych wartości temperatury powietrza w Szymbarku w pierwszej dekadzie maja 1969 r.

17. The daily course of mean hourly values of air temperature in the first decade of May 1969 at Szymbark

inwersji temperatury w profilu wysokościowym w Łęgach. Dno doliny jest chłodniejsze od obydwu stacji na stokach od godziny 20.00 do 8.30. Przez całą noc, różnice w stumetrowej warstwie powietrza wynoszą około 2°. Rzecz interesująca, że w ciągu niemal całego dnia utrzymują się wyższe temperatury na stacji Łęgi za Wodą w stosunku do Łęgów (od 0,3 do 0,9°). Średnie godzinne wartości pierwszej z tych stacji są o 1—1,5° także wyższe od odpowiednich danych w Polankach. Tę korzystniejszą sytuację termiczną stoku Łysej Góry o ekspozycji północnej względem stoku Maślanej, zwróconego na południe, można zauważyć nawet w oparciu o średnie dobowe. Być może, że w sąsiedztwie przełomu doliny Ropy na procesy termodynamiczne związane z halnym wpływem lokalne oddziaływanie dużych form rzeźby terenu. Strumień powietrza

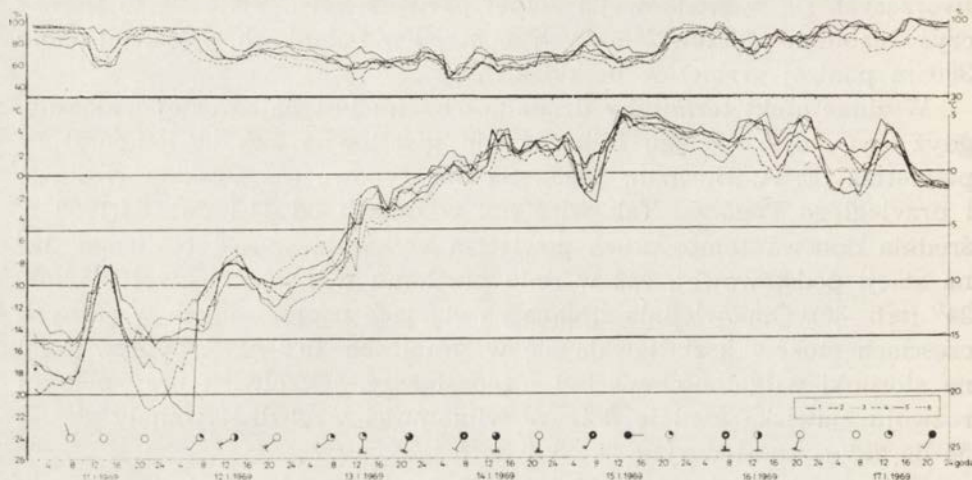
spadający z kierunku południowego lub południowo-wschodniego znad wyższych wzniesień Beskidu Niskiego, traci nieco energii spływając ku kotlinie Bielanki czy dolinie Ropy koło Łosi, po czym podlega ponownie wymuszonemu wznoszeniu się po zwróconym na południe stoku Łysej Góry. Przy przejściu na stronę przeciwną, gdzie zlokalizowana jest stacja Łęgi za Wodą, występuje proces osiadania i adiabatycznego ogrzewania powietrza. W nawiązaniu do prac M. Yoshino (1965 a, b), dotyczących pola wiatru w dolinach w terenie wyżynnym², można przypuszczać, że przeciwległy stok Maślanej Góry znajduje się w zasięgu wirów, tworzących się w środkowej i dolnej partii stoków. Zdaje się to tłumaczyć osłabienie efektów fenowych na stacji w Polankach, położonej około 300 m poniżej grzbietów beskidzkich.

W zimie efekt termiczny działalności fenu jest najbardziej widoczny, gdyż wywołuje w ciągu kilku godzin gwałtowne wyżki temperatury powietrza (E. A. Burman, 1969). Są one typowe dla Beskidu Niskiego i przyległego Pogórza. Tak więc np. w dniach od 11.I do 16.I.1969 r. średnia dobowa temperatura powietrza wykazała wzrost o niemal 20° na stacji podstawowej, zaś w dniu przełomu w Łęgach nawet o około 24° (tab. 30). Odpowiednia zmiana na stacjach usytuowanych w różnych częściach stoków kształtowała się w granicach 16,5—17°. Wpływ fenu na stosunki wilgotnościowe był nieco słabszy, jakkolwiek przy pełnym rozwoju zjawiska średnie dobowe wilgotności względnej wahały się od 56 do 69%, zaś niedosytu — od 1 do 3 mb.

Typ pogody radiacyjnej 11 i 12.I.1969 r. poprzedzający czterodniowy cykl z faniem, cechowała inwersja temperatury powietrza. Jej natężenie przy bezchmurnym niebie i ciszy w nocy osiągnęło w przewężeniu doliny w Łęgach 4—8°. Silne wypromieniowanie i stratyfikacja inwersyjna charakteryzowały również dolinę Bystrzanki (ryc. 18). W porze występowania minimów o 6^h 11.I różnica temperatur w 55-metrowej warstwie powietrza między stacją podstawową a Wiatrówkami wynosiła 4°, natomiast następnego dnia (12.I) o tej samej godzinie wzrosła do 10,5°. W nocy 11/12.I zarysowała się także inwersja termiczna pomiędzy stacją IG PAN a stacją podstawową, którą o 3^h—4^h 12.I charakteryzowało natężenie około 4°, a o 6^h po pierwszych impulsach halnego — około 10°. Napływ ciepłego i suchego powietrza z górnych partii atmosfery wzmógł bowiem kontrast termiczny i wilgotnościowy (do

² Cechy morfometryczne doliny Ropy w przełomie odpowiadają charakterystyce dolin na wyżynie Sugadaira, podanej przez M. Yoshino (1965 a). Badane tam doliny przebiegają z NE na SW. Obserwacje prowadzono na wysokości 1,2 m nad powierzchnią gruntu, a więc zbliżonej do ustawienia klatek w dolinie Ropy (1,5 m), w których termohigrografy zanotowały efekt fenowy. Przełom Ropy w Szymbarku jest szerszy jedynie o około 100 m.

20—30%) między powyższymi stanowiskami na stokach a dnami dolin. Przewaga kierunku SW przy tym wietrze, zgodnego z kierunkiem doliny Ropy, zadecydowała o stosunkowo szybkim usunięciu warstwy, wychłodzonego powietrza z dna doliny głównej i o dość równomiernym ogrzewaniu całego terenu. Wzrost odbywał się niezbyt regularnie na poszczególnych stanowiskach. Dużą rolę odgrywała ekspozycja w stosunku do kierunku adwekcji. Powstały okresowo warunki np. do tworzenia się inwersji w słabiej przewietrzanych dolinach o rzeźbie pogórskiej.



18. Przebieg dobowy temperatury i wilgotności względnej powietrza w okresie pogody adwekcyjnej przy fenie w dniach 11—17 I 1969 r.

18. The daily course of temperature and of the relative air humidity during advection weather with föhn, on 11—17 January 1969

I tak, przy znacznych prędkościach fenu (9—12 m/sek., 12 i 13.I) otwarte powierzchnie w górnych odcinkach stoków podgórskich w zlewni Bystrzanki (Wiatrówki) były o 1—2° cieplejsze od den dolin i partii przydennych (por. stacje: IG PAN i podstawowa). Natomiast w profilu wysokościowym w Łęgach kształtowanie się stratyfikacji inwersyjnej, związanej z dynamicznym osiadaniem powietrza, umożliwił wiatr południowy (16.I).

Występowanie halnego w miesiącach zimowych powoduje często całkowite lub częściowe zanikanie pokrywy śnieżnej, a to z kolei rzutuje na możliwości przetrwania ozimin (R. Soja, 1971). Tempo topnienia i sublimacji śniegu przy fenach podlega zróżnicowaniu w zależności od warunków rzeźby.

Kartowanie rozmieszczenia i miąższości pokrywy śnieżnej zostało przeprowadzone w okresie roztopów (L. Dauksza i in. 1970) 9 i 10.II. 1968 r. w czasie pogody pochmurnej i zacisznej po dwudniowym słabym feniu z SW (7 i 8.II). Porównywano zlewnie Bystrzanki i Bielanki. Na otwartych powierzchniach w części pogórskiej pokrywa zanika szybciej, szczególnie na podwietrznych stokach Taborówki koło Technikum Rolniczego lub w ujściowym odcinku Bielanki na stoku eksponowanym na zachód. W śródgórskiej kotlinie Bielanki, obramowanej zwartymi kompleksami leśnymi, proces ten jak i prawdopodobnie wpływ fenów (z SW) jest znacznie bardziej osłabiony; szybciej uwalniane są od śniegu dolne partie stoków i dno doliny. Należy żałować, że nie prowadzono obserwacji w dolinie Ropy w Łęgach. Wyniki takich pomiarów mogłyby bowiem stanowić interesujący wskaźnik zmienności stosunków mezo- i mikroklimatycznych w Szymbarku, wiążący wzajemny wpływ lokalnego różnicowania środowiska geograficznego z oddziaływaniem pogodotwórczych czynników cyrkulacyjnych (m.in. z sytuacjami fenowymi).

W półtorarocznej serii pomiarów mezoklimatycznych wpływ fenów ujawnia się najslabiej w okresie jesieni. Dane termiczne z przełomu października i listopada 1968 r. dotyczą cyklu dni z wiatrem halnym od 29.X do 3.XI przeważnie w kierunku SW. Efekt fenowy w profilu wysokościowym w Łęgach polegał w tej porze roku na łagodzeniu różnic średnich dobowych temperatury i niedosytu wilgotności powietrza pomiędzy stokami o ekspozycji północnej i południowej, a niekiedy nawet na zrównaniu ich wartości (30.X, 1.XI; tab. 30). W omawianym cyklu fenowym kierunek adwekcji zgodny z osią doliny Ropy w Szymbarku eliminował możliwość tworzenia się inwersyjnej stratyfikacji temperatury i wilgotności powietrza. Natomiast uwidoczniła się pewna różnica w termice powietrza pomiędzy przełomowym i pogórskim odcinkiem doliny Ropy. W niektórych dniach poprzedzających pojawienie się halnego i nawet w pierwszej fazie jego trwania stacje reprezentujące Pogórze (stacja podstawowa, IG PAN i Wiatrówki) miały temperatury wyższe od Łęgów. Natomiast po kilku dniach, gdy w przewężeniu doliny nagromadziło się cieplejsze powietrze, wytworzyła się prawdopodobnie cieplejsza enklawa w dnie przełomu w Łęgach i średnia dobową temperaturę podniosła się tu $0,6^{\circ}$ w stosunku do stacji podstawowej.

Powyższa charakterystyka rozkładu przestrzennego termiki i wilgotności powietrza dowodzi, że w okresie od listopada do maja poważną rolę w kształtowaniu mezo- i mikroklimatu Szymbarku odgrywają adwekcje ciepłego i suchego powietrza, związane z fenami. Wpływ tego czynnika w różnicowaniu stosunków higrotermicznych w przygruntowej warstwie powietrza odnosi się w obrębie Karpat do całego obni-

zenia Beskidu Niskiego. Natężenie efektów fenowych zmienia się w dolinach o różnych cechach morfometrycznych i morfograficznych w zależności od ich usytuowania w stosunku do poszczególnych kierunków wiatru. Kontrasty termiczne i wilgotnościowe w partiach dowietrznych i położonych w zaciszach odwiatrowych wyraźniej zaznaczają się w partii beskidzkiej bardziej zwartej i o większych deniwelacjach terenu.

b. Przebieg dobowy temperatury i wilgotności powietrza przy przejściu frontów

Duże zmiany w przebiegu dobowym temperatury i wilgotności powietrza daje się zauważyć przy przejściu frontów chłodnych, szczególnie w pełni lata, którym towarzyszą opady ulewne lub nawalne. Przecięte spadki temperatur przy aktywniejszych frontach mieszczą się w granicach $2-4^{\circ}$ na 1 godzinę. Skrajny przypadek zanotowały termografy w dniu 11.VII.1968 r., temperatura powietrza między 17 a 18^h obniżyła się na większości stacji o $10,1-10,5^{\circ}$. Jedynie na stacjach Polanki i Łęgi spadek był nieco mniejszy i wyniósł odpowiednio $9,1^{\circ}$ i $8,4^{\circ}$. Wzrost wilgotności względnej w ciągu tej godziny na stanowiskach obserwacyjnych w Szymbarku wahał się od 42 do 63%.

c. Wpływ pogody radiacyjnej na różnicowanie temperatury i wilgotności powietrza

Przy opracowaniu tego zagadnienia wykorzystano dane z sieci mikroklimatycznych punktów pomiarowych w latach 1968—1970 w zlewniach Bystrzanki i Bielanki oraz wybranych profili w dolinie Ropy, łączącej elementy rzeźby pogórskiej i gór niskich. W serii obserwacji przeprowadzonych w pierwszej z wymienionych dolin wydzielam cykl dni pogodnych, o słabym wietrze lub ciszy od 4 do 9.VII.1968 r.

Przebieg dobowy temperatury i wilgotności powietrza w przygruntowej warstwie powietrza zależy od stosunków termicznych podłoża. Porównywalność wyników pomiarów temperatury gleby na tym terenie zapewnia fakt, że dotyczą one w przeważającej większości gleb brunatnych. Jedynie pomiary w dnach dolin odnoszą się do mad (Łęgi, stacja podstawowa, Technikum Rolnicze I).

Różnice w bilansie cieplnym mad i gleb brunatnych wpływają przede wszystkim na wartości średnich dobowych temperatur na powierzchni gruntu. W dnach dolin temperatury te są niższe od kilku dziesiątych do 2° w porównaniu z danymi ze stacji na stoku, które z kolei kształtują się w zależności od ekspozycji, mikrorzeźby i stopnia przewietrzania stoku oraz od rozmieszczenia szaty roślinnej (por. IG PAN, Technikum

Rolnicze II). W zespole karpackiego lasu bukowo-jodłowego na skutek ekranizującej roli koron, średnie dobowe są niższe niemal o 6° w porównaniu z otwartą przestrzenią (tab. 31a).

Najwyższe średnie godzinne temperatury na powierzchni gruntu występują na stokach Taborówki o ekspozycji SW (stacja IG PAN). Różnią się one o 1° od silnie nagrzewającej się mady w dnie doliny Bystrzanki (Technikum Rolnicze I). W dnach dolin i w dolnych partiach stoków występują duże wahania temperatury powierzchni gruntu (powyżej 30°). W miarę posuwania się w górę wzdłuż stoków średnie amplitudy dobowe maleją w związku ze spadkiem wartości maksimum i wzrostem minimum. Na stokach garbów pogórskich na wysokości 50 m nad dnem doliny wynoszą one około 25° , zaś na 165 m na spłaszczeniach przy progu Beskidu Niskiego są niższe od 20° .

Buczyna karpacka, powyżej 500 m n.p.m., zmniejsza dwukrotnie omawianą amplitudę temperatury względem obszarów bezleśnych, natomiast trzykrotnie w stosunku do amplitud w dnie doliny.

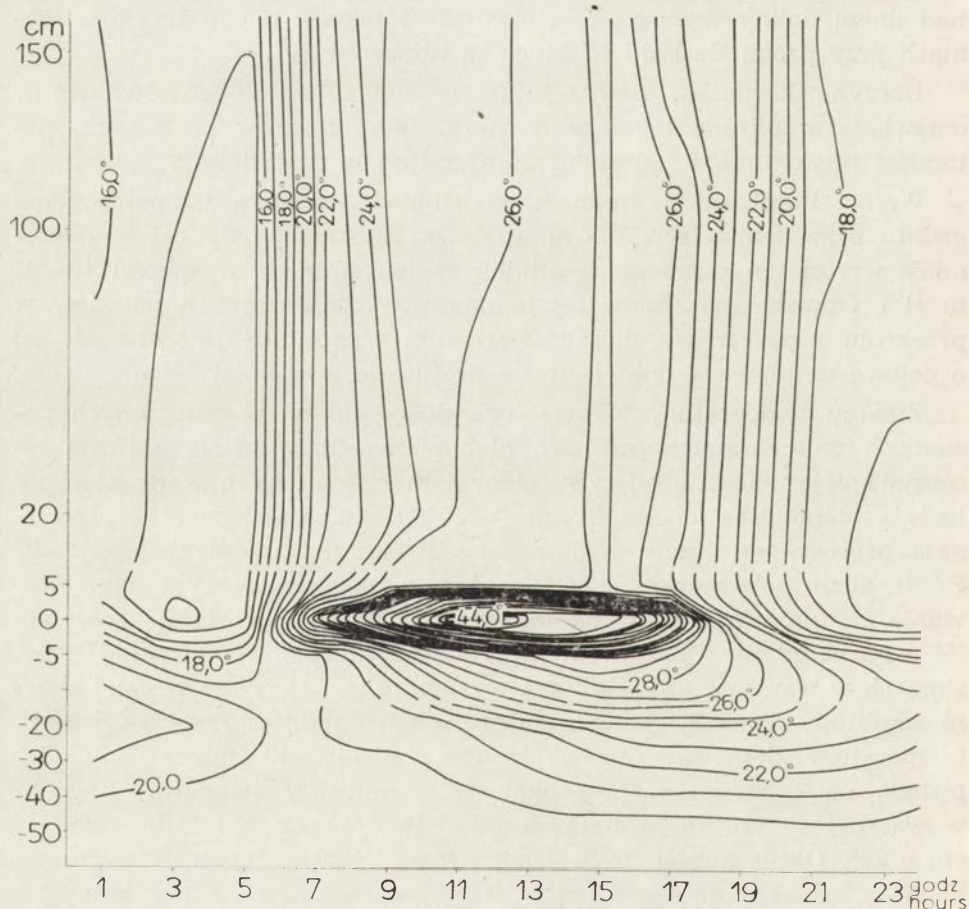
Wzrost najniższych średnich godzinnych temperatur powierzchni gruntu przy deniwelacji 150 m w zlewni Bystrzanki wynosi 3° . Natomiast wzrost ten zaznacza się silniej od den dolin do wysokości 40—50 m (4°). Obniżka maksimum tej temperatury dla skrajnych punktów w przekroju poprzecznym doliny Bystrzanki wynosi 9° ; jest ona niemal o połowę mniejsza w dolnej strefie profilu do wysokości 50 m.

Zmiany temperatury w przebiegu dobowym na poszczególnych poziomach w wybranych profilach glebowych odbywają się z różną intensywnością, zależnie od typu gleby i morfologicznych warunków położenia stanowiska pomiarowego (tab. 31b—d). Najaktywniej przebiegają procesy termiczne w dolnej części stoku Taborówki (stacja IG PAN), gdzie południowo-zachodnia ekspozycja stoku sprzyja nagrzewaniu, a umiarkowana wilgotna gleba z małą zawartością szkieletu (5%) odznacza się wysokim przewodnictwem ciepła. Na wszystkich poziomach w warstwie 0 do —50 cm występują tu najwyższe w całej zlewni amplitudy dobowe średnich godzinnych temperatur. Przebieg dobowy temperatury gleby zaznacza się jeszcze poniżej —40 cm (ryc. 19); amplituda na —50 cm wynosi około 1° . Gradienty temperatury gleby w warstwie 0—10 cm wahają się od $+19,8^{\circ}/10$ cm o 13^h do $-6,7^{\circ}/10$ cm o 23^h . Okres insolacyjny — tak jak na innych rozpatrywanych stokach — zaznacza się o godzinę wcześniej w stosunku do dna doliny.

W dnie doliny przewodzenie ciepła w świeżych madach deluwialno-aluwialnych o znikomej zawartości szkieletu, odbywa się wolniej niż w lżejszych glebach brunatnych na stokach. W całym profilu wysokościowym najniższe temperatury w nocy a wysokie w ciągu dnia wystę-

pują na powierzchni mady. Na poziomie -5 cm kontrast ten ulega znacznemu osłabieniu (tab. 31b). W przypowierzchniowej aktywnej warstwie w madach gradienty osiągają rekordową wartość $+23,1^{\circ}/10$ cm o 13^h . Rano o 5^h wynoszą $-6,4^{\circ}/10$ cm. Z porównania gradientów w dnie doliny Bystrzanki (Technikum Rolnicze I) i w dolnej partii stoku (stacja IG PAN), położonych w zasięgu zbiornika chłodu wynika, że wypromieniowanie w madach rozwija się wieczorem wolniej niż w glebach brunatnych (por. ryc. 19 i 20), a rano stratyfikacja insolacyjna zarysowuje się później.

Gleby brunatne w górnych odcinkach stoków wzniesień pogórskich

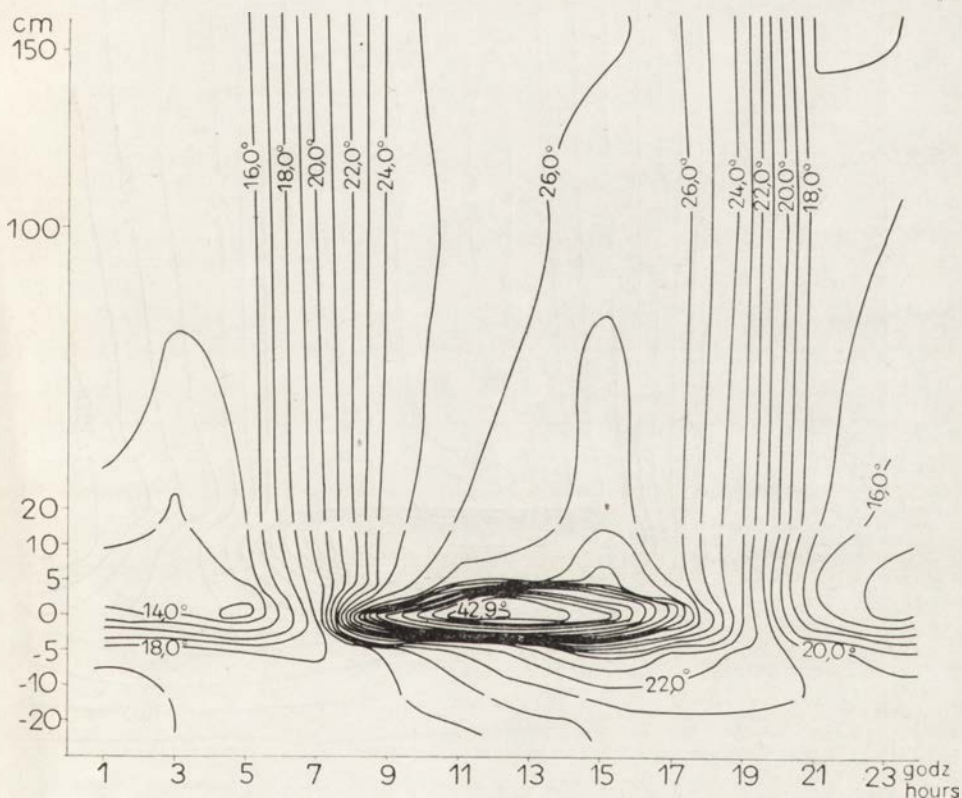


19. Izoplety temperatury powietrza i gleby w okresie pogody radiacyjnej w dniach 4—9 VII 1968 r. na stacji IG PAN Szymbark.

19. Isoleths of air and soil temperatures during radiation weather on 4—9 July 1968 at the station of the Geographical Institute

i na Jeleniej Górze, charakteryzują się rozmiarami warstwy aktywnej do —10, —20 cm i słabnącą wymianą ciepła od powierzchni w głąb profilu (ryc. 21, tab. 31a—d). Pięcio- lub czterokrotnie zmniejszają się różnice średnich temperatur godzinnych w warstwie dziesięciocentymetrowej oraz zaznacza się łagodzenie gradientów temperatury gleby, osiągających na Jeleniej Górze $-3,1^{\circ}$ o 3^h i $+15,2^{\circ}$ o 9^h .

W glebie brunatnej w karpackim lesie jodłowo-bukowym z 30% domieszką szkieletu — zmiany w dobowym przebiegu temperatury zaznaczają się najwyżej w dziesięciocentymetrowej warstwie (tab. 31a—c). Przez całą dobę strumień ciepła jest skierowany od powierzchni w głąb gleby i istnieją dość silne gradienty, przekraczające $5^{\circ}/10$ cm między 9 a 13^h .



20. Izoplety temperatury powietrza i gleby w okresie pogody radiacyjnej w dniach 4—9 VII 1968 r. w dolinie Bystrzanki na stacji Technikum Rolnicze I.

20. Isoleths of air and soil temperatures during radiation weather on 4—9 July 1968 in the bottom of the Bystrzanka valley at the station I of the Technical Agricultural School

Zróżnicowanie średnich wartości temperatury i wilgotności powietrza przy wietrze halnym w Szymbarku

Differentiation of temperature and air humidity values during a föhn-like wind at Szymbark

a) 2 V—7 V 1969

Stacja — stations	Średnia dobowa temperatura powietrza (°C) Mean daily air temperature						Średnia dobowa wilgotność względna powietrza (w %%) Mean daily relative humidity of air						Średni dobowy niedosyt wilgotności powietrza (w mb) Mean daily saturation-deficit of air					
	2.V	3.V	4.V	5.V	6.V	7.V	2.V	3.V	4.V	5.V	6.V	7.V	2.V	3.V	4.V	5.V	6.V	7.V
Dno doliny Ropy	14,6	17,2	18,9	23,1	20,3	18,1	61	51	54	37	51	60	6,5	9,5	10,5	18,3	11,7	8,3
Łęgi	14,3	16,9	17,6	21,3	19,9	17,4	62	45	59	48	57	65	6,1	8,8	8,2	13,2	10,0	7,0
IG PAN	15,4	18,0	19,5	23,5	21,4	18,3	58	46	54	41	48	60	7,4	11,2	10,3	17,2	13,3	8,4
Łęgi za Wodą	15,3	18,0	18,9	23,1	21,4	18,4	54	54	57	49	52	64	8,0	9,4	9,3	14,6	12,2	7,6
Polanki	14,2	17,6	18,4	22,6	21,9	18,5	52	51	55	46	45	62	7,7	9,8	9,6	14,8	14,3	8,1

b) 11 I—17 I 1969

Stacja — station	Średnia dobowa temperatura powietrza (w °C) Mean daily air temperature							Średnia dobowa wilgotność względna powietrza (w %%) Mean daily relative humidity of air							Średni dobowy niedosyt wilgotności powietrza (mb) Mean daily saturation — deficit of air						
	11.I	12.I	13.I	14.I	15.I	16.I	17.I	11.I	12.I	13.I	14.I	15.I	16.I	17.I	11.I	12.I	13.I	14.I	15.I	16.I	17.I
Dno doliny Ropy	-15,6	-12,3	-5,1	1,2	3,0	4,0	0,3	76	73	65	56	74	80	92	0,4	0,7	1,5	3,0	2,0	1,6	0,5
Łęgi	-17,5	-12,0	-4,9	1,9	3,0	6,1	-0,1	86	79	61	61	69	82	92	0,3	0,5	1,6	2,7	2,4	1,7	0,5
IG PAN	-14,9	-11,1	-5,3	1,0	3,0	3,7	0,6	77	72	63	59	73	81	93	0,4	0,7	1,5	2,8	2,1	1,6	0,5
Wiatrówki	-13,9	-10,6	-5,6	0,4	2,5	2,3	0,9	86	70	58	58	67	85	92	0,3	0,8	1,7	2,7	2,4	1,1	0,5
Łęgi za Wodą	-12,7	-12,0	-4,8	1,9	3,5	3,2	1,6	93	85	67	65	73	88	93	0,2	0,4	1,4	2,5	2,1	0,9	0,5
Polanki	-13,7	-11,4	-6,0	1,5	2,9	3,3	0,2	86	79	66	67	72	85	91	0,2	0,6	1,3	2,2	2,1	1,1	0,5

c) 26 X—3 XI 1968

Stacja — station	Średnia dobowa temperatura powietrza (w °C) Mean daily air temperature									Średnia dobowa wilgotność względna powietrza (w %%) Mean daily relative humidity of air									Średni dobowy niedosyt wilgotności powietrza (mb) Mean daily saturation — deficit of air								
	26.X	27.X	28.X	29.X	30.X	31.X	1.XI	2.XI	3.XI	26.X	27.X	28.X	29.X	30.X	31.X	1.XI	2.XI	3.XI	26.X	27.X	28.X	29.X	30.X	31.X	1.XI	2.XI	3.XI
Dno doliny Ropy	3,7	6,9	7,0	9,9	9,8	10,8	12,9	14,3	14,3	85	85	90	71	80	79	68	59	52	1,2	1,5	1,0	3,6	2,5	2,8	4,8	6,6	7,8
Łęgi	2,8	5,8	7,0	9,8	8,7	9,7	13,3	14,9	14,5	85	83	86	68	79	79	66	55	48	1,1	1,5	1,3	3,9	2,4	2,5	5,1	5,8	7,5
IG PAN	3,9	6,7	7,4	10,3	10,3	11,0	13,1	14,5	14,5	92	87	91	72	8	79	70	61	54	0,7	1,3	0,9	3,5	2,5	2,7	4,6	6,5	7,6
Wiatrówki	3,8	7,5	7,9	9,4	10,2	10,7	12,6	13,8	13,5	84	83	88	69	77	81	72	63	56	1,2	1,8	1,2	3,7	2,8	2,5	4,1	5,9	6,8
Łęgi za Wodą	2,9	5,8	6,9	9,2	9,0	9,5	12,3	14,2	13,9	88	89	91	72	78	83	70	60	53	0,9	1,0	0,9	3,2	2,6	2,1	4,3	6,4	7,5
Polanki	3,9	7,0	7,7	9,8	9,0	9,4	12,4	14,9	14,2	81	81	83	68	78	80	67	56	48	1,8	1,9	1,8	3,9	2,6	2,4	4,8	7,5	8,4

Przebieg dobowy średnich temperatur gleby (w °C) na stanowiskach pomiarów mikroklimatycznych w dolinie Bystrzanki w okresie pogody radiacyjnej od 4 do 9 VII 1968 r.

The daily course of mean soil temperatures (in °C) at sites of microclimatic measurements in the Bystrzanka valley during radiation weather since 4 till 9 July 1968

a) na powierzchni gleby — on the soil surface

Stanowisko Station	Wysokość nad poziom morza (m) Height a.s.l.	Godziny — Hours												Średnia dobowa Mean daily	Średnia amplituda dobowa Mean daily amplitude
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		
II IG PAN	327	16,7	13,7	14,8	22,8	36,9	44,0	41,9	41,2	33,2	23,7	18,7	16,5	27,0	30,3
VII Technikum Rolnicze I	360	14,2	14,0	12,4	17,9	37,5	42,9	39,0	37,2	30,2	23,0	16,6	14,8	25,0	30,5
VIII Technikum Rolnicze II	407	16,8	14,4	16,6	24,3	36,6	38,7	39,2	36,0	28,3	22,7	16,7	16,1	25,5	24,8
IX Jelenia Góra Polana	525	15,9	15,4	15,3	22,8	34,1	33,8	33,5	33,8	27,3	22,4	20,7	16,9	24,3	18,8
X Jelenia Góra — las	528	15,8	15,6	15,7	18,3	20,9	24,9	20,8	20,4	18,0	17,9	17,6	16,8	18,6	9,3

b) na głębokości 5 cm — at the depth 5 cm

Stanowisko Station	Wysokość nad poziom morza (m) Height a.s.l.	Godziny — Hours												Średnia dobowa Mean daily	Średnia amplituda dobowa Mean daily amplitude
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		
II IG PAN	327	19,8	17,7	17,9	19,5	23,4	27,3	28,8	30,3	28,8	26,6	23,9	22,0	23,8	12,6
VII Technikum Roln. I	360	18,4	18,2	17,9	17,8	19,2	21,1	22,5	24,9	22,7	21,8	20,6	19,4	20,4	7,1
VIII Technikum Roln. II	407	18,7	18,0	18,6	17,9	19,2	21,2	23,2	24,2	23,9	22,9	19,8	20,0	20,6	6,3
X Jelenia Góra — las	528	14,7	14,7	14,6	14,5	14,6	15,2	15,4	15,8	15,8	15,8	15,6	15,3	15,2	1,3

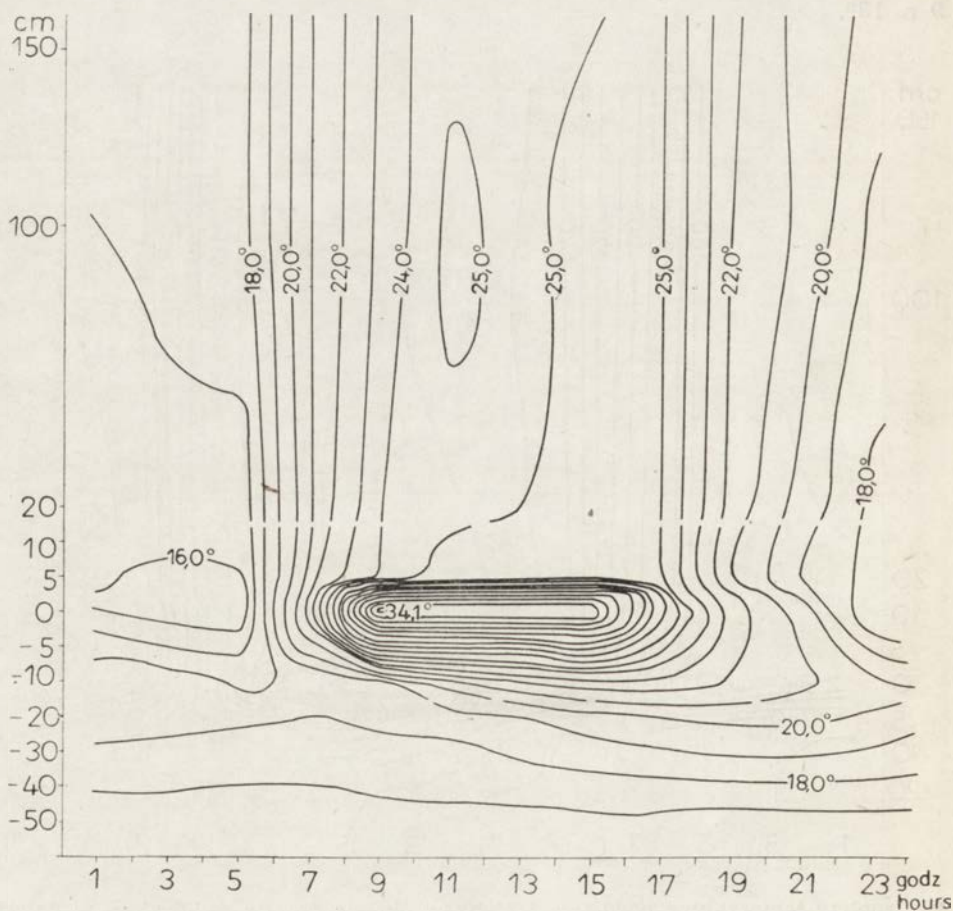
c) na głębokości 10 cm — at the depth 10 cm

Stanowisko Station	Wysokość nad poziom morza (m) Height a.s.l.	Godziny — Hours												Średnia dobowa Mean daily	Średnia dobowa amplituda Mean daily amplitude
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		
II IG PAN	327	21,2	20,2	19,4	19,7	21,4	24,2	26,2	27,6	27,4	26,4	24,7	23,2	23,5	8,2
VII Technikum Roln. I	360	19,5	18,9	18,6	18,4	18,8	19,8	20,8	21,7	21,9	21,6	20,9	20,3	20,1	3,5
VIII Technikum Roln. II	407	19,5	18,8	18,4	18,2	18,3	19,7	21,1	22,2	22,8	22,5	21,9	20,9	20,4	4,6
IX Jelenia Góra — Polana	525	18,9	18,5	17,9	18,1	18,9	20,6	21,7	22,6	22,6	21,9	21,2	20,3	20,3	4,7
X Jelenia Góra — las	528	14,8	14,6	14,5	14,4	14,8	15,2	15,8	15,9	16,0	16,0	15,7	15,4	15,3	1,6

d) na głębokości 20 cm — at the depth 20 cm

Stanowisko Station	Wysokość nad poziom morza (m) Height a.s.l.	Godziny — Hours												Średnia dobowa Mean daily	Średnia dobowa amplituda Mean daily amplitude
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		
II IG PAN	327	21,6	21,1	20,4	20,0	20,2	21,0	22,1	23,2	23,8	24,0	23,8	23,0	22,0	4,0
VII Technikum Roln. I	360	19,3	19,0	18,7	18,5	18,6	19,0	19,6	20,2	20,5	20,6	20,4	20,1	19,5	2,1
VIII Technikum Roln. II	407	19,0	18,7	18,6	18,5	18,2	18,4	18,8	19,4	19,9	20,2	20,2	20,2	19,2	2,0
IX Jelenia Góra — Polana	525	18,8	18,5	18,2	18,0	18,4	18,4	19,0	19,6	20,0	20,2	20,3	19,8	19,1	2,3

Zróźnicowanie przestrzenne temperatury podłoża wpływa na rozkład temperatury i wilgotności powietrza w dolinie Bystrzanki. Przy różnicy wzniesień przekraczającej 150 m średnie dobowe temperatury na poziomie 150 cm nad gruntem odznaczają się małą zmiennością. Stanowiska na wysokości względnej około 50 m są przeciętnie o 1° cieplejsze od dna doliny, natomiast górne partie stoków beskidzkich (stacja Jelenia Góra — polana) wykazują średnie dobowe tylko o $0,3^{\circ}$ wyższe w porównaniu z dnem formy wklęsłej (tab. 32). Ta sama wartość ($0,3^{\circ}$) charakteryzuje również parę stacji w odcinku przełomowym Ropy: Polanki — Łęgi (deniwelacje rzędu 100 m).



21. Izoplety temperatury powietrza i gleby w okresie pogody radiacyjnej w dniach 4—9 VII 1968 r. na stacji Jelenia Góra — polana.

21. Isoleths of air and soil temperatures during radiation weather on 4—9 July 1968 at the station Jelenia Góra- glade

Tabela 32

Table 32

Przebieg dobowy temperatury powietrza (w °C) na poziomie 150 cm na stacjach reprezentujących różne formy rzeźby terenu w Szymbarku przy pogodzie radiacyjnej (4—9 VII 1968)

The daily course of mean air temperature at 150 cm at stations representing various landforms at Szymbark during radiation weather (4—9 VII 1968)

Stanowisko — Station	H	Godziny — Hours												Średnia dobowa Mean daily
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	
I Dno doliny Ropy	302	15,9	14,5	15,3	20,5	24,8	26,2	26,4	27,5	26,2	23,2	18,6	17,6	21,4
IV Łęgi	330	15,4	14,3	14,7	20,7	24,7	27,1	27,2	28,0	27,1	23,7	19,4	17,0	21,6
VII Technikum Rol- nicze	360	15,7	15,2	15,8	20,6	24,3	25,8	25,8	26,9	26,4	23,6	16,9	17,0	21,2
II IG PAN	327	16,0	15,9	15,0	22,1	25,2	25,7	26,4	27,2	24,2	22,7	18,0	17,7	21,3
III Wiatrówki	375	16,0	16,1	18,0	22,6	25,4	26,0	26,2	26,7	26,2	23,3	20,6	19,6	22,2
VIII Technikum Rol- nicze II	407	17,9	17,5	17,6	21,4	24,2	25,2	25,5	26,8	25,8	23,6	20,6	19,4	22,1
VI Łęgi za Wodą	425	16,4	16,6	16,4	21,0	24,0	24,5	26,1	26,5	25,9	23,6	19,8	18,2	21,6
V Polanki	435	17,0	16,1	16,9	21,0	24,6	25,7	26,7	27,0	25,8	22,8	20,2	18,8	21,9
IX Jelenia Góra — polana	525	17,7	18,0	17,8	21,0	23,4	24,8	24,8	25,0	25,0	22,2	20,6	19,4	21,6
X Jelenia Góra — las	528	18,0	18,2	17,4	19,5	21,8	22,5	22,1	22,8	22,4	21,1	20,3	19,6	20,5

Zatem nawet rozkład średnich dobowych w okresie pogody radiacyjnej potwierdza występowanie inwersyjnej stratyfikacji temperatury powietrza w lipcu 1968 r. w pogórskiej zlewni Bystrzanki oraz w przełomie doliny Ropy w Łęgach.

Kształtowanie się inwersji temperatury można prześledzić w oparciu o wartości średnie godzinne (tab. 32). W dolinie Bystrzanki spływ chłodnego powietrza ze stoków i grzbietów ku dnom rozpoczyna się po zachodzie słońca. O 21^h średnia różnica temperatur w warstwie około 40—50 m nad dnem sięga prawie 4°. Odpyływ wychłodzonego powietrza z doliny Bystrzanki do doliny głównej utrudnia przewężenie w odcinku ujściowym pomiędzy pasmem Taborówki a stokiem Wiatrówki. Stagnujące powietrze podlega więc dalszemu procesowi wypromieniowania, wypełniając coraz wyżej dolne partie zbiornika chłodu w dolinie Bystrzanki. W związku z tym między 23^h a 3^h słabnie kontrast termiczny pomiędzy stacjami IG PAN i Wiatrówki a Technikum Rolniczym I (0,3—0,9°).

W środkowym odcinku biegu Bystrzanki natężenie inwersji kształtuje się przeciętnie na poziomie 2—3° pomiędzy stokiem Taborówki (Technikum Rolnicze II) a dnem doliny i 3—4° po przeciwległej stronie przy deniwelacji 165 m między Jelenią Górą — polaną a Technikum Rolniczym I.

Podobną zmienność w nocy obrazują średnie temperatury minimalne (tab. 33). Wzrost wartości tego wskaźnika na wysokości 20 m nad dnem

Tabela 33

Table 33

Średnie i absolutne temperatury ekstremalne powietrza (w °C) na poziomie 150 cm w Szymbarku w czasie pogody radiacyjnej (4—9 VII 1968 r.)
Mean and absolute extreme air temperatures (in °C) at 150 cm at Szymbark during radiation weather (4—9 VII 1968)

Stanowisko — Station	Średnie — Mean			Absolutne — Absolute		
	Max	Min	Ampl.	Max	Min	Ampl.
I Dno doliny Ropy	28,5	14,1	14,4	31,0	10,8	20,2
IV Łęgi	28,4	13,5	14,9	31,0	10,8	20,2
VII Technikum Rolnicze (I)	26,9	13,8	13,1	30,0	10,4	19,6
II IG PAN	28,2	14,5	13,7	30,7	11,8	18,9
III Wiatrówki	27,1	14,6	12,5	30,3	11,4	18,9
VIII Technikum Rolnicze (II)	27,3	16,5	10,8	30,3	12,6	17,7
VI Łęgi za Wodą	27,7	14,3	13,4	30,2	10,5	19,7
V Polanki	28,0	15,3	12,7	30,9	12,5	18,4
IX Jelenia Góra — polana	26,2	17,4	8,8	29,0	14,8	14,2
X Jelenia Góra — las	23,6	17,3	6,3	26,0	15,4	10,6

doliny stanowi $0,7^{\circ}$, przy 40—55 m: $1,6$ — $2,7^{\circ}$, zaś na 165 m osiąga $3,6^{\circ}$. Podwyżka absolutnych minimów, choć nieregularna, jest jeszcze wyraźniejsza i dla skrajnych punktów badanego profilu przekracza 4° .

W profilu wysokościowym w Łęgach o 21^{h} inwersja temperatury w warstwie stumetrowej nie dochodzi do 1° , a między 23^{h} i 1^{h} waha się od 1° do 2° , przekraczając nieznacznie wartość 2° w porze wschodu słońca o 3^{h} . Różnice średnich minimów mieszczą się w granicach $0,8$ — $1,8^{\circ}$. Analizę powyższą utrudnia położenie stanowiska Łęgi za Wodą w niszy osuwiskowej.

Proces ochładzania powietrza w nocy w dnach dolin, stanowiących zbiorniki chłodu o zróżnicowanych rozmiarach i reprezentujących różne typy rzeźby przebiega odmiennie pod względem tempa oraz natężenia zmian wartości temperatury powietrza z godziny na godzinę (tab. 32). Całkowity efektywny spadek temperatury powietrza od 19^{h} wieczorem do 3^{h} rano jest największy w dniu przełomu w Łęgach ($9,5^{\circ}$) i przewyższa około 1° odpowiednią zmianę w dolinie Bystrzanki i na stacji podstawowej. Przed północą obniżka temperatur w dnach węższych dolin (Łęgi, Technikum Rolnicze I) postępuje szybciej niż w szerokiej dolinie Ropy. Od 1^{h} ochładzanie powietrza w dniu pogórskiej doliny Bystrzanki słabnie w porównaniu z odcinkiem przełomowym. W porze występowania minimów o 3^{h} , zaznacza się znaczny spadek wartości temperatur w dniu doliny głównej, do której napływa chłodne powietrze z dolin bocznych, a szczególnie z otwartego ujścia doliny Bielanki.

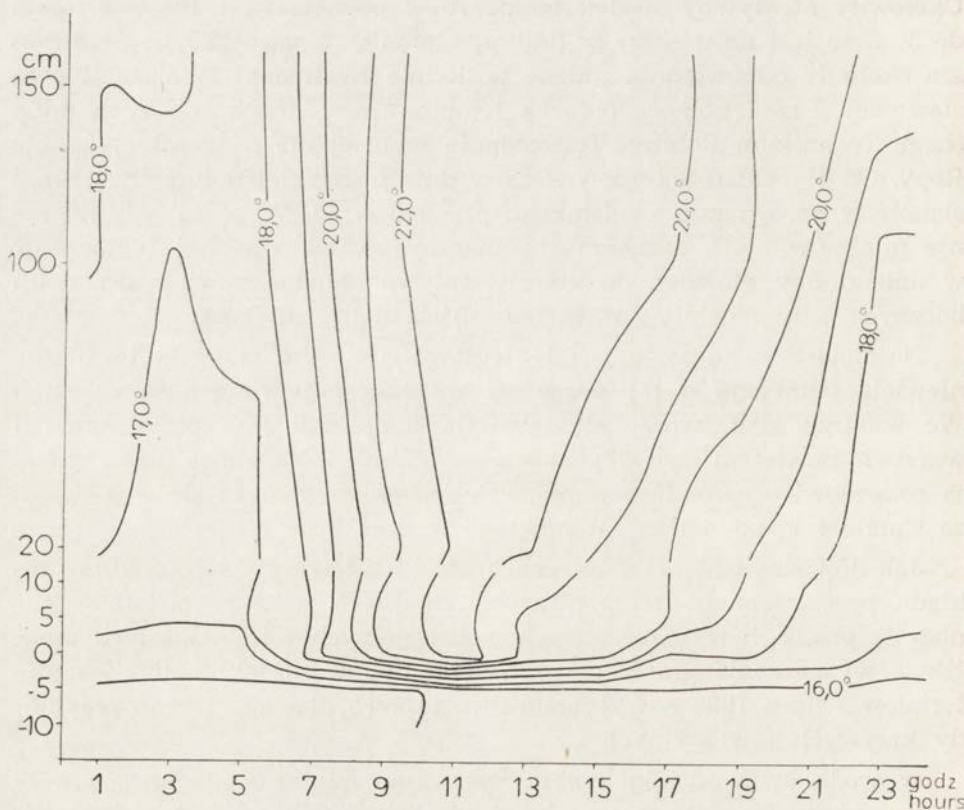
Natomiast w karpackim lesie jodłowo-bukowym stosunki termiczne niewiele odbiegają o tej porze od warunków powierzchni bezleśnej. We wnętrzu lasu tworzy się inwersja temperatury w przygruntowej warstwie powietrza (ryc. 22). Stosunkowo silnie szkieletowa gleba sprzyja rozwojowi wypromieniowania, którego efekt wzmacnia się w związku ze stabilnością powietrza zamkniętego w dniu lasu.

Jak dowodzą badania w terenach górskich i wyżynnych, analiza rozkładu przestrzennego temperatur minimalnych i średnich temperatur nocy w profilach wysokościowych poszczególnych form wklęsłych umożliwia wyznaczenie granic oddziaływania typów mezoklimatu. Z materiałów z lipca 1968 r. wybrałam dwa typowe dla tego terenu przykłady krzywych inwersyjnych.

W środkowym odcinku doliny Bystrzanki miąższość warstwy inwersyjnej osiąga 90—100 m wysokości względnej, tzn. wzrost temperatur minimalnych postępuje od dna aż po grzbiety wzniesień pogórskich (ryc. 23a, b). Natężenie zjawiska na stoku Taborówki przekracza 5° , zaś po przeciwnej stronie na stoku Jeleniej Góry dochodzi niemal do 8° . Maksymalne wartości gradientów inwersyjnych przypadają w warstwie

30—50 m i kształtują się w granicach $1—1,5^{\circ}/100$ m. Są one reprezentatywne dla całej doliny Bystrzanki. Na podstawie porównania wyników pomiarów marszrutowych wykonanych w profilu podłużnym Bystrzanki z danymi na stokach można stwierdzić, że między stacją IG PAN a dnem doliny (22 m deniwelacji) natężenie inwersji waha się od $4,3^{\circ}$ do $5,4^{\circ}$, zaś przy wysokości względnej 55 m (Wiatrówki) dochodzi do około 6° . W warstwie powietrza na stokach wzniesień beskidzkich ponad górną granicą inwersji, temperatura minimalna obniża się przeciętnie około $1^{\circ}/100$ m.

Według danych z badań marszrutowych w profilu w Łęgach na wypukłym stoku Maślanej Góry miąższość warstwy inwersyjnej dochodzi w lecie do 90—110 m (ryc. 24 a, b). Różnice temperatury minimalnej w tej warstwie powietrza mieszczą się w granicach od 3° do $6,5^{\circ}$ a naj-

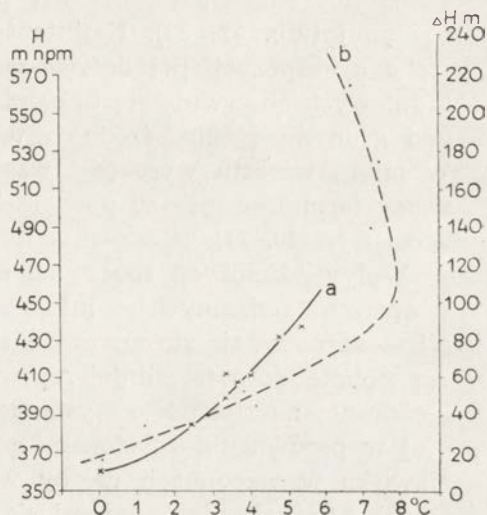


22. Izoplety temperatury powietrza i gleby w okresie pogody radiacyjnej na stacji Jelenia Góra — las
 22. Isopleths of air and soil temperatures during radiation weather at the station Jelenia Góra — forest

większe gradienty inwersyjne przypadają do wysokości 30—40 m nad dnem doliny. Stoki położone ponad zasięgiem inwersji odznaczają się, zależnie od sytuacji pogodowej: 1) wyrównanymi minimami jeszcze w około stumetrowym pasie wysokościowym, a następnie łagodnym spadkiem wartości aż do grzbietów zgodnie z gradientem $1^{\circ}/100$ m

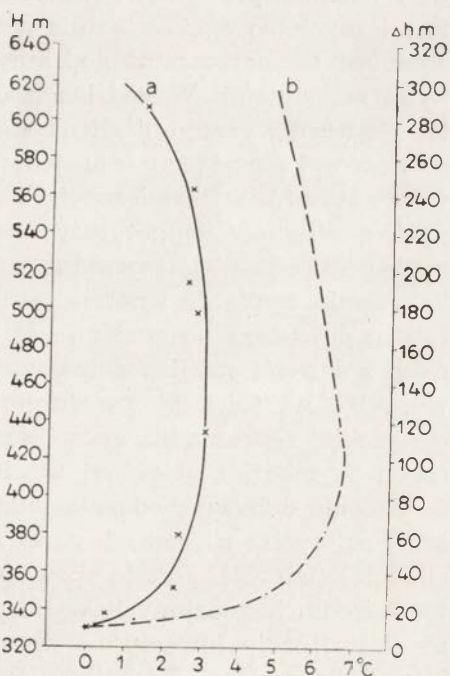
23. Rozkład odchyłeń dobowych minimów temperatury powietrza od wartości temperatury minimalnej w dnie doliny w profilu wysokościowym Bystrzanki: a) na stoku Taborówki, b) na stoku Jeleniej Góry w dniu 8 VII 1968 r.

23. Deviation distribution of daily minimum values of air temperature from the minimum temperature in the valley-bottom at a height profile of the Bystrzanka: a) on the slope of Taborówka, b) on the slope of Jelenia Góra on 8 July 1968



24. Rozkład odchyłeń dobowych minimów temperatury powietrza od wartości temperatury minimalnej w dnie doliny w profilu wysokościowym w przełomie Ropy w Łęgach: a) 10 VII 1968, b) 11 VII 1968 r.

24. Deviation distribution of daily minimum air temperature values from temperatures in the valley-bottom in height profile of the Ropa gap at Łęgi: a) on 10 July 1968, b) on 11 July 1968



(ryc. 24 a), lub 2) postępującym od górnej granicy inwersji powolnym spadkiem temperatury z zachowaniem podobnej wielkości zmiany temperatury na jednostkę wysokości (ryc. 24 b). Proces nagrzewania poszczególnych form rzeźby w Szymbarku wykazuje zależność głównie od wysokości względnej rozpatrywanego punktu nad dnem doliny, ekspozycji stoków, stopnia ich przewietrzania i rozmieszczenia szaty roślinnej (tab. 32, 33). Najintensywniej przebiega on w dolnej partii stoku o ekspozycji południowo-zachodniej (IG PAN). W godzinach południowych obserwuje się tu w pięciocentymetrowej warstwie powietrza nad gruntem różnicę średnich temperatur godzinnych równą 15—18°. W miarę wzrostu wysokości względnej nad dnem doliny słabną kontrasty termiczne między powierzchnią gleby a powietrzem na poziomie 5 cm (ryc. 20, 21).

Wpływ ekspozycji zboczy na średnie maksima i najwyższe wartości temperatur godzinnych — mimo różnic w ilościach otrzymanej energii — zaznacza się stosunkowo słabo (ryc. 19, 21; tab. 32, 33), co prawdopodobnie dowodzi silniejszej wymiany ciepła na drodze turbulencji termicznej na stokach o wystawie południowej lub południowo-zachodniej w porównaniu ze stokami przeciwległymi. Na występowanie tego zjawiska w warunkach rzeźby wyżynnej zwrócił uwagę J. Paszyński (1966). Stwierdzenie to odnosi się także do stacji stokowych w Łęgach. Dno odcinka przełomowego cechuje wysoka kontrastowość stosunków termicznych, co w okresie dnia przejawia się najwyższymi w Szymbarku średnimi temperaturami godzinnymi oraz wysokimi średnimi absolutnymi maksimami. W godzinach od 11 do 17 notowano na stacji Łęgi temperaturę wyższą aniżeli na stacji podstawowej.

Zespół karpackiego lasu jodłowo-bukowego cechuje małe zróżnicowanie stosunków termicznych w ciągu doby (ryc. 22), a wzrost ujemnych gradientów temperatury między 20 a 150 cm w godzinach dziennych podkreśla pierwszorzędną rolę powierzchni czynnej koron w przekazywaniu ciepła do wnętrza lasu. Związek dobowego przebiegu temperatury powietrza na poziomie 150 cm na stanowiskach mezoklimatycznych z danymi stacji podstawowej ma charakter liniowy i jest poparty wysokimi wartościami współczynników korelacji (tab. 34). Świadczy to o wysokiej reprezentatywności danych ze stacji w dnie doliny Ropy dla części Szymbarku położonej w obrębie Pogórza.

Średnie dobowe niedosytu wilgotności powietrza w dolinie Bystrzanki są najwyższe na stokach garbów Pogórza o ekspozycji południowo-zachodniej (tab. 35). Jest to spowodowane występowaniem wyższych wartości średnich godzinnych w nocy na stokach i grzbietach, w związku ze stratyfikacją inwersyjną stosunków higrotermicznych (por. Technikum Rolnicze II — Techników Rolnicze I, IG PAN — stacja podstawowa-

Tabela 34

Table 34

Związek dobowego przebiegu temperatury powietrza na poziomie 150 cm nad powierzchnią gruntu na stacjach mezoklimatycznych w dolinie Bystrzanki (y) i na stacji podstawowej w dolinie Ropy (x) w okresie pogody wyżowej od 3 do 11 VII 1968 r.

Connection between the daily course of air temperature at 150 cm above ground surface at mesoclimatic stations in the Bystrzanka valley (y) and at the basic station in the Ropa valley (x) during anticyclonic weather since 3 till 11 July 1968.

Stacja — Station	Równanie regresji Regression's equation	Współczynnik korelacji Correlation coefficient r
Technikum Rolnicze I	$y=0,99x + 0,37$	0,993
Technikum Rolnicze II	$y=0,74x + 5,83$	0,979
IG PAN	$y=0,97x + 0,68$	0,990
Jelenia Góra — polana	$y=0,6x + 8,3$	0,996
Jelenia Góra — las	$y=0,4x + 11,32$	0,965

wa). Różnice te w profilu wysokościowym Bystrzanki osiągają maksimum natężenia przy deniwelacji rzędu 40—50 m, ale w niektórych godzinach zaznaczają się także w warstwie przekraczającej 150 m. Obniżka niedosytu w nocy w dnach dolin w stosunku do wzniesień kształtuje się od kilku dziesiątych do 5,3 mb, przeciętnie zaś stanowi 1—2 mb.

W dzień, największe nagrzanie den dolin oraz dolnych partii stoków o ekspozycji południowo-zachodniej powoduje najintensywniejsze wysuszenie powietrza. Maksymalne godzinne wartości niedosytu wahają się od 16 do powyżej 19 mb. Absolutne dobowe wartości wynoszą ponad 30 mb na wszystkich stanowiskach na otwartej przestrzeni, osiągając przy pogodzie słonecznej i wietrznej 37,2 mb (11.VII.1968 r.) w Technikum Rolniczym II. Absolutne minima zbliżają się do wartości zerowej. Średnie dobowe amplitudy niedosytu są przeciętnie w dnie doliny Bystrzanki o 3—4 mb wyższe niż na stokach, zaś o około 4 mb niższe niż na stacji podstawowej. Stanowisko w lesie wykazuje wyrównany przebieg dobowy tego elementu i niemal o połowę mniejszą amplitudę w porównaniu z otwartą przestrzenią. Pod koronami drzew obserwuje się w nocy o 0,5—0,8 mb wyższe niedosyty, natomiast w dzień o 3—5 mb niższe niż na łąkach.

Tabela 35

Table 35

Przebieg dobowy niedosytu wilgotności powietrza (w mb) na poziomie 150 cm nad powierzchnią gruntu na stanowiskach pomiarów mikroklimatycznych w dolinie Bystrzanki w okresie pogody radiacyjnej (4—9 VII 1968 r.)

The daily course of air saturation-deficit at 150 cm above ground (in mb) at mesoclimatic stations in the Bystrzanka valley during radiation weather (4—9 VII 1968)

Stanowiska	H	Godziny — Hours												Średnia do- bowa—Mean daily
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	
Dno doliny Ropy	302	3,3	2,4	3,2	7,8	17,3	16,9	19,0	19,2	17,1	10,0	4,5	4,4	10,4
IG PAN	327	4,0	6,1	3,2	10,7	16,9	16,7	17,2	18,8	13,4	9,3	4,7	4,6	10,5
Technikum Rolnicze I	360	4,6	3,3	5,2	7,8	11,2	13,7	13,7	16,1	13,0	9,6	3,9	5,6	9,0
Technikum Rolnicze II	407	6,0	6,2	5,9	7,6	11,2	13,7	12,4	15,7	13,2	11,0	9,2	8,4	10,0
Jelenia Góra — polana	525	4,3	5,1	4,6	7,5	11,7	11,8	13,3	10,6	13,3	7,8	5,4	7,0	8,5
Jelenia Góra — las	528	4,8	5,7	3,7	4,8	8,1	8,0	7,1	8,0	8,6	6,9	6,3	7,5	6,6

Tabela 36

Table 36

Przebieg dobowy temperatury na powierzchni gleby (w °C) w śródgórskiej kotlinie Bielanki w czasie pogody radiacyjnej (15—17 VII 1969 r.)
 The daily course of temperature on the soil surface (in °C) in a mountain slade of the Bielanka during radiation weather (15—17 VII 1969)

Stanowisko Station	H	Godziny — Hours											Średnia dobowa Mean daily	
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21		23
IG PAN	327	8,9	8,6	9,3	23,6	30,0	35,6	39,0	38,3	30,6	20,1	14,8	12,6	22,6
Dno kotliny Bielanki	404	8,7	8,1	10,7	20,2	30,3	31,1	37,3	36,6	27,6	19,6	15,1	12,7	21,8
Kamiennik	470	9,2	8,4	10,6	17,1	24,0	29,4	31,0	33,4	27,6	21,6	14,7	12,5	20,0
Furmańce	475	9,6	9,2	10,6	15,1	24,4	28,3	30,4	32,7	27,5	18,8	14,4	13,1	19,5
Stok S — Miejskiej Góry	505	9,0	9,1	9,1	17,4	23,0	27,5	29,9	27,8	26,6	20,9	14,8	12,7	19,0

Tabela 37

Tabela 37

Przebieg dobowy temperatury gleby (w °C) na głębokości 5 cm w śródgórskiej kotlinie Bielanki w czasie pogody radiacyjnej (15—17 VII 1969 r.)
 The daily course of soil temperature (in °C) at a depth of 5 cm in a mountain slade of the Bielanka during radiation weather (15—17 VII 1969)

Stanowisko — Station	H	Godziny — Hours											Średnia dobowa Mean daily	
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21		23
IG PAN	327	12,9	12,1	11,6	14,4	17,9	22,9	25,7	26,9	25,8	22,7	19,1	17,0	19,1
Dno kotliny Bielanki	404	16,2	15,4	15,2	15,9	17,5	19,9	22,5	23,7	23,3	21,9	20,2	18,8	19,2
Kamiennik	470	17,7	15,2	14,7	14,3	14,6	15,8	18,2	19,4	20,3	20,2	19,3	18,3	17,2
Furmańce	475	14,6	13,9	13,7	13,4	14,3	16,5	19,0	20,8	21,2	20,4	18,8	17,4	17,0
Stok S — Miejskiej Góry	505	15,0	14,2	14,1	14,1	15,2	17,3	19,0	20,5	20,2	18,7	17,7	17,0	16,9

Tabela 38

Tabela 38

Przebieg dobowy temperatury gleby (w °C) na głębokości 10 cm w śródgórskiej kotlinie Bielanki w czasie pogody radiacyjnej (15—17 VII 1969 r.)

The daily course of soil temperature (in °C) at a depth of 10 cm in a mountain slade of the Bielanka during radiation weather (15—17 VII 1969)

Stanowisko — Station	H	Godziny — Hours												Średnia dobowa Mean daily
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	
IG PAN	327	14,7	14,2	13,7	13,9	15,9	19,2	21,9	23,1	23,4	22,2	20,8	18,4	18,4
Dno kotliny Bielanki	404	17,3	16,7	16,0	16,2	17,4	18,3	20,2	21,5	21,9	21,5	20,5	19,1	18,9
Kamiennik	470	16,2	15,7	15,3	15,0	14,9	15,7	16,8	18,1	19,0	19,2	18,2	18,3	16,9
Furmańce	475	14,9	14,1	13,7	13,5	14,1	15,3	17,1	18,6	19,3	19,2	18,5	17,4	16,3
Stok S — Miejskiej Góry	505	15,5	15,1	14,7	14,5	14,8	15,9	17,3	17,9	18,3	18,2	17,6	17,2	16,4

Tabela 39

Table 39

Przebieg dobowy temperatury gleby (w °C) na głębokości 20 cm w śródgórskiej kotlinie Bielanki w czasie pogody radiacyjnej (15—VII 1969 r.)
 The daily course of soil temperature (in °C) at a depth 20 cm in a mountain slade of the Bielanka during radiation weather (15—17 VII 1969)

Stanowisko — Station	H	Godziny — Hours												Średnia dobowa Mean daily
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	
IG PAN	327	16,2	15,5	14,9	14,8	14,8	15,8	17,0	18,1	19,0	19,6	19,4	18,8	17,0
Dno kotliny Bielanki	404	17,2	17,4	16,8	16,8	16,7	16,7	17,4	18,2	18,8	19,3	18,6	18,1	17,7
Kamiennik	470	15,9	15,7	15,5	15,3	15,2	15,4	15,8	16,3	16,9	18,5	17,4	17,3	16,3
Furmańce	475	15,2	14,9	14,7	14,5	14,3	14,4	14,8	15,6	15,9	16,3	16,6	16,6	15,3
Stok S — Miejskiej Góry	505	15,2	15,1	15,0	14,6	14,7	14,7	15,5	15,5	16,0	16,1	16,2	16,3	15,4

Tabela 40

Table 40

Przebieg dobowy temperatury gleby (w °C) na głębokości 50 cm w śródgórskiej kotlinie Bielanki w czasie pogody radiacyjnej (15—17 VII 1969 r.)
 The daily course of soil temperature (in °C) at a depth 50 cm in a mountain slade of the Bielanka during radiation weather (15—17 VII 1969)

Stanowisko — Station	H	Godziny — Hours												Średnia dobowa Mean daily
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	
IG PAN	327	15,4	15,4	15,4	15,5	15,8	15,6	15,9	15,5	15,5	15,6	15,7	15,9	15,6
Dno kotliny Bielanki	404	16,4	16,4	16,4	16,6	16,6	16,6	16,7	16,7	16,6	16,6	16,7	16,7	16,6
Kamiennik	470	14,9	14,9	15,0	15,1	15,2	15,1	15,1	15,1	15,1	15,0	15,0	15,1	15,0
Furmańce	475	14,0	14,1	14,1	14,1	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,2
Stok S — Miejskiej Góry	505	14,0	14,1	14,1	14,2	14,4	14,4	14,4	14,3	14,4	14,3	14,3	14,3	14,2

Tabela 41

Table 41

Przebieg dobowy temperatury powietrza na poziomie 150 cm nad powierzchnią gruntu (w °C) w Szymbarku w czasie pogody radiacyjnej
(15—17 VII 1969 r.)

The daily course of air temperature at 150 cm at Szymbark during radiation weather (15—17 VII 1969)

Stanowisko — Station	H	Godziny — Hours												Średnia do- bowa—Mean daily
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	
Dno doliny Ropy	302	10,9	9,7	10,5	15,2	19,7	21,8	23,6	24,2	23,8	19,1	13,7	14,0	17,2
IG PAN	327	10,4	9,8	11,1	16,2	20,4	22,8	23,6	24,3	23,9	18,5	13,9	13,5	17,4
Dno kotłiny Bielanki	404	7,4	8,7	11,6	14,4	18,2	19,9	21,6	21,5	21,3	17,5	12,5	10,0	15,4
Kamiennik	470	11,5	11,0	11,5	16,1	19,2	20,9	22,5	23,2	22,0	20,2	16,0	14,4	17,4
Furmańce	475	10,3	9,6	9,9	13,4	17,3	18,7	19,3	20,2	19,9	17,9	15,2	13,4	15,4
Stok S — Miejskiej Góry	505	10,9	10,2	10,7	15,0	19,7	21,7	23,1	23,2	22,4	18,3	15,6	13,0	17,0
Las na Miejskiej Górze	520	10,4	9,5	9,0	12,1	16,9	19,8	21,5	21,1	19,1	17,5	15,7	13,9	15,5
Łęgi	330	9,4	8,5	8,5	10,9	17,2	19,6	22,6	24,0	24,2	23,4	16,2	12,9	17,3
Łęgi za Wodą	425	7,1	6,3	5,6	8,8	17,1	20,3	21,8	23,3	23,4	19,8	15,2	12,7	15,1
Polanki	435	9,4	8,1	7,4	10,6	17,9	21,0	22,2	24,0	24,0	20,5	16,4	14,1	16,3

Badania mikroklimatyczne w śródgórskiej kotlinie Bielanki w lipcu 1969 r. pozwoliły na charakteryzację termiki powietrza i gleby oraz wilgotności powietrza w tej najsłabiej zbadanej pod względem klimatycznym jednostce fizyczno-geograficznej w Szymbarku. Wybrane stanowiska reprezentują — podobnie jak w zlewni Bystrzanki — gleby brunatne, a jedynie punkt na stoku o ekspozycji zachodniej w Kamienniku jest usytuowany w rozległej starej niszy osuwiskowej na wilgotnym plastosolu, rozwiniętym na glinie ciężkiej.

Przy pogodzie radiacyjnej od 15 do 17 lipca 1969 r. średnie dobowe temperatury powierzchni gleby w Bielance były niższe o 0,8—3,6° od tychże na stoku IG PAN, co wynika w dużym stopniu z różnicy wzniesienia nad poziom morza (tab. 36). W obrębie kotliny najcieplejsza jest powierzchnia gleby w dzień, najchłodniejsza — powierzchnia wilgotnego gruntu porośniętego trawą na stoku Miejskiej Góry zwróconym na południe. Na głębszych poziomach ujawnia się wyraźna różnica pomiędzy temperaturą gleby w dzień doliny Bielanki i na jej stokach. Na stokach natomiast (tab. 38—40), wartości temperatur zależą od stopnia uwilgotnienia danego poziomu glebowego. O temperaturze powierzchni gruntu w nocy decyduje położenie morfologiczne danego punktu. Przed wschodem słońca tworzy się rozkład inwersyjny, średnie natężenie inwersji o 1—3^h waha się od 0,3—1,1°. Należy dodać, że wartości temperatury powierzchni gleby w nocy na stanowiskach w Bielance są zbliżone do wartości na stacji IG PAN.

Powierzchnia gleb w kotlinie nagrzewa się natomiast w czasie dnia wolniej i nieco słabiej. Kontrast stosunków termicznych powierzchni gruntu na stokach o wystawie zachodniej i wschodniej, przejawiający się przewagą temperatury o około 1° w Kamienniku, powstaje pod wpływem położenia w lepiej nagrzewanej otwartej formie wklęsłej (tab. 36). Zanika on na —5 i —10 cm, gdyż przenikanie fali ciepła do niższych warstw wilgotnej gleby odbywa się wolniej (tab. 37, 38, 40). Na tych poziomach temperatury dobowe są wyższe, gdyż wypromieniowanie ciepła z tych warstw w nocy jest mniejsze (tab. 39, 40). Rozmiary przypowierzchniowej aktywnej warstwy gleby w kotlinie Bielanki są mało zróżnicowane. Wyraźne wahania temperatur w warstwie poniżej —20 cm, sięgające w skali doby 2—3°, występują tylko w dzień doliny i w niszy osuwiska w Kamienniku prawdopodobnie w związku z większą pojemnością cieplną tych gleb.

Temperatura powietrza na poziomie 150 cm w dzień kotliny Bielanki jest o około 2° niższa od odpowiednich wartości w dzień doliny Ropy (tab. 41). Natomiast średnie dobowe temperatury na niektórych stokach kotliny są wyższe o około 1—2° od temperatur w profilu w Łęgach. Analiza średnich dobowych uwidacznia także występowanie stratyfi-

kacji inwersyjnej w kotlinie Bielanki. Jak wskazuje rozkład średnich minimów (tab. 42), zamknięte przełomem kotlinowate rozszerzenie doliny wśród wzniesień beskidzkich stwarza najbardziej sprzyjające w stosunku do reszty badanego terenu warunki do powstawania inwersji temperatury. W czasie krótkiego okresu pogody radiacyjnej, przy bardzo słabym wietrze z NW lub SW, w profilu w Łęgach nie stwierdzono bowiem występowania tego zjawiska, a w pogórskiej zlewni Bystrzanki zaznacza się ono w średnich temperaturach minimalnych tylko między stacjami Jelenia Góra — polana a Technikum Rolnicze I (3,5°, tab. 42). Natomiast w profilu wysokościowym kotliny Bielanki różnica średnich temperatur w godzinach wieczornych osiąga 2,5—4,5°, zaś przed wschodem słońca 3—4°. Stanowisko w dnie kotliny cechują największe (z wyjątkiem nisz osuwiskowej w Łęgach za Wodą) spadki temperatury w nocy.

Tabela 42

Table 42

Średnie i absolutne ekstrema temperatury powietrza (w °C) na poziomie 150 cm nad powierzchnią gruntu w Szymbarku w czasie pogody radiacyjnej (15—17 VII 1969)

Mean and absolute extreme of air temperatures (in °C) at 150 cm above ground surface at Szymbark during radiation weather (15—17 VII 1969)

Stanowisko — Station	Średnie — Mean			Absolutne — Absolute		
	Max	Min	Ampl.	Max	Min	Ampl.
Dno doliny Ropy	25,1	8,9	16,2	29,0	7,2	21,8
IG PAN	25,5	9,1	16,4	29,5	7,7	21,8
Łęgi	24,7	8,2	16,5	28,0	6,7	21,3
Łęgi za Wodą	23,6	5,1	18,5	27,5	4,1	23,4
Polanki	24,7	7,1	17,6	28,5	6,5	22,0
Technikum Rolnicze I	24,6	10,3	14,3	28,4	8,4	20,0
Technikum Rolnicze II	24,0	10,3	13,7	27,9	7,8	20,1
Jelenia Góra Polana	23,5	13,8	9,7	27,3	8,1	19,2
Jelenia Góra las	20,6	13,1	7,5	24,4	7,8	16,6
Dno kotliny Bielanki	23,6	6,7	16,9	27,6	4,8	22,8
Kamiennik	24,5	9,6	14,9	28,9	7,5	21,4
Furmańce	23,8	8,6	15,2	28,1	7,6	20,5
Stok S — Miejskiej Góry	27,5	8,9	18,6	28,5	6,8	21,7
Las na Miejskiej Górze	22,1	9,1	13,0	25,6	7,0	17,6

Średnie dobowe maksima temperatury w dnie kotliny Bielanki są niższe o około 1,5° niż na stacji podstawowej. Wpływa na to różnica wzniesienia nad poziom morza rzędu 100 m oraz wielkość i kształt reprezentowanych przez te stacje form wklęsłych. Średnie temperatury maksymalne na stokach o jednakowej ekspozycji zależą od stopnia ich

przewietrzania. Przy wietrze SW, na stanowisku położonym na stoku Miejskiej Góry o ekspozycji południowej, z trzech stron obramowanym przez las, notuje się wartości wyższe o około 4° od stacji na otwartym stoku w Polankach. O wysokości ekstremów decyduje również mikro-rzeźba. Stacja w Kamienniku, w dużej niszy osuwiskowej o ekspozycji zachodniej, wykazuje podobne średnie maksimum temperatury powietrza jak stanowisko Furmańce na przeciwległym stoku (tab. 42). Jednakże w Kamienniku wyraźnie rysuje się przewaga średnich temperatur godzinnych dnia rzędu 2° (tabl. 41).

Amplitudy dobowe temperatury odzwierciedlają wpływ lokalnych warunków położenia stacji. Największe amplitudy w Szymbarku odnoszą się do punktu na stoku Miejskiej Góry o ekspozycji południowej oraz do niszy osuwiska na stoku Łysej Góry (Łęgi za Wodą). W pierwszym przypadku są one wynikiem największych nagrzań w dzień, w drugim zaś o ich wystąpieniu decydują duże spadki temperatury powietrza w nocy. Zbiorowiska leśne (tab. 42) zmniejszają dobowe wahania temperatury zależnie od stopnia zwarcia i struktury pionowej drzewostanu. Obniżają one średnie maksima o około 3—5,5°, natomiast w niewielkim stopniu regulują proces ochładzania powietrza w dnie lasu.

Tabela 43

Table 43

Zależność średnich godzinnych temperatur powietrza na poziomie 150 cm nad powierzchnią gruntu na stanowiskach mikroklimatycznych w Szymbarku (y) od odpowiednich wartości temperatury na stacji podstawowej w dolinie Ropy (x) w czasie pogody radiacyjnej (15—17 VII 1969 r.)

Dependence between mean hourly air temperature at 150 cm above ground surface at microclimatic sites at Szymbark (y) and the equivalent temperature values at the basic station in the Ropa valley (x) during radiation weather (15—17 VII 1969)

Stanowisko — Station	H	Postać równania — Equation	Współczynnik korelacji (r) — Correlation coefficient
Dno kotliny Bielanki	404	$y = 0,97x - 0,5^\circ$	0,980
Kamiennik	470	$y = 0,88x + 1,26^\circ$	0,991
Furmańce	475	$y = 0,78x + 2,06^\circ$	0,989
S — stok Miejskiej Góry	505	$y = 0,95x + 0,05^\circ$	0,995
IG PAN	327	$y = x - 0,2^\circ$	0,997
Łęgi	330	$y = 1,13x - 2,75^\circ$	0,964
Łęgi za Wodą	425	$y = 1,23x - 5,87^\circ$	0,986
Polanki	435	$y = 1,097x - 2,47^\circ$	0,980

Związki korelacyjne obliczone na podstawie danych z okresu pogody radiacyjnej w lipcu 1969 r. również w tym przypadku potwierdzają wysoką reprezentatywność stacji podstawowej w dnie doliny Ropy

w odniesieniu do całego terenu w Szymbarku. Najniższe współczynniki korelacji (tab. 43) dotyczą wartości godzinnych temperatury powietrza na stacjach w dnach dolin o odmiennych cechach morfometrycznych (przełom w Łęgach i kotlinka Bielanki).

Średnie dobowe wartości niedosytu wilgotności powietrza wykazują niewielki wzrost o 0,3—0,9 mb od dna kotliny Bielanki po stokach ku górze (tab. 44). Są one najwyższe i zbliżone do wartości na stacji podstawowej na otwartym, lepiej przewietrzanym stoku o ekspozycji wschodniej w Furmańcach. Najniższe godzinne wartości omawianego parametru w ciągu nocy na całym badanym terenie występują na stanowisku w dnie kotliny. Jest to związane z zaleganiem i piętrzeniem się chłodnego i wilgotnego powietrza przed wlotem do przełomu Bielanki. Natomiast w godzinach południowych wysuszenie powietrza jest tu znaczne. Wartości niedosytu ujawniają w nocy inwersyjną stratyfikację wilgotności powietrza, a w dzień są związane z ekspozycją (stok Miejskiej Góry) i rozwojem turbulencji dynamicznej (Kamiennik — Furmańce). O stosunkach wilgotnościowych powietrza na stanowisku w Kamienniku decyduje większe nagrzewanie niszy osuwiskowej, natomiast w Furmańcach — możliwość przewietrzania górnej partii stoku.

Badania mikroklimatyczne w lipcu 1970 r. miały na celu określenie wpływu różnej wielkości mikroform terenowych i zbiorowisk roślinnych na temperaturę i wilgotność powietrza. Wykonywano je metodą marszrutową, wiążąc wyniki z danymi stacji podstawowej i IG PAN. Profile pomiarowe skoncentrowane były w partii centralnej badanego terenu, głównie w okolicach ujścia Bielanki i Bystrzanki. Zebrane materiały odnosiły się głównie do pogody adwekcyjnej. Jednakże 25.VII.1970 r. we wczesnych godzinach porannych wystąpiła inwersja temperatury powietrza (ryc. 25). Do wykreślenia krzywych wykorzystano jedynie dane z miejsc otwartych, pozbawionych zagłębień i rozcięć terenu. Na przedstawionych stokach garbów pogórskich przy tej sytuacji pogodowej (rozpogodzenie w cyklu dni o pogodzie zmiennej) inwersja temperatur minimalnych nie odznaczała się dużym natężeniem (maksymalnie do 3°). Niemniej największe gradienty inwersyjne przypadają od dna dolin do wysokości względnej 40—50 m. Pokrywa się to z zasięgiem wysokościowym strefy największego wychłodzenia, wyznaczonej w innych przekrojach w Szymbarku.

Wpływ zróżnicowanej rzeźby w obrębie podstawowych dużych form terenowych oraz szaty roślinnej ujęto w postaci odchyłeń średnich minimumów i maksimumów temperatury oraz niedosytu wilgotności powietrza od odpowiednich wartości notowanych w dnie doliny (tab. 45).

Tak np., pomiary na kamieńcu przy korycie den dolin bocznych ukazują panujące tam przeciętnie o 0,5° niższe maksima i minima tem-

Tabela 44

Table 44

Przebieg dobowy niedosytu wilgotności powietrza na poziomie 150 cm nad powierzchnią gruntu (w mb) w śródgórskiej kotlinie Bielanki w czasie pogody radiacyjnej (15—17 VII 1969)

The daily course of the air saturation — deficit at 150 cm above ground surface (in mb) in a mountain slade of the Bielanka during radiation weather (15—17 VII 1969)

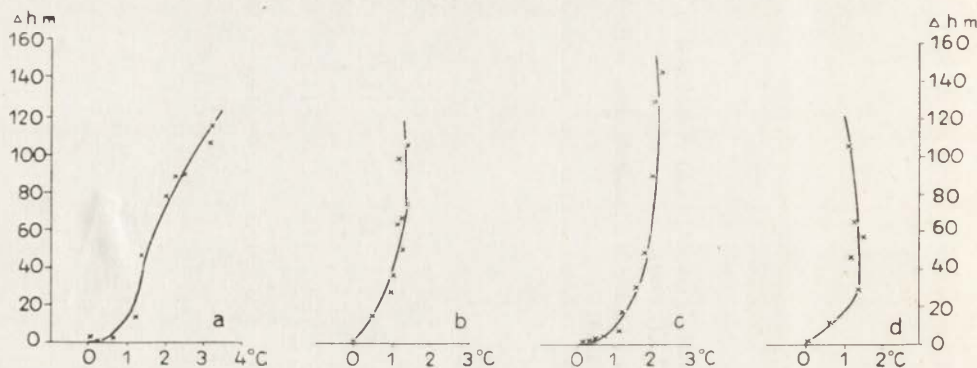
Stanowisko — Station	H	Godziny — Hours												Średnie do- bowe—Mean daily
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	
Dno doliny Ropy	302	2,1	1,1	2,0	4,9	10,2	14,4	15,4	17,9	14,7	6,5	1,2	2,2	7,7
IG PAN	327	2,0	1,4	2,4	6,1	11,8	13,9	15,6	17,3	16,3	5,0	1,4	1,8	7,9
Dno kotliny Bielanki	404	1,0	1,3	2,0	3,9	9,7	12,4	14,3	17,1	14,4	4,7	1,0	0,5	6,9
Kamiennik	470	2,2	1,5	2,1	3,8	9,9	11,7	12,8	15,6	11,7	9,0	3,2	2,8	7,2
Furmańce	475	2,6	2,4	2,5	5,7	9,3	11,4	13,6	15,5	14,0	8,0	3,4	3,0	7,8
Stok S — Miejskiej Góry	505	2,3	1,8	2,4	5,2	7,3	11,5	15,3	15,8	11,4	7,8	3,9	1,8	7,2

Wartość odchylen średnich maximów i minimów temperatury i niedosytu wilgotności powietrza w wybranych punktach profili marszrutowych w okresie pogody radiacyjnej w lipcu 1970 r. (punkt pomiarowy — dno doliny Ropy)

Deviations of mean maximum and minimum values of air temperature and saturation-deficit in chosen points of itinerary profiles at radiation weather in July 1970 (point of measurement—bottom of the Ropa valley)

Nazwa i symbol profilu	Nr punktu	Charakterystyka punktu	Wzniesienie nad dnem doliny (m)	Odchylenie temperatury (w °C) średnich		Odchylenie niedosytu wilgotności (w mb) średnich	
				maximów	minimów	maximów	minimów
				Temp. deviation (in °C) of mean		Saturation-defic. deviation (in mb) of mean	
Name and symbol of profile	Number of point	Characteristic of point	Height above valley-bottom (m)	max.	min.	max.	min.
Taborówka „E” ekspozycja SW	2a	Kamieniec w korycie Bystrzanki (koryto wcięte — 2 m)	—2	—0,5	—0,4	—0,4	—2,3
	7	garb na osuwisku (ekspoz. SW)	65	+2,9°	—0,5	+2,0	—1,5
	8	zagłębienie bezodpływ. na osuwisku	63	+1,9	—0,7	+2,7	—1,8
	9	krawędź niszy osuwiskowej	74	+2,6	+0,8	+2,2	+1,3
	11	wierzchowina	106	—2,2	—1,7	+2,2	—2,3
Taborówka SW exposure	2a	Gravel-bank in the Bystrzanka channel (channel cut down to 2m)	—2	—0,5	—0,4	—0,4	—2,3
	7	swelling on a landslide (SW exposure)	65	+2,9	—0,5	+2,0	—1,5
	8	close depression on landslide	63	+1,9	—0,7	+2,7	—1,8
	9	edge of landslide headwall	74	+2,6	+0,8	+2,2	+1,3
	11	top-flat (plateau)	106	—2,2	—1,7	+2,2	—2,3
Wiatrówki „F” ekspozycja S	2	zarośla wiklinowo-olszynowe	2	+0,2	—0,4	0,0	—0,4
	3	terasa zalewowa	3	+0,5	+0,2	+1,0	+2,0
	4	podnóże terasy nadzalewowej	5	+0,2	+0,1	+0,6	+4,1
	10	wierzchowina	142	—2,2	—1,4	+2,9	—1,5
Wiatrówki „F” S exposure	2	wilow-alder brushwood	2	+0,2	—0,4	0,0	—0,4
	3	inundation terrace	3	+0,5	+0,2	+1,0	+2,0
	4	foot of the overflow terrace	5	+0,2	+0,1	+0,6	+4,1
	10	top-flat	142	—2,2	—1,4	+2,9	—1,5
Nadzajzie „G” ekspozycja S	3	wcios o głębokości 20 m	—10	—1,6	—3,7	—1,0	—4,7
	7	wcios o głęb. 18 m (las grabowy)	36	—1,5	—2,8	—1,0	—3,7
	10	plytki wciós ok. 3 m głęb. w lesie grabowym	64	—0,1	—2,6	—0,2	—2,3
	11	polana śródleśna	89	+1,2	—1,7	+1,2	+0,4
Nadzajzie „G” S exposure	3	gully 20 m deep	—10	—1,6	—3,7	—1,0	—4,7
	7	gully 18 m deep (hornbeam forest)	36	—1,5	—2,8	—1,0	—3,7
	10	shallow gully, about 3 m deep in hornbeam forest	64	—0,1	—2,6	—0,2	—2,3
	11	forest glade	89	+1,2	—1,7	+1,2	+0,4
Hucisko „H” ekspozycja NW i E	2	Podnóże stoku	12	—1,0	+1,6	—2,6	+1,3
	4	wcios na stoku o ekspoz. NW (głęb. 3m)	18	—1,0	—0,8	—2,6	—1,7
	9	wierzchowina	103	—1,2	—1,0	—0,4	—1,2
	11	krawędź zerwy osuwiskowej (eks. E)	56	+1,3	—0,5	—0,2	+2,5
	12	zagłębienie bezodpływowe niszy osuwiskowej, roślinność błotna	46	+1,0	—1,3	—2,4	+1,9
	13	las łęgowy w korycie Bielanki (zwarcie koron 80%)	19	—0,7	—1,8	—2,8	—0,4
	17	krawędź osuwiska (ekspoz. E)	31	+0,7	—0,7	+0,3	+2,4
Huciska „H” NW and E exposure	2	slope-foot	12	—1,0	+1,6	—2,6	+1,3
	4	gully on slope with NW exposure (3m deep)	18	—1,0	—0,8	—2,6	—1,7
	9	top-flat	103	—1,2	—1,0	—0,4	—1,2
	11	edge of landslide headwall (E exposure)	56	+1,3	—0,5	—0,2	+2,5
	12	close depression of the landslide niche, marshy vegetation	46	+1,0	—1,3	—2,4	+1,9
	13	riverside carr within the Bielanka channel (crown density 80%)	19	—0,7	—1,8	—2,8	—0,4
	17	edge of landslide (E exposure)	31	+0,7	—0,7	+0,3	+2,4
Bielanka Furmańce „J” (wzdłuż dna doliny)	2	początek przełomu	0	+0,4	+0,3	—0,9	—0,3
	4	najwęższa część przełomu	0	—1,0	—1,1	—0,2	—3,3
	5	rozszerzenie doliny w obrębie przełomu	0	—1,4	—0,9	—1,6	—2,3
	6	zweżenie odcinka przełomowego przed wlotem do kotliny	0	—1,6	—0,8	—1,0	—3,4
	7	dno kotliny	0	—2,0	0,0	—0,8	—2,2
	8	wcios (głęb. 3 m) na stoku eksp. NE	13	—0,5	—0,8	—1,2	+0,3
Bielanka Furmańce „J” (along the valley-bottom)	10	wierzchowina	72	+0,5	—0,2	+0,4	—3,2
	2	start of the water-gap	0	+0,4	+0,3	—0,9	—0,3
	4	the narrowest part of the gap	0	—1,0	—1,1	—0,2	—3,3
	5	widening of the valley within the gap	0	—1,4	—0,9	—1,6	—2,3
	6	narrowing of the gap reach before entering the basin	0	—1,6	—0,8	—1,0	—3,4
	7	bottom of the basin	0	—2,0	0,0	—0,8	—2,2
	8	gully (3 m deep) on slope with NE exposure	13	—0,5	—0,8	—1,2	+0,3
	10	top-flat	72	+0,5	—0,2	+0,4	—3,2

peratur powietrza oraz o 2 mb niższe dobowe wahania niedosytu wilgotności w porównaniu ze stacją podstawową na terasie Ropy (około 3 m nad poziom rzeki). Na podstawie danych z dna doliny Bielanki (punkty od J 2 do J 7) można określić w jakim stopniu szerokość doliny wpływa na przebieg dobowy stosunków termiczno-wilgotnościowych. Odcinek przełomowy cechują zarówno niższe minima temperatury i niedosytu (2—3 mb), jak i odpowiednio złagodzone maksima (rzędu 1—2° i 0,2—1,5 mb) w porównaniu ze stacją bazową.



25. Rozkład odchyłeń dobowych minimów temperatury powietrza od wartości temperatury minimalnej w dnach dolin w dniu 25 VII 1970 r. w profilach wysokościowych: a) Nadjazie, b) (na Taborówkę, c) na Wiatrówki, d) na Huciska od strony Bielanki.

25. Deviation distribution of daily minimum air temperature values from minimum temperatures in valley-bottoms on 25 July 1970 in height profiles: a) Nadjazie, b) towards Taborówka, c) towards Wiatrówki d) towards Huciska from the side of the Bielanka

Wielkość dobowej amplitudy temperatury i niedosytu wilgotności powietrza we wciosach, rozcinających w różnych kierunkach stoki, zależy od ich rozmiarów, a szczególnie — głębokości, warunkującej stopień zacienienia oraz od wysokości względnej badanego punktu w obrębie tych form terenowych nad dnem doliny głównej. Tak więc dno wciosu o głębokości 20 m (punkt G 3), wolnego od roślinności odznacza się aż o 2° niższą średnią amplitudą temperatury, a o 4 mb — niedosytu wilgotności powietrza w porównaniu ze stacją podstawową. Jest to rezultatem: po pierwsze — gromadzenia się tu w nocy chłodnego powietrza, w związku z czym minima temperatury są niższe o przeszło 3,5°, a niedosytu o 4,5 mb; po drugie — trudnościami w docieraniu promieniowania bezpośredniego w okresie dnia, co powoduje obniżkę średnich maksimów temperatury o około 1,5°, a niedosytu — o 1 mb. Płytki wciós

położony wyżej na stoku o ekspozycji północno-zachodniej (punkt H 2) w nocy pełni również rolę rynny spływu chłodnego powietrza i wykazuje przeciętnie o 1° niższe minima temperatury, a o 2,5 mb obniżone wartości niedosytu. W dzień nagrzewa się również słabiej (o 1°) w porównaniu ze stacją podstawową, a nawet z otoczeniem (tzn. powierzchnię stoku prostego lub wypukłego), stąd i powietrze cechuje tam mniejsze wysuszenie (różnica 1,5—2 mb).

Wciosy w terenie zalesionym zachowują nadal w nocy charakter rynien spływu chłodnego powietrza. Przy głębokości około 20 m cechują je podobne średnie minima temperatury i niedosytu, jak i w terenie otwartym (por. G 3 i G 7), natomiast różnice w średnich maksimach temperatury i wilgotności powietrza prawie całkowicie słabną.

Najtrudniejsza jest charakterystyka mikroklimatu osuwisk. Na stosunkowo niewielkiej powierzchni nakładają się wzajemnie na siebie wpływy drobnych wypukłych i wklęsłych form terenowych. Wahania temperatury i wilgotności powietrza ulegają modyfikacjom w miarę przesuwania się od niszy (forma wklęsła) ku jęzorowi osuwiska. Stosunki termiczne i wilgotnościowe powietrza w rozległych niszach, dobrze nasłonecznionych i usytuowanych w górnych odcinkach stoków, przedstawiłam analizując materiały ze stacji Łęgi za Wodą i Kamiennik, Obszar Szymbarku odznacza się bogactwem procesów osuwiskowych. Jak wynika z badań marszrutowych w pogórskim odcinku doliny Ropy, w nocy na krawędzi niszy osuwiskowej średnie temperatury minimalne zmieniają się od niższych o $0,5$ — $0,7^{\circ}$ od stacji podstawowej w niższych partiach stoków aż do wyższych o $0,8^{\circ}$ w górnych odcinkach stoków. W dzień natomiast maksima układają się zależnie od ekspozycji. Przy wystawie stoku na południowy-zachód (punkt E 9) mogą one być o $2,5^{\circ}$, a przy wschodniej — o $0,7$ — $1,3^{\circ}$ wyższe niż na stacji bazowej.

Nisze osuwiskowe w Szymbarku odznaczają się większym o $2,5^{\circ}$ niż na stacji podstawowej zakresem wahań temperatury powietrza. Wielkość średnich dobowych amplitud niedosytu wilgotności zależy od poziomu wód gruntowych w obrębie zagłębienia bezodpływowego oraz związanego z tym zbiorowiska roślinnego (por. punkty E 8, H 12). Chłodne powietrze, utrzymujące się w nocy wewnątrz tej wklęsłej mikroformy terenowej, znajduje odpływ w dół po stoku za pośrednictwem rynny osuwiskowej. Toteż 2—3 metrowej wysokości garbiki (tworzące jęzor osuwiskowy; punkt E 7) cechują o $0,5^{\circ}$ niższe temperatury minimalne w stosunku do stacji podstawowej. W dzień rynna osuwiskowa nagrzewa się o około 1° słabiej od niszy, silnie kontrastowej termicznie w skali doby.

Płaskie wierzchowiny garbów Pogórza mają we wczesnych godzinach porannych średnie minima temperatury o 1 — $1,7^{\circ}$, a niedosytu

o 1—2,5 mb niższe niż dolina Ropy, ponieważ wypromieniowanie ciepła odznacza się tu większą intensywnością, a małe nachylenie powierzchni sprzyja utworzeniu się stagnującej warstewki chłodnego powietrza (por. H.G. Koch 1961, J. Paszyński 1966). W dzień natomiast temperatury powietrza osiągają wyższe średnie maksima dobowe od 1° do powyżej 2° oraz ujawniają często większe o 2—3 mb wysuszenie powietrza.

Oddziaływanie zbiorowisk roślinnych odnosi się do skali mikroklimatu, gdyż modyfikuje tylko zróżnicowanie stosunków termiczno-wilgotnościowych, ukształtowanych pod wpływem rzeźby.

Zarośla wiklinowo-olszynowe (punkt F 2), rosące wzdłuż koryta Ropy i utrudniające odpływ chłodnego powietrza powodują przeciętną obniżką minimów temperatury o około 0,5° i bardzo nieznacznie podnoszą maksima. Płaty lasu łęgowego (zespołu *Alnetum incanae*; punkt H 13) wykazują ponad 2° mniejszą amplitudę dobową od otwartej przestrzeni, ponieważ w nocy skupiają stagnujące wychłodzone powietrza, w dzień zaś duży stopień zwarcia koron przeciwdziała procesowi nagrzewania dna lasu.

Bardzo kontrastowy charakter termiki i wilgotności powietrza jest typowy dla polan śródleśnych. Wielkość amplitud dobowych rośnie przy przejściu od polan usytuowanych na stokach północnych do południowych i zależy również od położenia polany względem dna doliny. Punkt 11 G (tab. 45) prezentuje dane z polany położonej w górnym odcinku stoku zwróconego na południe. Zwiększa on zakres dobowych wahań temperatury o 3° w porównaniu ze stacją podstawową, a zmniejsza odpowiednio amplitudę niedosytu o około 1 mb.

III. TYPOLOGIA STOSUNKÓW MEZO- I MIKROKLIMATYCZNYCH SZYMBARKU

Konfrontacja cech dobowego przebiegu temperatury powietrza w określonych punktach pomiarowych, reprezentujących zróżnicowanie form rzeźby i zbiorowisk roślinnych z mapami charakteryzującymi inne elementy środowiska geograficznego (a przede wszystkim geomorfologiczną, zbiorowisk leśnych i użytkowania ziemi) dowodzi, że typologia stosunków mezo- i mikroklimatycznych Szymbarku jest zagadnieniem skomplikowanym.

Przedstawione materiały dotyczące stosunków termicznych i wilgotnościowych Szymbarku potwierdzają słuszność podejścia licznych badaczy, którzy zajmując się wpływem rzeźby na klimat w mezoskali koncentrują uwagę na powstawaniu inwersji temperatury powietrza we wklęsłych formach terenowych. Zjawisko to bowiem występuje po-

wszechnie przy pogodzie radiacyjnej, ujawniając cechy „autochtoniczne” klimatu danego terenu. Mianowicie, w okresie nocy rozkład temperatury i wilgotności powietrza w profilu pionowym wykazuje związek z wysokością względną nad dnem doliny lub kotliny (R. Geiger 1961, H. G. Koch 1961, F. Schelle 1968, H. Aulitzky 1967) i kształtem tych form terenowych (H. G. Koch 1961). Za wskaźniki przewodnie przy wydzieleniu typologicznych jednostek mezoklimatycznych mogą służyć: temperatura minimalna, liczba dni z przymrozkiem, daty początku i końca przymrozków, trwanie okresu bezprzymrozkowego, średnia temperatura nocy i wskaźniki wilgotności powietrza w nocy (por. T. Niedźwiedź, B. Obrębska-Starkłowa 1972). Na ich wartości słabiej wpływa ekspozycja stoków i wysokość nad poziom morza (T. Niedźwiedź 1973). Pozwalają więc one wyznaczyć zasięg oddziaływania typów mezoklimatu.

Cały zespół tych wskaźników łatwiej wykorzystać wówczas, gdy ma się do dyspozycji dane z sieci stacji w profilach poprzecznych dolin i kotlin (T. Niedźwiedź 1973). Materiały z Szymbarku pochodzą natomiast z różnych przekrojów wysokościowych. Różny kształt i rozmiary form wklęsłych oraz możliwość zlokalizowania stacji mezoklimatologicznych tylko w niektórych charakterystycznych punktach sprawiają, że jako podstawowe kryterium typologii stosunków mezoklimatycznych przyjęto długość okresu bezprzymrozkowego. Okres ten wykazuje dużą i wyraźną zmienność w profilu wysokościowym Szymbarku; waha się przeciętnie od 169 do 199 dni w miarę przechodzenia od den dolin do stoków o jednolitej rzeźbie (pozbawionych osuwisk) i określonym typie zbiorowisk roślinnych (łąki). Wykorzystanie innych wskaźników typologicznych jest tutaj niekiedy utrudnione przez znaczny udział typów pogody adwekcyjnej, związanej ze specyfiką stosunków anemologicznych w Beskidzie Niskim i na Pogórzu. Duża częstość wiatrów o charakterze fenów modyfikuje rozkład przestrzenny temperatury i wilgotności powietrza w stosunku do pogód radiacyjnych. Tak więc, np. uwzględnienie związków pomiędzy średnią temperaturą minimalną wiosny i jesieni a długością okresu bezprzymrozkowego (por. T. Niedźwiedź 1968, 1971) nie daje w przypadku Szymbarku oczekiwanych wyników. Wiatry fenowe, występujące przede wszystkim od listopada po maj wpływają w zróżnicowany sposób na rozkład temperatury i wilgotności w poszczególnych jednostkach fizyczno-geograficznych, zależnie od położenia wklęsłych i wypukłych form terenowych w stosunku do kierunku strumienia adwekcji.

Zatem wskaźniki dobowego przebiegu temperatury powietrza, oparte na uśrednionych danych z półroczu zimowego, nie mogą służyć jako kryteria wpływu rzeźby na stosunki klimatyczne „w czystszej postaci”. Pod-

Typologia stosunków mezo- i mikroklimatycznych Szymbarku (objaśnienia do ryc. 26)
Typology of meso and microclimatic conditions at Szymbark (Explanations to Fig. 26)

Typ mezoklimatu Type of mesoclimate	Podtyp mezoklimatu Subtype of mesoclimate	Typ mikroklimatu Type of microclimate	Podtyp mikroklimatu Subtype of microclimate	Sygnatura na mapie Signature on map	
I. Obniżenia dolinnych o największych wahaniami dobowych temperatury i wilgotności powietrza czyli o najbardziej kontrastowym charakterze stosunków mezoklimatycznych Okres bezprzymrozkowy przeciętnie 169—189 dni; średnia amplituda dobowy temperatury powietrza 13°... 17°; średnia amplituda dobowy niedosytu wilgotności powietrza 15 mb.	A. Den dolinnych i teras nadzalewowych do wysokości względnej 20 m o największych kontrastach termiczno-wilgotnościowych Okres bezprzymrozkowy 169 — 179 dni; śr. amplit. dob. temp. 15... 17°; śr. amplit. dob. niedosytu wilg. pow. 16,5 mb.		a ₁ zbiorników chłodu w otwartych rozszerzeniach den dolinnych, o największych dobowych wahaniami temperatury powietrza; śr. amplit. dob. temp. 16,0—17,2°	1	
			a ₂ zbiorników chłodu w zamkniętych rozszerzeniach den dolinnych, o utrudnionym odpływie oziębionego powietrza w nocy, w dzień silnie nagrzewanych; śr. amplit. dob. temp. 15,8—16,5°	2	
			a ₃ zbiorników chłodu w zwężeniach den dolinnych, słabiej nagrzewanych w dzień wskutek zacinienia; śr. amplit. dob. temp. 15,3—15,5°	3	
			a ₄ zbiorników chłodu w obrębie teras nadzalewowych, o łagodniejszych w porównaniu z a ₁ —a ₃ wahaniami temperatury i wilgotności powietrza; śr. amplit. dob. temp. 15°	4	
	B. Dolnych części stoków do wysokości 40m o malejących wahaniami dobowych temperatury i wilgotności powietrza w miarę posuwania się od den dolin ku górze Okres bezprzymrozkowy 180—189 dni śr. amplit. dob. temp. 13—15° śr. amplit. dob. niedosytu wilg. pow. 15—16,5mb,	b. Ciepleszych stoków o korzystnych (nasłonecznienie > 108%) i dość korzystnych (100—108%) warunkach insolacji śr. amplit. dob. temp. 14,5—15,5°	c. Chłodniejszych i wilgotniejszych stoków o niezbyt korzystnych warunkach insolacji (nasłonecznienie poniżej 100%) śr. amplit. dob. temp. 13,0—15,0°	b ₁ najcieplejszych stoków bezleśnych o ekspozycji południowej i nachyleniu 6°, oraz stoków o ekspozycji wschodniej i zachodniej i nachyleniu powyżej 11°, śr. amplit. dob. temp. 15—15,5°	5
				b ₂ ciepłych stoków bezleśnych o ekspozycji południowej i nachyleniu poniżej 6° oraz o ekspozycji wschodniej i zachodniej i nachyleniu poniżej 11°, śr. amplit. dob. temp. 14,7—15,0°	6
				c ₁ stoków zalesionych o ekspozycji południowej, zachodniej i wschodniej o złagodzonych dobowych wahaniami temp. średnia amplit. dob. temp. 14,0—15,0°	7
				c ₂ płatów leśnych na stokach o ekspozycji południowej, zachodniej i wschodniej, o zmniejszonych maximach temperatury pow. w stosunku do otwartej przestrzeni; śr. amplit. dob. temp. 14,5—15,0°	8
				c ₃ stoków bezleśnych o ekspozycji północnej o nachyleniu poniżej 17°, chłodniejszych; śr. amplit. dob. temp. 13,5—14,0°	9
				c ₄ stoków bezleśnych o ekspozycji północnej i nachyleniu powyżej 17°, najchłodniejszych; śr. amplit. dob. temp. 13,5°	10
				c ₅ zwartych kompleksów na stokach o ekspozycji północnej o małych dobowych wahaniami temp. pow; śr. amplit. dob. temp. 13,0	11
				c ₆ przylasków na stokach o ekspozycji północnej nieznacznie łagodzących dobowe wahania temp. pow; śr. amplit. dob. temp. 13,5°	12
				d ₁ bezleśnych rynien spływu o większych wahaniami dobowych temp. i wilgotności powietrza; śr. dob. amplit. temp. powyżej 17,5°, śr. dob. amplit. niedosytu wilg. ok. 15 mb.	13
				d ₂ zalesionych rynien spływu o złagodzonych dobowych wahaniami temp. i wilgotności powietrza; śr. dob. amplit. temp. 14,5—15,0°, śr. dob. amplit. niedosytu ok. 14 mb.	14
				e. Powierzchni stoków osuwiskowych o bardzo urozmaiconych stosunkach mikroklimatycznych; śr. dob. amplit. temp. pow. w zagłębieniach 15,5°, śr. dob. amplit. niedosytu 16,5—20,0 mb. na małych formach wypukłych śr. dob. amplit. temp. 14—15° śr. dob. amplit. niedosytu wilg. 14,5 mb.	15
I. Of valley depressions with greatest daily oscillations of temperature and air humidity i.e. of most contrasting character of mesoclimatic conditions Frostless period, 169—189 days, on the average Mean daily range of air temperature 13°...17° Mean daily range of the air saturation-deficit 15 mb.	A. Of valley-bottom and overflow terraces up to 20m high, with greatest thermal-humidity contrasts. Frostless period 159—179 days: Mean daily range of temperature 15°...17°; Mean daily range of the air saturation deficit 16.5 mb.		a ₁ of cool air pools in open widenings of valley-bottom, with greatest daily oscillations of air temperature; mean daily range of temperature 16.0—17.2°	1	
			a ₂ of cool air pools in closed valley-bottom widenings, with impeded drainage of cooled air by night, strongly heated by day; mean daily range of temperature 15.8—15.6°	2	
			a ₃ of cool air pools in valley-bottom narrowings, less heated by day due to shading; mean daily range of temperature 15.3—15.5°	3	
			a ₄ of cool air pools within overflow terraces, with more gentle air temperature and air humidity oscillations as compared with a ₁ -a ₃ ; mean daily range of temperature 15°	4	
	B. Of lower parts of slopes, up to 40m high, with decreasing daily oscillations of temperature and saturation-deficit of the air as one moves from valley-bottom upwards Frostless period 180—190 days. Mean daily range of air temperature 13—15° Mean daily range of the air saturation-deficit 15—16.5 mb.	b. Of warmer slopes with favourable (insolation more than 108%) and pretty favourable (100—108%) insolation conditions; Mean daily range of temperature 14.5—15.6°	c. Of cooler and more humid slopes with not too much favourable insolation conditions (insolation below 100%) Mean daily range of temperature 13.0—15.0°	b ₁ of the warmest forestless slopes with southern exposure and inclination of 6° and of slopes with eastern and western exposure and the inclination above 11; mean daily range of temperature 15—15.5°	5
				b ₂ of warm forestless slopes with southern exposure and inclination below 6° and of eastern and western exposure with the inclination below 11°; mean daily range of temperature 14.7—15.0°	6
				c ₁ of afforested slopes with southern western, and eastern exposure with milder daily temperature oscillations; mean daily range of temperature 14.0—15.0°	7
				c ₂ of forest patches on slopes with southern, western and eastern exposure, with lowered air temperature maximum values as compared with open space; mean daily range of temperature 14.5—15.0°	8
				c ₃ of forestless slopes with northern exposure and inclination below 17°, cooler mean daily range of temperature 13.5—14.0°	9
				c ₄ of forestless slopes with eastern exposure and inclination above 17°, coolest mean daily range of temperature 13.5°	10
				c ₅ of compact forest complexes on slopes with northern exposure, with low daily ranges of air temperature mean daily ranges of air temperature 13.0°	11
				c ₆ of copses on slopes with northern exposure, slightly softening daily oscillations of the air temperature; mean daily ranges of temperature 13.5°	12
				d ₁ of forestless air drainage channels with greater daily oscillations of temperature and air humidity; mean daily range of temperature above 17.5°, mean daily range of saturation-deficit about 15 mb.	13
				d ₂ of afforested drainage channel with softened daily ranges of temperature and air humidity; mean daily range of temperature 14.5°; mean daily range of saturation-deficit about 14 mb.	14
				e. Of the landslide slope surface with much diversified microclimatic conditions: mean daily range of air temperature in depressions 15.5°; mean daily range of saturation-deficit 16.5—20 mb; on small convex landforms; mean daily range of temperature 14—15°; mean daily range of saturation-deficit 14.5 mb.	15
II. Ciepłych i suchszych stoków oraz niskich wierzchołach Pogórza o optymalnych walorach termicznych i wilgotnościowych powietrza Okres bezprzymrozkowy przeciętnie 190—199 średnia dob. amplit. temp. pow. na stokach otwartych 6—13,5° na wierzchołach—do 14,5° Średnia amplit. dob. niedosytu wilg. pow. na otwartej przestrz. 7—15mb. w lasach 4,5—7 mb.		a. Najcieplejszych stoków o ekspozycji południowej i korzystnych (> 108%) i dość korzystnych warunkach insolacji (100—108%) Śr. dob. amplit. temp. pow. 9—13,5° Śr. dob. amplit. niedosytu wilg. pow. ok. 14mb	a ₁ najcieplejszych bezleśnych stoków o ekspozycji południowej i nachyleniu powyżej 6°; śr. dob. amplit. temp. pow. 13,5°	16	
			a ₂ ciepłych bezleśnych stoków o ekspozycji południowej i nachyleniu poniżej 6°; średnia dob. amplit. temp. pow. 13°	17	
			a ₃ polań śródleśnych na stokach o ekspozycji południowej o wzmożonych wahaniami dobowych temp. pow. 16,5—17°	18	
			a ₄ zwartych kompleksów leśnych na stokach południowych o wyraźnie zmniejszonych wahaniami dobowych temp. i wilgotności powietrza; śr. dob. amplit. temp. 9—11° śr. dob. amplit. niedosytu wilg. pow. 7,5 mb.	19	
			a ₅ płatów leśnych na stokach o ekspozycji południowej łagodzących maxima dobowe temp. w stos. do otwartej powierzchni; śr. amplit. dob. 11,5—12°	20	

Typ mezoklimatu Type of mesoclimate	Podtyp mezoklimatu Subtype of mesoclimate	Typ mikroklimatu Type of microclimate	Podtyp mikroklimatu Subtype of microclimate	Sygnatura na mapie Signature on map
		b. Wyrównanych garbów Pogórza dobrze przewietrzanych o nasłonecznieniu zbliżonym do wartości na powierzchniach poziomych śr. dob. amplit. temp. pow. 9—14,5° śr. dob. amplit. niedosytu wilg. pow. 10—12,5 mb.	b ₁ wyrównanych bezleśnych garbów Pogórza, śr. dob. amplit. temp. pow. 13,5—14,5° b ₂ wyrównanych zalesionych garbów Pogórza o złagodzonych dobowych wahaniach temp. pow.; śr. dob. amplit. temp. pow. 9—11,5°	21 22
		c. Ciepłych stoków o ekspozycji wschodniej i zachodniej, korzystnie (> 108%) i dość korzystnie (100—108%) nasłonecznionych średnia dob. amplit. temp. pow. 8—13° Śr. dob. amplit. niedosytu wilg. pow. 10—14 mb.	c ₁ cieplejszych bezleśnych stoków o ekspozycji wschodniej i zachodniej i nachyleń powyżej 11°; śr. dob. amplit. temp. pow. 11—13°; śr. dob. amplit. niedosytu wilg. pow. 7 mb c ₂ ciepłych bezleśnych stoków o ekspozycji wschodniej i zachodniej i nachyleniu poniżej 11°, śr. dob. amplit. temp. 12—13° c ₃ polan śródleśnych na stokach o ekspozycji wschodniej i zachodniej o znacznych dobowych wahaniami temperatury powietrza; śr. dob. amplit. temp. pow. 14—16° c ₄ zwartych kompleksów leśnych na stokach o ekspozycji wschodniej i zachodniej o złagodzonych dobowych wahaniami temperatury powietrza i wilgotności; śr. dob. amplit. temp. pow. 8—9°; śr. dob. amplit. niedosytu wilg. pow. 6 mb.	23 24 25 26
		d. Umiarkowanie ciepłych stoków o ekspozycji północnej, niezbyt korzystnie nasłonecznionych (poniżej 100%) śr. dob. amplit. temp. pow. 11,5° Śr. dob. amplit. niedosytu wilg. 7—10 mg.	c ₅ płatów leśnych na stokach o ekspozycji wschodniej i zachodniej o złagodzonych dobowych maximum temp. pow; śr. dobową amplit. temp. pow. 9,5—10,5° d ₁ umiarkowanie ciepłych stoków bezleśnych o ekspozycji północnej i nachyleniu poniżej 17°; śr. dob. amplit. temp. 11—11,5° d ₂ słabo nagrzewanych stoków bezleśnych o ekspozycji północnej i nachyleniu powyżej 17°; śr. dob. amplit. temp. pow. około 10° d ₃ polan śródleśnych na stokach o ekspozycji północnej o większych wahaniami dobowych temp. powietrza; śr. dob. amplit. temp. pow. 12—13°	27 28 29 30
			d ₄ zwartych kompleksów leśnych na stokach o ekspozycji północnej o bardzo złagodzonych dobowych wahaniami temp. i wilgotności powietrza śr. dob. amplit. temp. pow. 6—8°; śr. dob. amplit. niedosytu wilg. pow. 4,5 mb d ₅ płatów leśnych na stokach o ekspozycji północnej obniżających głównie maksima dobowe temperatury powietrza; śr. dob. amplit. temp. pow. 8,5—9,5° e. dna nisz osuwiskowych o bardzo zróżnicowanych stosunkach mikroklimatycznych w zależności od ich rozmiarów, pełniący w nocy rolę kotlinek chłodu, śr. dob. amplit. temp. 11,5—14,5°; śr. dob. amplit. niedosytu wilg. pow. 12—14 mb.	31 32 33
II. Of warm and dry slopes and of low top-flats of the Carpathian Foothills with optimal thermal and air humidity conditions Frostless period 190—199 days, on the average, Mean daily range of air temperature on open slopes 6—13,5°, while on the top-flats up to 14,5° Mean daily range of the air saturation-deficit in open space 7—15 mb, in forests 4,5—7 mb		a. Of warmest slopes with eastern exposure and favourable (above 108%) insolation conditions (100—108%) Mean daily range of air temperature 9—13,5° Mean daily range of saturation-deficit about 14 mb.	a ₁ of warmest forestless slopes with southern exposure and inclination above 6°; mean daily range of air temperature 13,5° a ₂ of warm forestless slopes with southern exposure and inclination below 6°; mean daily range of air temperature 13° a ₃ of forest glades on slopes with southern exposure with increased daily oscillations of air temperature 16,5—17° a ₄ of compact forest complexes on southern slopes with clearly decreased oscillations of daily temperatures and of air humidity: mean daily range of air temperature 9—11°; mean daily range of the air saturation deficit 7.5 mb. a ₅ of forest patches on slopes with southern exposure softening maximum values of air temperature as compared with open space, mean daily range of air temperature 11,5—12°	16 17 18 19 20
		b. Of levelled hummocks of the Carpathian Foothills, well aerated and with insolation nearing the value of that on horizontal surfaces. Mean daily range of a air temperature 9—14,5°, mean daily range of the air saturation deficit 10—12,5 mb.	b ₁ of levelled forestless hummocks of the Carpathian Foothills, mean daily range of air temperature 13,5—14,6° b ₂ of levelled afforested hummocks of the Carpathian Foothills with softened oscillations of air temperature; mean daily range of air temperature 9—11,5°	21 22
		c. Of warm slopes with eastern and western exposure, with favourable (above 108%) and pretty favourable (100—108%) insolation conditions Mean daily range of air temperature 8—13° Mean daily range of the air saturation-deficit 10—14 mb.	c ₁ of warmer forestless slopes with eastern and western exposure and inclinations above 11°; mean daily range of air temperature 11—13°; mean daily range of the air saturation-deficit 7 mb. c ₂ of warm forestless slopes with eastern and western exposure and inclinations below 11°; mean daily range of air temperature 12—13° c ₃ of forest glades on slopes with eastern and western exposure with small daily oscillations of air temperature: mean daily range of air temperature 14—16° c ₄ of compact forest complexes on slopes with eastern and western exposure with softened daily oscillations of air temperature and of humidity; mean daily range of air temp. 8—9°; mean daily range of the air saturation-deficit 5 mb. c ₅ of forest patches on slopes with eastern and eastern exposure with softened daily maximum values of air temperatures; mean daily range of air temperature 9,5—10,5°	23 24 25 26 27
		d. Of moderately warm slopes with northern exposure with the amount of insolation below 100% Mean daily range of air temperature 11,5° Mean daily range of the air saturation-deficit 7—10 mb.	d ₁ of moderately warm forestless slopes with northern exposure and inclination below 17°; mean daily range of air temperature 11—11,5° d ₂ of poorly heated forestless slopes with northern exposure and inclinations above 17°; mean daily range air temperature about 10° d ₃ of forest glades on slopes with northern exposure with greater daily oscillations of air temperature: mean daily range of air temperature 12—13° d ₄ of compact forest complexes on slopes with northern exposure with very much softened daily ranges of air temperature and air humidity: mean daily range of air temperature 6—8° mean daily range of the air saturation-deficit 4,5 mb. d ₅ of forest patches on slopes with northern exposure bringing down mainly the maximum values of daily air temperature: mean daily range of air temperature 8,5—9,5° e. bottoms of landslide niches with very much differentiated microclimatic conditions in dependence on their size, acting by night as basins of cool air: mean daily range of air temperature 11,5—14,5°; mean daily range of the air saturation-deficit 12—14 mb.	28 29 30 31 32 33
III. Górnych partii stoków gór wyspowego Beskidu Niskiego, pozostających w zasięgu adwekcji Okres bezprzymrozkowy poniżej 200 dni Średnia dobową amplit. temp. pow. 6—11° Śr. dob. amplit. niedosytu wilg. pow. ok. 7 mb.				34
III. Of upper parts of slopes in insular mountains of the Beskid Niski Mts, within the range of advection Frostless period less than 200 days Mean daily range of air temperature 6—11° Mean daily range of the air saturation-deficit about 7 mb.				34

— Sygnatura 35 oznacza zasięg typów mezoklimatu.

— Sygnatura 36 oznacza zasięg podtypów mezoklimatu.

— Sygnatura 37 oznacza granicę badanego terenu.

— Literami od A do I z kombinacją liczb arabskich oznaczono trasy i punkty pomiarów marszrutowych w charakterystycznych przekrojach.

— Cyframi rzymskimi od I do XV oznaczono stałe stanowiska pomiarów mikroklimatycznych.

Uwaga: Wartości podane w powyższej tabeli mają charakter orientacyjny, zróżnicowanie długości okresu bezprzymrozkowego podane zostało w oparciu o materiały z 1969 r.; średnie dobowe amplitudy temperatury i niedosytu wilgotności powietrza odnoszą się głównie do wyników badań mikroklimatycznych w okresie pogody radiacyjnej w lipcu 1968 r.

Signature 35 denotes the range of mesoclimate types

Signature 36 denotes the range of mesoclimate subtypes

Signature 37 denotes the limit of the area in question

Letters A-I with combinations of Arabic figures stand for the routes and points of itinerary measurements in characteristic sections

Roman figures I-XV represent stable sites of microclimatic measurements

Note: Values given in the above table are of orientation character: the differentiation of frostless period duration was cited after records from 1969; mean daily ranges of air temperature and saturation-deficit relate mainly to results of microclimatic investigations at radiation weather in July 1968.

kreśla to słuszność wyboru przewodniego wskaźnika typologicznego mezoklimatu z okresu o najmniejszej aktywności zjawisk fenowych. Taki warunek spełnia okres bezprzymrozkowy.

Przy wyborze kryteriów dla celów typologii mezoklimatycznej należy pamiętać również o przydatności amplitudy dobowej temperatury powietrza z okresu pogody radiacyjnej. Autorka zwróciła na to uwagę we wspólnym artykule z T. Niedźwiedziem (1972), który oparty był na wynikach wcześniej wykonanych prac w różnych typach rzeźby. Wykazano mianowicie, że inwersyjny rozkład temperatury powietrza w dolinach pogórskich oraz gór niskich i średnich decyduje w dużej mierze o zakresie wahań dobowych temperatury, ponieważ przy deniwelacjach rzędu 200—400 m występuje duże zróżnicowanie wartości minimów w profilu wysokościowym i w porównaniu z nim małe — wartości maksimumów.

Zmiany dobowej amplitudy temperatury powietrza w profilu wysokościowym dolin przy pogodzie radiacyjnej można ilustrować krzywą inwersyjną, aproksymatywną do krzywej przedstawiającej związek między długością okresu bezprzymrozkowego a wysokością względną punktu nad dnem doliny. Obydwa wskaźniki dowodzą, że największy gradient stosunków termicznych przypada w dnie doliny i dolnych partiach stoków. W miarę posuwania się ku górze wartości tych gradientów ulegają zmniejszeniu. Dlatego też w opracowaniach mezoklimatu dla terenów o rzeźbie wyżynnej i górskiej przyjęta została umowna granica równa $\frac{2}{3} \Delta t_{\min}^3$ jako górny zasięg typu mezoklimatu obniżen dolinnych (I).

Po przeanalizowaniu w badanym terenie zróżnicowania wysokościowego: długości okresu bezprzymrozkowego (ryc. 4) oraz w sezonach letnich w okresach pogody radiacyjnej wartości dobowych amplitud temperatury powietrza i poszczególnych przypadków stratyfikacji inwersyjnej minimów temperatury w profilach poprzecznych dolin stwierdzono, że dane o stosunkach termicznych Szymbarku upoważniają również do wydzielenia tego typu mezoklimatu w obrębie den dolinnych i niższych partii stoków. Typ mezoklimatu obniżen dolinnych odznacza się największymi gradientami termiczno-wilgotnościowymi i sięga przeciętnie do wysokości względnej 40 m nad dnem dolin (tab. 46).

Ponad tak określoną górną granicę mezoklimatu obniżen dolinnych można wyróżnić mezoklimat ciepłych i suchszych stoków i niskich wierzchowin Pogórza (II) odpowiadający cechom „cieplej strefy na stoku” (R. Geiger 1961, H. G. Koch 1961, F. Schelle 1968, 1969, H. Aulitzky

³ Δt_{\min} stanowi różnicę temperatury minimalnej na dnie doliny i na górnej granicy inwersji temperatury powietrza (T. Niedźwiedź, B. Obrębska-Starkłowa 1972, T. Niedźwiedź 1973).

1967, B. Obrębska-Starkłowa 1969). W badanym terenie do wysokości około 250 m nad dnem doliny występują małe gradienty dobowej amplitudy temperatury powietrza. Równocześnie w tym przedziale wysokościowym długość okresu bezprzymrozkowego podlega małym wahaniom (w granicach 190—199 dni).

Najwyżej położone górne partie stoków gór Beskidu Niskiego, wznoszących się nad zrównanymi garbami pogórkami, zaliczono w oparciu o doświadczenia z innych terenów badań i wyniki pomiarów mikroklimatycznych w Szymbarku — do odrębnego typu mezoklimatu (III). Znajdują się one poza zasięgiem wpływu lokalnej cyrkulacji wewnątrz-dolinnej, wykazują zmiany temperatury powietrza w nawiązaniu do wysokości nad poziom morza i bywają nieco chłodniejsze od den dolinnych i stoków. Amplitudy dobowe temperatury są tu jednak na ogół niższe niż w dwóch wcześniej wymienionych typach mezoklimatu. W Szymbarku, ta jednostka leży na pograniczu między dwoma piętrami klimatycznymi: umiarkowanie ciepłym i umiarkowanie chłodnym. W tabeli 46 zamieszczono mały zasób informacji dotyczących typu mezoklimatu, ponieważ cechuje on tereny w przeważającej większości zalosione, a więc nie wyzyskane pod uprawę roli. Przedstawione wskaźniki przewodnie są charakterystyczne dla otwartych przestrzeni stoków i den dolinnych, a w przypadku dobowej amplitudy temperatury powietrza uzupełnione wartościami ze zwartych kompleksów leśnych.

Zmiany stosunków mezo- i mikroklimatycznych zachodzące pod wpływem innych elementów środowiska następują w sposób ciągły. Wartości graniczne dla poszczególnych typów noszą charakter umowny, reprezentują stan przeciętny dla przeważającej części badanego terenu. Mogą niekiedy nie uwzględniać oddziaływania czynników o lokalnym zasięgu. Na przykład wartości dobowych amplitud temperatury powietrza na niektórych polanach, położonych w obszarze określonego typu mezoklimatu, mogą przekraczać zakres wahań charakteryzujących całą jednostkę. W dnach wąskich dolin lub dodatkowo zasilanych przez dopływ chłodnego powietrza z innych zlewni, okres bezprzymrozkowy może ulegać skróceniu, nawet do 2 tygodni w porównaniu z okresem przeciętnym.

Posługując się nadal kryteriami przewodnimi niniejszej typologii wydzielono w typie I mezoklimatu dwa podtypy związane z oddziaływaniem formy rzeźby:

A) Mezoklimat den dolinnych i teras nadzalewowych, o najbardziej kontrastowych właściwościach termicznych i wilgotnościowych, przejawiających się największym zakresem dobowych wahań temperatury i niedosytu wilgotności oraz najkrótszym czasem trwania okresu bez-

przymrozkowego. W skrajnych przypadkach, w niektórych odcinkach dna doliny okres bezprzymrozkowy może trwać nawet około 150 dni. Wskazuje to na szczególnie duże zagrożenie dna doliny przez przymrozki.

B) Mezoklimat dolnych części stoków do wysokości 40 m nad dnem doliny, który cechują coraz korzystniejsze warunki termiczne i wilgotnościowe w miarę posuwania się od podnóży wzniesień ku górze. Dobbowe amplitudy temperatury obniżają się tu o 2—4°, niedosytu wilgotności o 1—1,5 mb, a okres bezprzymrozkowy ulega wydłużeniu o około 10 dni.

W typie mezoklimatu II ciepłych i suchszych stoków oraz niskich wierzchowin Pogórza dominuje przede wszystkim jeden element rzeźby — stoki. Wierzchowiny garbów pogórskich w Szymbarku nie tworzą zbyt rozległych powierzchni i łagodnie łączą się ze stokami. Charakteryzujące je wartości amplitud dobowych temperatury oraz długości okresu bezprzymrozkowego nie odbiegają także w istotny sposób od danych ze środkowych odcinków stoków. Zmiany w przebiegu dobowym temperatury w tym typie mezoklimatu wywołują nakładające się wzajemnie — wpływ ekspozycji stoków i rozmieszczenia zbiorowisk leśnych. Efekt oddziaływania tych czynników został uwzględniony przy wydzieleniu typów i podtypów mikroklimatu. Pominięto więc tu z konieczności podział na podtypy mezoklimatyczne. W całej jednostce typologicznej znajdującej się w zasięgu omawianego typu mezoklimatu panują optymalne warunki dla upraw rolnych, szczególnie dla roślin odznaczających się małą odpornością na przymrozki. Występuje tu bowiem górna granica inwersji temperatury minimalnej, sięgająca przeciętnie w sezonie letnim 90—110 m nad dnem doliny.

Jeśli wyłączymy z rozważań dna dolin, to zróżnicowanie typów mikroklimatu w I i II typie stosunków mezoklimatycznych odnosi się do stoków i uwarunkowane jest wpływem ekspozycji oraz ich nachyleniem. Decyduje to bowiem o ilości promieniowania dopływającego do poszczególnych powierzchni. Wartości graniczne nasłonecznienia w Szymbarku przyjęto z uwzględnieniem przedziałów spadków stosowanych przy klasyfikacjach rolniczych. W rezultacie w obszarach bezleśnych wyodrębniają się następujące typy regionów mikroklimatycznych:

- stoki ekspozycji południowej, o nasłonecznieniu względnym przekraczającym 108‰, które należy określić jako korzystne w dolnych bardziej zacienionych odcinkach stoków i bardzo korzystne w górnych ich partiach,
- stoki ekspozycji południowej, o nasłonecznieniu względnym dość korzystnym (100—108‰),

- stoki ekspozycji północnej o nasłonecznieniu względnym niezbyt korzystnym (100—96‰),
- stoki ekspozycji północnej o nasłonecznieniu mało korzystnym (poniżej 96‰).

Oddzielną jednostkę typologiczną stanowi mikroklimat rynien spływu chłodnego powietrza (I d, II d). Panuje on w rozcięciach dolinnych i osuwiskowych, miejscami podmokłych, które odznaczają się w nocy niższymi — w porównaniu z powierzchnią stoków — temperaturami i większym nasyceniem parą wodną. W dzień maksima temperatury i niedosytu wilgotności powietrza kształtują się tu zależnie od stopnia zacienienia. Dominujący w godzinach nocnych, w omawianych formach terenowych, grawitacyjny spływ oziębionego powietrza ku dnu głównego zbiornika chłodu sprawia, że ten typ mikroklimatu w przedstawionym schemacie strukturalnym pełni rolę łącznika między mezoklimatem II ciepłych stoków i I obniżen dolinnych. Za tego rodzaju zakwalifikowaniem przemawiają trudności w określeniu np. górnej granicy inwersji temperatury minimalnej w dnach rozcięć na stokach względem doliny głównej, jakkolwiek i w tym typie mikroklimatu amplitudy dobowe temperatury i niedosytu wilgotności powietrza maleją, gdy omawiane mikroformy stają się płytsze w miarę przesuwania się ku wzniesieniom. Zatem w tym typie mikroklimatu zakres dobowych wahań termiki jest zgodny z reżimem zmian odpowiadającego mu typu mezoklimatu, mimo że ujawniają się tu cechy indywidualne, będące wypadkową procesów nagrzewania i ochładzania powietrza w obrębie rynny stokowej, czy osuwiskowej.

Również bardzo urozmaicony typ stosunków mikroklimatycznych reprezentują powierzchnie stoków osuwiskowych (I c, II c) ze względu na występowanie różnej wielkości mikroform zarówno wypukłych (garby), jak i wklęsłych (zagłębienia). Uwzględniając dużą zmienność stosunków termicznych i wilgotnościowych w typie mikroklimatu stoków osuwiskowych nie wprowadzono dalszych wyróżnień strukturalnych, gdyż zależnie od charakteru przeważających mikroform rzeźby i zbiorowisk roślinnych występuje określony zespół cech ilościowych i jakościowych.

W obrębie den dolinnych zaznaczają się różnice w przebiegu temperatury powietrza w zależności od kształtu zbiornika chłodu. Na terenie Szymbarku występują 4 podtypy mikroklimatu:

I A a₁ — zbiorników chłodu w otwartych rozszerzeniach den dolinnych, o największych wahaniami dobowych temperatury i niedosytu wilgotności powietrza.

I A a₂ — zbiorników chłodu w zamkniętych rozszerzeniach dolinnych, o nieco złagodzonych wahaniami dobowych temperatury powie-

trza w porównaniu z wyżej omówionym podtypem. Jest to wynikiem obniżki głównie wartości maksimów temperatury o $1-2^{\circ}$. Minima temperatury są zbliżone do tych w zbiornikach chłodu w otwartych dnach dolin — lub nawet o $0,5-1^{\circ}$ niższe.

I A a_3 — zbiorników chłodu w zwężeniach dolinnych, najczęściej obramowanych lasem, zacienionych, o wyraźnie zmniejszonych amplitudach dobowych temperatury i wilgotności powietrza, które są związane ze skróconym okresem insolacji w dzień i silnym wychłodzeniem stagnującego powietrza w nocy.

I A a_4 — zbiorników chłodu w obrębie teras nadzalewowych, o złagodzonej przebiegu dobowym temperatury i wilgotności powietrza. Wydzielono go na powierzchniach wzniesionych ponad 20 m nad dnem doliny. Ten podtyp stanowi ogniwo łączące stosunki mikroklimatyczne w dnach dolin i w dolnych partiach stoków w obrębie typu I mezoklimatu obniżek dolinnych.

Zbiorowiska leśne generalnie łagodzą wahania dobowe temperatury i wilgotności powietrza w obydwu typach mezoklimatu. Amplitudy dobowe omawianych elementów zależą od wielkości powierzchni zajmowanej przez las i ekspozycji stoku. Przylaski prawie że nie zmieniają dobowej amplitudy temperatury; płaty lasów mieszanych i buczyny karpackiej obniżają ją o $0,5-1,0^{\circ}$; natomiast zwarte kompleksy leśne tych zespołów zmniejszają ją od 2° do ponad 4° w porównaniu z sąsiadującą otwartą przestrzenią.

W przeciwieństwie do lasów — polany śródleśne zależnie od rozmiarów, wpływają na znaczne wzmożenie różnic temperatury i wilgotności powietrza w skali doby. Największe kontrasty higrotermiczne występują tu na stokach o ekspozycji południowej i nachyleniu przekraczającym 6° . Mają na to wpływ następujące czynniki: w dzień — bardzo korzystne warunki do nagrzewania i wysuszenia powietrza, w nocy — zamknięcie powietrza, co sprzyja jego ochładzaniu i większe nasycenie parą wodną.

IV. PRÓBA REGIONALIZACJI STOSUNKÓW MEZO- I MIKROKLIMATYCZNYCH SZYMBARKU

Średnie roczne temperatury powietrza od około 7° do 6° pozwalają stwierdzić, że Szymbark mieści się w klimatycznym piętrze umiarkowanie ciepłym, a jedynie partie grzbietowe wzniesień beskidzkich powyżej 650 m n.p.m., o średniej rocznej temperaturze poniżej 6° , sięgają do piętra umiarkowanie chłodnego.

Analiza stosunków termicznych i wilgotnościowych z półtorarocznej serii pomiarów mezoklimatycznych wykazuje, że wartości poszczególnych elementów i wskaźników klimatu mieszczą się zasadniczo w obrębie granicznych wielkości podanych przez M. Hessa (1965) dla tych pięter klimatycznych. Jednakże analiza ta ujawnia jednocześnie zróżnicowanie w skali mezoklimatu, które nie sposób uchwycić w oparciu o średnią roczną temperaturę powietrza, podlegającą małym zmianom na terenie Szymbarku (różnica rzędu $0,5\text{--}1,0^\circ$ przy deniwelacjach około $300\text{--}400$ m). Co więcej, średni gradient temperatury z wysokością nad poziom morza, w dolnych i środkowych partiach stoków w obrębie doliny Ropy ($0,1\text{--}0,2^\circ/100$ m), odbiega od przeciętnych właściwych dla Karpat Zachodnich. Dopiero w partiach grzbietowych i w górnych odcinkach stoków wzniesień beskidzkich, na wysokości względnej $300\text{--}350$ m, średnie roczne temperatury powietrza obniżają się zgodnie z przeciętnym gradientem o $0,5^\circ/100$ m. Na kształtowanie się stosunków klimatycznych Szymbarku ma zatem wpływ lokalna cyrkulacja powietrza i wymiana ciepła w obrębie form wklęsłych, reprezentowanych tu przez dolinę Ropy i doliny jej dopływów.

Typ rzeźby i wielkość deniwelacji, układ wzniesień i obniżeń oraz szerokość form dolinnych decydują o intensywności rozwoju tych procesów. W nawiązaniu do badań na Pogórzu Wielickim (T. Niedźwiedź, 1973) i w Górach Świętokrzyskich (T. Niedźwiedź, B. Obrębska-Starkłowa, Z. Olecki, 1973) oraz na podstawie wyników prac w Szymbarku można stwierdzić, że w terenach o rzeźbie pogórskiej i wyżynnej, o deniwelacjach rzędu 200 m, występują dwa typy mezoklimatu: I — obniżenia dolinnych, o najbardziej kontrastowych stosunkach termicznych i wilgotnościowych oraz II — ciepłych i suchszych stoków oraz niskich wierzchołków o optymalnych walorach termiki i wilgotności powietrza. W warunkach rzeźby gór niskich w Szymbarku o deniwelacjach $300\text{--}400$ m jest również niewielki obszar w zasięgu III typu mezoklimatu górnych partii stoków gór wyspowych. Temperatura i wilgotność powietrza kształtuje się w tym typie pod wpływem częstych adwekcji, a ich zmiany z wysokością nad poziom morza przebiegają zgodnie z gradientem przeciętnym. Oddziaływanie III typu mezoklimatu stwierdzono w górach średnich — w Gorcach (B. Obrębska-Starkłowa 1969, 1970, 1971) oraz na podstawie danych z gór wysokich, zamieszczonych w pracach H. Aulitzky'ego (1967, 1968).

Kierując się typami stratyfikacji temperatury i wilgotności powietrza, w przekroju poprzecznym dużych form wklęsłych w Szymbarku można wyróżnić dwa regiony klimatyczne: Pogórza i Beskidu Niskiego, z których pierwszy odznacza się dwudzielnością, a drugi — trójdzielnością stosunków termicznych przy pogodzie radiacyjnej. W obrębie

regionu Pogórza mieści się: zlewnia Bystrzanki wespół z fragmentami obniżenia Łużnej, sięgająca po wierzchołki garbów pogórskich aż do podnóża progu Beskidu Niskiego oraz dolina Ropy poniżej przełomu w Łęgach wraz z odcinkiem ujściowym zlewni Bielanki poniżej przełomu między Miejską a Bartnią Górą. Pozostała część terenu wchodzi w skład regionu Beskidu Niskiego, reprezentującego stosunki mezoklimatyczne gór niskich.

Za takim przeprowadzeniem granicy pomiędzy regionami przemawia również zróżnicowanie efektów fenowych na badanym terenie. Szymbark leży bowiem w strefie obniżenia Beskidu Niskiego w łuku karpackim, gdzie stosunki anemologiczne w okresie od października do maja wywierają wyraźne piętno na rozkład przestrzenny elementów mezoklimatu. W warunkach rzeźby gór niskich, przy większych deniwelacjach w przełomie doliny Ropy, a prawdopodobnie także i w śródgórskiej kotlinie Bielanki, na stokach odwieznych wzniesień położonych prostopadle do strumienia adwekcji spadającego z wyższych wzniesień Beskidu Niskiego, występuje adiabatyczne ogrzewanie i osuszanie powietrza. Niweluje ono częściowo kontrasty pomiędzy przeciwległymi stokami w okresie zimowym (por. Łęgi za Wodą — Polanki). Natomiast w terenie pogórskim przy mniejszych wysokościach względnych, nie zauważono istotnych różnic w kształtowaniu pola temperatury i wilgotności powietrza w obrębie dolin. Zmiany w dobowym przebiegu tych elementów mają podobny charakter zarówno w dnie doliny jak i na stokach. Tłumaczy się to między innymi i tym, że kierunek doliny Bystrzanki pokrywa się z kierunkiem napływu fenu.

W obrębie regionów klimatycznych lokalne zróżnicowanie rzeźby i szaty roślinnej powoduje różny udział poszczególnych typów i podtypów mezo- i mikroklimatycznych (ryc. 26). Ponadto układ dolin i pasm górskich wywołuje różnice w przewietrzaniu, a z kolei w stosunkach termicznych i wilgotnościowych grzbietów, dolin i kotlin. Te cechy są podstawą do wydzielenia w Szymbarku sześciu mikroregionów klimatycznych. W regionie Pogórza Karpackiego są to:

1. Mikroregion pogórskiego odcinka doliny Ropy

Szeroka dolina Ropy o deniwelacjach rzędu 70—100 m odznacza się dobrym przewietrzaniem we wszystkich porach roku. Efekty fenowe nie wykazują różnic na stokach o różnej ekspozycji anemologicznej. W tym mikroregionie panuje I typ mezoklimatu obniżeń dolinnych i II ciepłych stoków. Stosunki termiczne i wilgotnościowe dna doliny charakteryzują znaczne wahania w ciągu doby (nieco mniejsze niż w regionie beskidzkim) oraz duże zagrożenie przez przymrozki radiacyjne w okresie późnowiosennym i wczesnojesiennym. Zlokalizowane są tu

głównie sady oraz uprawy zbóż i warzyw. Z punktu widzenia stosunków mezo- i mikroklimatycznych taki sposób użytkowania nie jest całkowicie słuszny. Konieczne jest bowiem usunięcie z dna doliny i dolnych partii stoków (do wysokości względnej 40 m) roślin mało odpornych na przymrozki lub wprowadzenie tam wyłącznie użytków zielonych.

2. Mikroregion pogórskich garbów i doliny Bystrzanki

Zaliczono tu, poza zlewnią Bystrzanki (po garby wzniesień pogórskich), fragmenty stoków o ekspozycji północnej obniżenia Łużnej o podobnym charakterze rzeźby. Sumy nasłonecznienia względnego niewiele odbiegają tu od sum przypadających na powierzchnię poziomą. W tym mikroregionie panują tylko dwa typy mezoklimatyczne (I i II). Ze względu na zmieniającą się szerokość dna doliny zbiornik chłodu składa się tu z kilku części (ryc. 26). W górnym równoleżnikowym odcinku mieści się on w wąskiej zacienionej dolinie. W odcinku środkowym dno tworzy wyraźne rozszerzenie, a przy ujściu występuje ponowne przewężenie, w dodatku zalesione. Dlatego w czasie nocy o pogodzie radiacyjnej utrudniony jest wypływ wychłodzonego powietrza z doliny Bystrzanki do Ropy.

Omawiana część doliny Bystrzanki, z wyjątkiem górnego równoleżnikowego odcinka biegu rzeki, odznacza się równomiernym nasłonecznieniem i jest na ogół dobrze przewietrzana z wyłączeniem przypadków adwekcji z zachodu, kiedy część południowa znajduje się w cieniu anemologicznym pasma Trzech Kopców. Efekty fenowe są tutaj mało zróżnicowane, gdyż oś doliny przebiega zgodnie z kierunkiem napływu wiatru.

Stosunki termiczno-wilgotnościowe omawianego mikroregionu są korzystne dla rozwoju rolnictwa. Przy planowaniu produkcji rolnej należy wziąć pod uwagę duże zagrożenie przez przymrozki w zwężeniach den dolinnych, a szczególnie w zwężeniach den dolinnych obramowanych lub porośniętych przez las. W regionie Beskidu Niskiego autorka wyróżnia:

1. Mikroregion przełomowego odcinka doliny Ropy

Dno doliny stanowi duży zbiornik chłodu na ogół dobrze przewietrzany, odznaczający się największymi dobowymi wahaniami temperatury i wilgotności powietrza. Na przebieg dobowy temperatury i wilgotności wpływa tu zacienione przewężenie doliny położonej wśród wzniesień beskidzkich. Tę część mikroregionu cechuje największe zagrożenie przez przymrozki. Ponadto zróżnicowanie rzeźby stoków przez liczne osuwiska skraca lokalnie długość okresu bezprzymrozkowego o ponad 2 tygodnie w porównaniu z dnem doliny.

MAPA MEZO-I MIKROKLIMATÓW
SZYMBARKA



26. Mapa stosunków mezo- i mikroklimatycznych Szymbarku (objaśnienie znaków w tabeli nr 46).

26. Map of meso- and microclimatic conditions of Szymbark (explanations of signatures in Table 46).

Dominującą cechą w półroczu letnim jest kontrast w nagrzewaniu obu stoków. Natomiast od października do maja występują tu częste i gwałtowne zmiany w przebiegu dobowym temperatury i wilgotności powietrza wywołane przez feny. Przynoszą one odwilże, które są niekorzystne z punktu widzenia warunków przetrwania ozimin i drzew owocowych. Tak więc efekty fenowe przyspieszają nadejście wiosny, a długotrwałe ich utrzymywanie się stwarza niebezpieczeństwo posuchy i suszy.

Ze względu na zróżnicowane warunki klimatyczne omawianego mikroregionu, należałoby tu również wprowadzić zróżnicowanie uprawianych kultur. W dnie doliny można hodować rośliny odporne na częste późnowiosenne przymrozki, natomiast na obszarze pozostałym — rośliny odporne na szybkie zmiany w dostawie ciepła i wilgoci. Najkorzystniejsze warunki dla upraw panują w środkowych partiach stoków o ekspozycji południowej, w zasięgu mezoklimatu ciepłych stoków, o słabiej zaznaczającym się efekcie fenowym.

2. Mikroregion górnych partii stoków i wierzchołków Trzech Kopców

Obszar ten należy do piętra umiarkowanie chłodnego. Nie bierze on bezpośredniego udziału w lokalnej wymianie ciepła i cyrkulacji powietrza w obrębie dolin w Szymbarku. Stosunki mezoklimatyczne kształtują się tutaj pod wpływem adwekcji powietrza. Zróżnicowanie temperatury i wilgotności powietrza w skali mikroklimatu powodują kompleksy leśne. W lecie przy ulewach nadciągających nad Szymbark z zachodu zaznacza się lokalny cień opadowy na stoku Jeleniej Góry zwróconym na północno-wschód. W półroczu chłodnym wpływ efektów fenowych jest mało zróżnicowany.

3. Mikroregion pasma Miejskiej i Bartniej Góry

Kulminacje wzniesień sięgają do typu III mezoklimatu wierzchołków związanego z wpływem adwekcji. Cechą tego mikroregionu jest występowanie 3 typów mezoklimatu w wąskim i silnie zacienionym przełomie Bielanki. Odznacza się on dużą częstością inwersji o znacznym natężeniu. W dnie doliny wahania dobowe temperatury i niedosytu wilgotności są mniejsze w porównaniu z terenami otwartymi, głównie na skutek znacznej obniżki maksimum tych elementów. Sprzyja to dłuższemu utrzymywaniu się pokrywy śnieżnej. Proces wypromieniowania ciepła wzmaga tu obramowanie zbiornika chłodu w dnie doliny przez las. Sumy nasłonecznienia względnego na stromych stokach z dominacją ekspozycji W i E są podobne. Zróżnicowanie typów i podtypów mikroklimatu jest niewielkie, gdyż stoki zajmują lasy mieszane i buczyna karpacka.

Całokształt stosunków mezo- i mikroklimatycznych w tym regionie jest mało korzystny dla upraw rolniczych.

4. Mikroregion śródgórskiej Kotliny Bielanki

Wyróżnia się on odmiennymi cechami w stosunku do pozostałych mikroregionów w obrębie regionu beskidzkiego. Mieści się on w zasięgu typów mezoklimatu: I — obniżen dolinnych i II — ciepłych stoków. W granicach tej jednostki należy wyodrębnić górny równoleżnikowy odcinek doliny o uwydatniającym się kontraście w nasłonecznieniu stoków Bielańskiej i Sołtysiej Góry. Pierwsze z wymienionych stoków pokrywają kompleksy leśne, drugie — są użytkowane rolniczo.

Południkowy odcinek doliny Bielanki cechuje równomierny rozkład nasłonecznienia względnego, zbliżone stosunki termiczne, przy czym stoki o ekspozycji zachodniej mają nieco wyższe od przeciwległych średnie dobowe i maksymalne temperatury. Największe wartości sum nasłonecznienia wykazują stoki Miejskiej Góry o wystawie południowej, opadające ku potokowi spod Suchego Wierchu.

Inwersje temperatury minimalnej obejmują cały poprzeczny przekrój kotliny. Częstość ich jest większa niż w innych mikroregionach, bowiem zbiornik chłodu w dnie kotliny jest zasilany przez powietrze z rynien mniejszych rozmiarów, zaś odpływ tego powietrza ku niższym partiom zlewni utrudnia przełom między Miejską a Bartnią Górą. Przy wejściu do porośniętego lasem odcinka przełomowego zaznacza się wyraźna obniżka temperatury i wzrost wilgotności powietrza. Duże spadki temperatur powietrza w nocy i dość długo utrzymująca się w czasie doby inwersja termiczna sprzyjają dłuższemu zaleganiu pokrywy śnieżnej.

Stosunki mezo- i mikroklimatyczne śródgórskiej kotliny Bielanki są surowsze w porównaniu z innymi dużymi formami wklęsłymi w Szymbarku, ze względu na duże wahania temperatur i wilgotności w przebiegu dobowym oraz największe zagrożenie roślin uprawnych przez częste przymrozki. Należy tu szczególnie przestrzegać zaleceń o koncentracji uprawy zbóż i warzyw oraz rozmieszczeniu sadów w obrębie ciepłej strefy na stokach.

V. UWAGI O WPŁYWIE POGODY I STOSUNKÓW MEZO- I MIKROKLIMATYCZNYCH NA WEGETACJĘ ROŚLIN UPRAWNYCH W SZYMBARKU

1. Inwersyjny rozkład temperatury powietrza w terenie o rzeźbie wyżynnej i pogórskiej warunkuje rozmieszczenie roślin uprawnych. Największe natężenie inwersji występuje w dnach dolin, obejmując

także dolne partie stoków do wysokości względnej 40 m. Ku górze stoków gradient inwersyjny słabnie, wzrastają wartości minimów, a wahania dobowe temperatury powietrza maleją.

Przebieg granic pomiędzy mezoklimatami obniżeń dolinnych i ciepłych stoków (ryc. 26) wyznacza zarazem obszary dla uprawy roślin o różnej wytrzymałości na mróz. Dna dolin wraz z przylegającymi do nich najniższymi partiami stoków w obrębie zbiornika chłodu wymagają roślin odpornych na przymrozki, które mogą pojawiać się jeszcze w ostatniej dekadzie maja, a nawet w początkach czerwca. Z warzyw i okopowych należy w tej partii terenu wyeliminować lub ograniczyć uprawę między innymi pomidorów, ogórków, dyni, fasoli i ziemniaków. Wśród drzew owocowych, krzewów jagodowych oraz innych roślin specjalne wymagania cieplne, według H. Ellenberga i O. Zellera (za F. Schnellem, 1969), przejawiają: brzoskwinie, orzechy włoskie i czereśnie, przy czym na działanie przymrozków narażony jest nie tylko kwiatostan, ale i drzewa. Natomiast w okresie kwitnienia niebezpieczeństwo uszkodzenia przez przymrozki późnowiosenne dotyczy w największym stopniu: truskawek grupy Heros, jabłoni grupy Boskoop, koksy pomarańczowej i Graftszynka Prawdziwego, prawdopodobnie malin i czarnych porzeczek oraz niektórych odmian grusz. Wymienione rośliny i drzewa znajdują dobre warunki w obrębie ciepłej strefy na stokach. W partiach przydennych dolin można skoncentrować użytki zielone oraz uprawę buraków cukrowych i pastewnych, zbóż jarych, grochu, a w sadach — węgierki zwykłych, agrestu, porzeczek czerwonych holenderskich, wiśni lutówek i Renet Landsberskich.

W mikroskali duże zagrożenie przymrozkowe występuje na polach uprawnych zlokalizowanych na polanach lub w niszach osuwiskowych.

Przy zakładaniu plantacji krzewów jagodowych na stokach należy pamiętać, żeby kierunek szeregów roślin być równoległy, zgodny z pochyłością, a nie poprzeczny do niej, aby zimne powietrze mogło spływać w dół bez przeszkód pomiędzy szeregami. Oczywiście przy takim rozwiązaniu wzrasta spływ wody i niebezpieczeństwo erozji. Dlatego też przy planowaniu rozmieszczenia szeregów trzeba rozważyć, które z tych zjawisk — przymrozki, czy erozja będzie przynosiła mniejsze straty i wybrać odpowiedni wariant.

Zagrożenie przez przymrozki przygruntowe, notowane na 5 cm nad powierzchnią gruntu jest jeszcze większe niż dla 200 cm, gdyż spadki temperatur minimalnych na tym poziomie odznaczają się w nocy większym natężeniem, a okres bezprzymrozkowy jest o około 3 tygodnie krótszy. Przeciętnie 8—14 dni w kwietniu wykazuje intensywny przymrozek ($t_{\min} < -2^{\circ}$), zaś w maju jest ich już tylko kilka.

2. Innym zjawiskiem w skali mezoklimatu, wpływającym na przetrwanie zbóż ozimych są wiatry fenowe i przynieszone przez nie gwałtowne odwilże i zanikanie pokrywy śnieżnej. Szybkie zmiany w zawartości wilgoci w powietrzu według H. Ellenberga (za F. Schnellem 1969) z trudem znoszą następujące drzewa: grusza paryżanka, renkloda zielona wielka, węgierka zwykła i Wangenheima, koksa pomarańczowa, grupa Boskoop i Graftszynek Prawdziwy, a z krzewów: maliny i czarne porzeczki. Ponadto w przypadku suszy lub posuchy wiosennej (jak w maju 1969 r.) zagrożona jest vegetacja większości odmian truskawek oraz zahamowane krzewienie się pszenicy jarej i owsa.

3. Wiatry o dużej sile powodują najczęściej uszkodzenia mirabelek, orzechów włoskich i jabłoni Boskoopów.

4. Zacienienie na stokach wąskich dolin stanowi przeszkodę dla rozwoju i owocowania odmian drzew wrażliwych na brak światła takich, jak mirabelka, orzech włoski, brzoskwinia, grusza Lukasówka, koksa pomarańczowa, Bonkreta Williama, a spośród krzewinek — truskawek.

5. Nadmierne deszcze w czerwcu i lipcu mogą przedłużyć okres dojrzewania pszenicy ozimej, zaś ulewy, deszcze nawalne i gradobicia w tych miesiącach mogą spowodować wylęganie zbóż i są szczególnie szkodliwe dla żyta. Natomiast deszczowa pogoda od końca sierpnia do października zmniejsza wysokość plonów buraka cukrowego opóźniając jego zbiory.

LITERATURA

- ADAMCZYK B. I INNI, 1973, Charakterystyka gleb gromady Szymbark, Dokum. geogr. IG PAN 1, ss. 5—72.
- AULITZKY H., 1967, Lage und Ausmass der „warmen Hangzone“ in einem Quertal der Innenalpen, Annalen der Meteorologie, 3, Die Meteorologen — Tagung in München von 27. bis 30. April 1966, Offenbach am/M. ss. 159—165.
- AULITZKY H., 1968, Die Lufttemperaturverhältnisse einer Zentralalpinen Hanglage, Arch. Met., Geoph., Biokl., ser. B, Bd 16, ss. 18—69.
- BURMAN E. A., 1969, Miestnyje vetry, Leningrad.
- DAUKSZA L., GIL E., KOTARBA A., KRAMARZ K., SŁUPIK J., STARKEL L., 1970, Obserwacje nad zanikaniem pokrywy śnieżnej w Szymbarku (luty 1968), Dokum. geogr. IG PAN, 3, Warszawa, ss. 39—70.
- GEIGER R., 1961, Das Klima der bodennahen Luftschicht, Braunschweig.
- GIL E., 1970, Mapa użytkowania ziemi gromady Szymbark (rkps).
- GOLCBERG I. A., 1963, Ocenka mikroklimatycznych osobiennostiej territorii ot-dielnogo chozajstwa i praktičeskoje ispolzovanie ich, Trudy Vsiesojuznogo Meteorologičeskogo Sovieščanija, t. VIII, Sekcja Agrometeorologii, Leningrad.
- GREGORY S., 1970, Metody statystyczne w geografii (tłum. z ang.), Warszawa.
- GRUDNIEWSKA B., 1972, Charakterystyka klimatyczna powiatu gorlickiego (rkps).
- GUMIŃSKI R., 1948, Próba wydzielenia dzielnic rolniczo-klimatycznych, Przegl. meteorol. i hydrol., 1, Warszawa.
- HESS M., 1965, Piętra klimatyczne w polskich Karpatach Zachodnich, Zesz. Nauk. UJ, Prace geogr. 11, Kraków.
- HESS M., 1966 a, O mezoklimacie wypukłych i wklęsłych form terenowych w Polsce Południowej, Przegl. geofiz. XI/XIX, 1, Warszawa, ss. 23—35.
- HESS M., 1966 b, O wpływie ekspozycji terenu na klimat w Polsce Południowej, Przegl. geofiz. XX/XIX, 3, Warszawa, 153—170.
- HESS M., 1968, Metoda określania ilościowego zróżnicowania mezoklimatycznego w terenach górskich, Zesz. nauk. UJ, Prace geogr., 18, Kraków, ss. 7—26.
- HESS M., 1969, Główne problemy klimatologiczne Karpat, Zesz. Nauk. UJ, Prace geogr. 25, Kraków, ss. 7—46.
- HESS M., 1970, Zróżnicowanie stosunków mikroklimatycznych w profilu pionowym Karpat, Folia Geogr. (s. Geogr.-Phys.), vol. IV, Kraków, ss. 43—61.
- HESS M., 1971, Studien über die quantitative Differenzierung der makro-, meso- und mikroklimatischen Verhältnisse der Gebirge als Grundlage zur Konstruierung der detaillierten Klimakarten. Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geogr. 26, Kraków, ss. 265—278.

- JURZECKI S., 1969, Wpływ pogody i klimatu na wegetację roślin uprawnych w pogórskim odcinku doliny Raby, Zesz. Nauk. UJ, Prace geogr., 25, Kraków, ss. 117—131.
- KLEIN J., 1967, Powiązanie między pokrywą śnieżną a zbiorowiskami roślinnymi w Ojcowskim Parku Narodowym, *Fragm. Flor. et Geobot.*, XIII, 1, ss. 77—100.
- KOCH H. G., 1961, Die warme Hangzone, Neue Anschauungen zur nächtlichen Kaltluftschichtung in Tälern und an Hängen, *Zeitschr. f. Meteorol.*, Bd 15, 1—6, ss. 151—171.
- KOSIBA A., 1956, Zagadnienie klasyfikacji zim, *Przegl. geofiz.* 1(9), 3—4, Warszawa, ss. 201—209.
- KOŚCIELNIAK A., SOJA R., 1970, Mapa nasłonecznienia względnego gromady Szymbark (rkps).
- KOTARBA A., 1970, Charakterystyka rzeźby okolic Szymbarka, *Dokum. geogr. IG PAN*, 3, Warszawa, ss. 7—24.
- LEWIŃSKA J., 1958, Wiatry ryterskie i rymanowskie, *Przegl. geofiz.*, 3(11), 1, Warszawa, ss. 17—26.
- MALICKI A., MICHNA E., 1967/68, Issledovanija nad fenom v s. Ruvnia, *Folia Soc. Sc. Lublinensis*, s. D, vol. 7/8, Lublin; ss. 71—74.
- MALICKI A., MICHNA E., 1969, O występowaniu wiatrów halnych w Bieszczadach Zachodnich, *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska*, s. B, 21, Lublin, ss. 133—142.
- MICHNA E., PACZOS S., 1971, Częstość występowania mas powietrznych i frontów atmosferycznych nad Bieszczadami Zachodnimi, *Folia Soc. Sc. Lublinensis*, s.D, vol. 12, ss. 93—97.
- MICHNA E., PACZOS S., 1972, Zarys klimatu Bieszczadów Zachodnich.
- MILATA W., 1950, Wiatr halny, *Wierchy t. XX*.
- MIŠČENKO Z. A., 1962, Sutočnyj chod temperatury vozducha i jego agroklimatičeskoje značenije, Leningrad.
- MOLGA M., 1970, *Meteorologia rolnicza*, Wyd. III, Warszawa.
- NIEDŹWIEDŹ T., 1968, Przymrozki w pogórskim odcinku doliny Raby, *Zesz. Nauk. UJ, Prace geogr.*, 18, Kraków, ss. 53—68.
- NIEDŹWIEDŹ T., 1971, Primer kartografičeskogo predstavlenija zamorozkov v usłowijach pogornogo reliefa Karpat. *Zesz. Nauk. UJ, Prace geogr.*, 26, Kraków, ss. 301—307.
- NIEDŹWIEDŹ T., 1973, Temperatura i wilgotność powietrza w warunkach rzeźby pogórskiej Karpat (na przykładzie doliny Raby koło Gaika — Brzezowej), *Zesz. Nauk. UJ, Prace geogr.* 32, Kraków.
- NIEDŹWIEDŹ T., OBREŃSKA-STARKŁOWA B., 1972, Beispiel der Anfertigung einer mesoklimatischen Karte für die Karpaten, *Mesoklima im Umweltkomplex*, *Studia Geogr.* 26, Brno, ss. 85—96.
- NIEDŹWIEDŹ T., OBREŃSKA-STARKŁOWA B., OLECKI Z., 1973, Stosunki termiczno-wilgotnościowe wybranych zbiorowisk roślinnych w zachodniej części ŚPN, *Folia Geogr. (s. Geogr.-Phys.)*, vol. VII, Kraków.
- OBREŃSKA-STARKŁOWA B., 1959, *Klimat lokalny Iwonicza-Zdroju* (rkps).
- OBREŃSKA-STARKŁOWA B., 1968, *Pokrywa śnieżna we wschodniej części Gorców*, *Zesz. Nauk. UJ, Prace geogr.* 18, Kraków, ss. 27—51.
- OBREŃSKA-STARKŁOWA B., 1969, *Stosunki mikroklimatyczne na pograniczu pięter leśnych i pól uprawnych w Gorcach*. *Zesz. Nauk. UJ, Prace geogr.* 23, Kraków, ss. 5—141.

- OBREŃSKA-STARKŁOWA B., 1970, Mezoklimat zlewni potoków Jaszczce i Jamne, *Studia Naturae*, s. A, 2, Kraków, ss. 7—99.
- OBREŃSKA-STARKŁOWA B., 1971, O stosunkach termicznych w dolinach ze szczególnym uwzględnieniem warstwy inwersyjnej, *Folia Geogr.*, (s. Geogr.-Phys.), vol. V, Kraków, ss. 87—108.
- ORLICZ M., 1962, Klimat Tatr. „Tatrzański Park Narodowy”, Kraków, ss. 15—70.
- PASZYŃSKI J., 1966, Klimat okolic Pińczowa, *Prace geogr. IG PAN*, 47, Warszawa, ss. 89—114.
- PELIŠEK J., 1965, Dynamika mikroklimatu během vyvoje borových porostu na Jižni Morave. Souhrny IV. Českoslov. Bioklimat. Konference, Brno, ss. 572--577.
- PRAWDZIC K., KOŹMIŃSKI Cz., 1968, Metody wykorzystania materiałów klimatycznych w analizie i planowaniu przestrzennym produkcji rolniczej, *Biul. KPZK*, z. 50, Warszawa, ss. 51—110.
- PRAWDZIC K., KOŹMIŃSKI CZ., DUDA L., 1968, Warunki klimatyczne na terenie grom. Cedynia w świetle potrzeb rolnictwa i warzywnictwa. *Biul. KPZK*, z. 50, Warszawa, ss. 115—156.
- ROMER E., 1949, Regiony klimatyczne Polski, *Prace Wrocł. Tow. Nauk.*, ser. B, 16, Wrocław, ss. 1—27.
- SCHNELLE F. (red.), 1968 i 1969, Ochrona roślin uprawnych przed mrozem, t. I i II (tłum. z niem.), Warszawa.
- SŁUPIK J., 1973, Zróżnicowanie spływu powierzchniowego na fliszowych stokach. *Dokum. geogr. IG PAN*.
- SOJA R., 1971, Charakterystyka stosunków opadowych grom. Szymbark w latach 1968—1971, Kraków (rkps).
- SOJA R., Charakterystyka stosunków opadowych okolic Gorlic w latach 1954—1963, „W dolinie Ropy” (w druku).
- STASZKIEWICZ J. 1973, Zbiorowiska leśne okolic Szymbarku (Beskid Niski). *Dokum. geogr. IG PAN* 1, ss. 73—79.
- STRUŻKA V., 1959, Metody badań bioklimatycznych, *Przeegl. zagr. lit. geogr.*, 2, Warszawa, ss. 170—195.
- ŠULGIN A. M., 1967, Klimat počvy i jego regulirovanije, Leningrad.
- YOSHINO M., 1965a, The structure of surface winds crossing over small valley, *Tokyo Journ. of Climat.*, 2, Tokyo.
- YOSHINO M., 1965b, Wind speed profiles of the lowest layer under influence of microtopography, *Tokyo Journ. of Climat.*, 1, Tokyo.
- YOSHINO M., 1968, Problems in local climate and microclimatology in relation to agriculture in Japan, „Proc. Reading Symposium 1966”, *Agroclimatological Methods UNESCO*, Paris, ss. 269—280.

MESO- AND MICROCLIMATIC CONDITIONS AT SZYMBARK

Summary

Szymbark lies at the border between the two large physical-geographical units of the Carpathians: the Carpathian Foothills and the Beskid Niski Mts. There contact and intermingle the elements of the submontane relief (hummocks elevated up to 400—500 m a.s.l.) and those of medium mountains (insular mountains up to 742 m a.s.l.).

The aim of climatological investigations undertaken at Szymbark within a complex study of the geographical environment was a characteristic and typology of meso and microclimate, in addition to a determination of climatic elements, on meso and microscale, restricting the development of plants. In the present paper there was sketched the macroclimatic background of the environs of Szymbark on the basis of records derived from meteorological stations of the state network for the period 1954—1963 (Table 1—3), in addition to a detailed analysis of records from 6 mesoclimatic stations for the period of one and a half year (since July 1968 to December 1969). These stations were distributed in characteristic sections of a differentiated type of relief. They were equipped with thermohygrographs and a set of thermometers. The results there obtained were supplemented with data of one and a half year's measurements of extreme temperatures and of itinerary measurements of temperature and of air humidity carried out with the aid of Assmann psychrometers and resistant thermometers in the successive summer seasons 1968—1970. Microclimatic investigations performed at stable sites and along itinerary routes covered successively: the Bystrzanka valley (1969), a mountain slade of the Bielanka (1969) and the Ropa valley at the Bystrzanka and the Bielanka mouth (1970, Fig. 26).

Mean annual temperatures of the air ranging between 7° and 6°C make it possible to state that Szymbark is situated within the moderately warm climatic vertical zone with only top portions of Beskid elevations — lying above 60 m a.s.l. with mean annual temperatures above 6°C—that reach the moderately cool belt (M. Hess 1965). The mean annual precipitation ranges from 700—800 mm. An analysis of thermal and moisture conditions (Table 4—45, Fig. 1—25) showed that the meso and microclimate of Szymbark was influenced by: 1) the situation in a depression zone of the Carpathian arc at the border between the Carpathian Foothills and the Beskidy Mts., 2) the differentiated relief affecting locally heat exchange and the circulation of air within the valley.

A consequence of the first agent is the accessibility of that ground to advections of air-masses from southern and similar directions. High percentage of

those winds give, föhn effect, being especially clear in the period from November till May (Fig. 17, 18, Tables 29, 30).

The influence of concave landforms on the thermal conditions is reflected mainly in the form of a high frequency of minimum air temperatures (Tables 18—20). They cover about 50—55% of days a year, and are connected with a type of radiation weather and with föhn situations.

For these reasons, the mean temperature gradient of the air as applied to height above sea level — in the lower and middle portions of the Ropa valley — ranges from average values for the West Carpathians, being 0.1—0.2°C/100 m. It is only in ridge parts and in upper portions of slopes of the Beskid elevations — at a relative height of 300—350 m above valley-bottom — that the mean annual air temperatures decrease in accordance with the average gradient of 0.5°C/100 m. In addition, due to a stronger marked influence of the föhn effects on leeward slopes in the gorge reach of the Ropa valley, there is observed the mildening of contrast between mean annual temperatures and humidity of the air on slopes with southern and northern exposure (cf Polanki-Łęgi za Wodą; Table 30, Fig. 18).

The intensity of the local air circulation and of heat exchange within valleys at Szymbark is effected by the type of relief and the relevant size of denivelations, the distribution of elevations and depressions and the width of valley landforms. It has been stated, on the basis of the daily course of air temperatures, that in part of the area under consideration — marked by relief typical of the Carpathian Foothills, with height differences about 200 m — there occur two types of mesoclimate: I) of valley depressions with most contrasting thermal and moisture conditions and with the shortest frostless period, and II) of warm and dry slopes and of low top-flats of the Carpathian Foothills with optimal values of thermal conditions and of air humidity, with frostless period longer by 20—30 days than in the type I (Fig. 26, Table 46). At Szymbark, under conditions of low mountain relief with height differences 300—400 m, there also occurs small area to be placed within III type of mesoclimate of the upper slope portions of insular mountains in which both temperature and air humidity are formed under the influence of often advections of fresh airmasses and their changes due to height above sea level run accordingly to the average gradient of 0.5° C/100 m. This type belongs to the moderately cool climatic vertical zone.

The determination of extension limits of the particular types of relief on mesoclimatic conditions at Szymbark is difficult, due to a mutual coincidence of relief elements of the Carpathian Foothills and of the Beskidy Mts. The result of that is a mosaic differentiation in the arrangement of the geographical environment elements and, hence, also of meso and microclimatic conditions (Table 46, Fig. 26).

In following the types of the stratification of temperature and air humidity in cross-sections of large concave landforms and the differentiation of local föhn effects clearly marked in relief of low mountains and obliterated in case of relief of the Carpathian Foothills — it is possible to distinguish two climatic regions at Szymbark: 1) of the Carpathian Foothills and 2) of the Beskid Niski Mts, the former of which is marked by bipartition and the latter by triplicity of thermal conditions during the radiation weather.

Within the region of the Carpathian Foothills there are situated: 1) the drainage area of the Bystrzanka covering together with fragments of the Łuzna depression the peaks of plateau hummocks up to the feet of the Beskid Niski escarpment and 2) the Ropa valley below the gorge at Łęgi together with the mouth-reach of

the Bielanka drainage area below its breach between Miejska and Bartna Góra. The remaining part of Szymbark enters the region of the Beskid Niski Mts.

The course of boundaries between mesoclimates of valley depressions and of warm slopes distinguished on the map of typological units, connected with the duration of frostless period, determines, at the same time, the possibility to grow plants of high endurance to frost. The valley-floors together with the adjoining lowest portions of slopes within a pool of cold air (up to 40 m above the valley-floor) require the plants resistant to freezes which may appear as late as in the last decade of May and even, to a high probability, in the beginning of June. The plants little resistant to freezes should be cultivated within the warm zone of slope, avoiding nevertheless forest glades and landslide headwalls where, on microscale, there form the pools of cold air. Ground frost, at a level of 5 cm above ground surface, shortens the duration of frostless period by about 3 weeks. Therefore, also within the valley-floor there should be cultivated plants resistant to frost or meadows and pastures.

The föhn winds bring about sudden thaws and the disappearance of snow cover evoking unfavourable changes in the conditions of survival of winter crops. Rapid changes in the amount of moisture in the air are also harmful to some species of trees and fruit shrubs and the great force of those winds causes mechanical damages to fruit trees, apart from slashes in forests. Droughts and spring dry periods connected with a longer cycle of föhn winds in April and May threaten the vegetation of the majority of strawberries and stop the process of summer wheat growth.

The excessive rains in July and June may prolong the period of summer wheat ripening while downpours and torrential rains together with hailstorms in those months may bring about the lodging of crops which is especially harmful to rye. On the other hand, rainy weather from the end of August till October retards and decreases the crops of roots.

The vegetation period at Szymbark is characterised in its initial phase in April and May by great oscillations of temperature and humidity of the air, being expressed by the occurrence of heat and cold. In summer months the contrast weakens assuming the least values in autumn.

From the methodical point of view the present paper has proved the usefulness of indices of the diurnal course of air temperature as guide criteria of the typology of meso and microclimatic conditions. The attention was paid to the altitudinal distribution of minimum temperatures in cross-sections of large concave landforms as reflecting the influence of relief on climate. On delimiting the types and subtypes of the mesoclimate the use was made of the duration of frostless period and of the mean daily range of temperature during the radiation weather. The latter index has proved to be very useful on distinguishing typological units of the microclimate as covering also the influence of surface with a differentiated character of ground and of microrelief in the processes of insolation by day. The acceptance of the mean daily range of temperature as a criterion for all the determinations made it possible to create a structurally uniform typological division of meso and microclimates at Szymbark.

МЕЗО- И МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ ШИМБАРКА

Резюме

Шимбарк расположен на рубеже двух больших физико-географических единиц в Карпатах: Погорья и Низкого Бескида. Здесь соприкасаются и взаимно переплетаются элементы погорного рельефа (холмы: высотой в 400—500 м) и среднегорного (островные горы до 742 м.н.у.м.).

Задача климатологических исследований, проводившихся в Шимбарке в рамках комплексной разработки географической среды, состояла в характеристике и типологии мезо- и микроклимата, а также в определении климатических элементов в мезо- и микромасштабе, ограничивающих развитие растений. В настоящей работе дается очерк микроклиматического фона окрестностей Шимбарка на основании данных метеорологических станций государственной сети за 1954—1963 гг. (табл. 1—3), а также приводится анализ данных из 6 мезоклиматических станций за полтора года (с июля 1968 до декабря 1969 гг.). Эти станции были размещены в характерных разрезах с различного типа рельефом. Они были оборудованы термогигрографами и набором термометров. Полученные результаты были пополнены данными за полуторагодовой период измерений экстремальных температур и маршрутной температуры; а также влажности воздуха, проводившихся с помощью психрометров Ассмана и опорных термометров в очередные периоды с 1968 до 1970 гг. Микроклиматические исследования на постоянных постах и на трассах патрулей охватывали поочередно: долину Быстжанки (1968), средьгорную котловину Белянки (1969) и долину Ропы в районе устья Быстжанки и Белянки (1970, рис. 25).

Средние годовые температуры воздуха с 7 до 6° позволяют утверждать, что Шимбарк расположен в умеренно теплом климатическом ярусе, и только отдельные участки хребтов бескидских возвышенностей выше 650 м н.у.м. со средней годовой температурой ниже 6° достигают умеренно холодного яруса (Гесс, 1965). Средние годовые осадки колеблются от 700 до 800 мм. Анализ термических и влажностных отношений (табл. 4—48, рис. 1—24) показал, что на мезо- и микроклимат Шимбарка влияют:

- 1) расположение в зоне понижения Карпатской дуги на рубеже Погорья и Бескида,
- 2) разнообразный рельеф, воздействующий на местный теплообмен и циркуляцию воздуха в пределах долин.

Следствием первого элемента является открытие этой территории для адвекции воздушных масс с южного и смежных направлений. Большой процент этих ветров имеет черты падающих ветров, дающих феновый эффект, особенно отчетливо заметный с ноября по май (рис. 16, 17, табл. 29, 30).

Влияние вогнутых форм на термические отношения выражается главным образом в большой частотности инверсии минимальных температур воздуха (табл. 18—20). Они выступают в 50—55% дней в году и связаны с типом радиационной погоды и с феновыми ситуациями.

В связи с этим средний градиент температуры воздуха с нарастанием высоты над уровнем моря на нижних и средних участках долины Ропы отличается от средних значений в Западных Карпатах, достигая $0,1-0,2^{\circ}/100$ м. Лишь на отдельных участках хребтов и верхних участках склонов бескидских возвышенностей на относительной высоте 300—350 м над дном долины средние годовые температуры воздуха падают соответственно среднему градиенту $0,5^{\circ}/100$ м. Кроме того, из-за сильно подчеркнутого воздействия фенных эффектов на заветренных склонах на участке прорыва долины Ропы смягчается, и расхождение между средними годовыми значениями температуры и влажности воздуха на склонах с южной и северной экспозицией (см. Полянки — Лэнги за Водой; табл. 30, рис. 17) снижается.

Об интенсивности развития местной циркуляции воздуха и теплообмена в пределах долин Шимбарка решает тип рельефа и характерная для него величина денивеляции, расположение возвышений и понижений, а также ширина долинных форм. На основании суточных черт хода температуры воздуха было констатировано, что в части изучаемой территории, отличающейся погорным рельефом, с денивеляциями ряда 200 м выступают два типа мезоклимата: I. долинных понижений, с наиболее контрастными термическими и влажностными отношениями, с самым кратковременным периодом без заморозков и II. теплых и более сухих склонов, а также низких верховин Погорья с оптимальными значениями термики и влажности воздуха, на 20—30 дней продолжительнее периоде без заморозков, чем в типе I. (рис. 25, табл. 49). В условиях рельефа низких гор в Шимбарке, с денивеляциями 300—400 м существует также небольшая территория в пределах III типа мезоклимата верхних участков склонов островных гор, на которой температура и влажность воздуха формируется под влиянием частых адвекций, а их изменения с высотой над уровнем моря проходят согласно со средним градиентом ($0,5^{\circ}/100$ м). Он относится к умеренно прохладному климатическому ярусу.

Определение границ влияния отдельных типов рельефа на мезоклиматические отношения в Шимбарке затруднительно вследствие взаимного проникновения элементов рельефа Погорья и Бескидов. В результате этого возникает мозаичная дифференциация в системе элементов географической среды, в том числе и в мезо- и микроклиматических отношениях (табл. 49, рис. 25).

Руководствуясь типами стратификации температуры и влажности воздуха в поперечном разрезе крупных вогнутых форм, а также дифференциацией местных фенных эффектов, отчетливо выступающей в случае рельефа низких гор и сглаживающейся в случае погорного рельефа, можно выделить в Шимбарке 2 климатических региона: 1. Погорье и 2. Низкий Бескид, первый из которых отличается делением на две части, а второй — на три части в термических отношениях при радиационной погоде.

В пределах региона Погорья находятся: 1) бассейн Быстжанки вместе с фрагментами понижения Лужной, достигающие вершин погорных горбов вплоть до подножия порога Низкого Бескида и 2) долина Ропы ниже прорыва в Лэнгах, с устьевым участком бассейна Белянки ниже прорыва между Мейской и Бартней горой. Остальная часть Шимбарка входит в состав региона Низкого Бескида.

Границами на карте типологических единиц между мезоклиматами долинных понижений и теплых склонов, определяемых на основании продолжительности периодов без заморозков, определяется возможность выращивать морозостойкие растения. Дна долин вместе с прилегающими к ним самыми низкими участками склонов в пределах бассейна холода (до высоты 40 м над дном) требуют морозостойких растений, так как заморозки могут выступать еще в последней декаде мая и даже — с большой дозой вероятности — в начале июня. Растения, слабо устойчивые на заморозки, следует выращивать в пределах теплой зоны на склонах, избегая однако лесных полян и оползневых ниш, в которых образуются застойные заморозки в микромасштабе. В днах долин растениям угрожают большие суточные колебания температуры и влажности воздуха. Приземные заморозки на уровне

5 см над поверхностью почвы сокращают период без заморозков на около 3 недели. Поэтому в пределах дна долины следует выращивать морозостойкие растения или зеленые угодья.

Феновые ветры приносят с собой резкие оттепели и исчезновение снежного покрова, вызывая изменения в условиях прорастания озимых. Быстрые изменения в содержании влаги в воздухе вредят также некоторым породам деревьев и фруктовых кустарников, а значительная сила этих ветров ведет к механическим повреждениям фруктовых деревьев и ветроломам в лесах. Весенние засухи, связанные с продолжительным циклом фенowych дней в апреле и мае, угрожают вегетации большинства сортов клубники и тормозят процесс произрастания яровой пшеницы.

Чрезмерные дожди в июне и июле могут продлить период созревания озимой пшеницы, а проливные и ливневые дожди, а также градобития, выступающие в эти же месяцы, могут вызывать залегания зерновых, особенно ржи. Дожливая погода, выступающая с конца августа до октября, тормозит и задерживает созревание пропашных культур.

Вегетационный период в Шимбарке характеризуется в начальный период, в апреле и мае, значительными колебаниями температуры и влажности воздуха, выражающимися выступлением теплых и холодных волн. В летние месяцы этот контраст слабеет, достигая самых низких значений осенью.

С методической точки зрения настоящая работа показала пригодность показателей суточного хода температуры воздуха, как главных критериев типологии мезо- и микроклиматических отношений. Было обращено внимание на высотное расположение минимальных температур в поперечных разрезах крупных вогнутых форм, так как благодаря им проявляется влияние рельефа на климат. При делимитации типов и подтипов мезоклимата была использована продолжительность периода без заморозков и средняя суточная амплитуда температуры во время радиационной погоды. Этот последний показатель оказался весьма пригодным при выделении типологических единиц микроклимата, так как охватывает собой также влияние поверхности с дифференцированным характером основания и микро-рельефа в процессе нагревания днем. Принятие средней суточной амплитуды температуры в качестве критерия при всех выделениях дало возможность создать единое структурное типологическое деление мезо- и микроклимата в Шимбарке.

WYKAZ ZESZYTÓW DOKUMENTACJI GEOGRAFICZNEJ

za ostatnie lata

1970

- 1 PRACA ZBIOROWA — Agricultural Typology Selected Methodological Materials, s. 60 + nlb., zł 15,—
- 2 PRACA ZBIOROWA — Materiały do klimatologii Polski, s. 118 + nlb., zł 21,—
- 3 PRACA ZBIOROWA — Badania fizyczno-geograficzne otoczenia Stacji Naukowo-Badawczej IG PAN w Szymbarku (Tom I), s. 72 + nlb., zł 18,—
- 1 ZS(4) J. GLAZIK — Wody podziemne w dorzeczu Skarlanki i ich stounek do rynien jeziornych, s. 70 + nlb., zł 18,— (do użytku wewn.)
- 2 ZS(5) PRACA ZBIOROWA — Objasnienia do map geomorfologicznych okol. WA-BRZEŻNO i LĘBORK, s. 110 + nlb., zł 18,—
- 6 PRACA ZBIOROWA — Abstrakty prac habilitacyjnych i doktorskich 1969, s. 156. zł 27,—

1971

- 1 A. ŻUREK — Bibliografia polskich prac o migracjach stałych, wewnętrznych ludności w Polsce (lata 1916—1969/70), s. 119. zł 18,—
- 2 PRACA ZBIOROWA — Użytkowanie ziemi — Projekt instrukcji, s. 27 + nlb., zł 18,—
- 3 PRACA ZBIOROWA — Człowiek a środowisko geograficzne w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym. (Wybrane zagadnienia), s. 80 + nlb., zł 18,—
- 4 5 T. WILGAT, K. WOJCIECHOWSKI — Rio Aconcagua (Studium hydrogeograficzne), s. 245 + nlb., zł 45,—
- 6 Streszczenia prac habilitacyjnych i doktorskich, 1970, s. 147. zł 24,—

1972

- 1 PRACA ZBIOROWA — Katalog rękopisów geograficznych. Zeszyt 2, s. 76. zł 21,—
- 2 PRACA ZBIOROWA — Bilans użytkowania ziemi, cz. I s. 135. zł 21,—
- 3 PRACA ZBIOROWA — National and Regional Atlase. For 1968—1971, s. 92, zł 24,—
- 4 M. Z. PULINOWA — Procesy osuwiskowe w środowisku sztucznym i naturalnym, s. 112 + nlb., zł 24,—
- 5 J. OSTROWSKI — World Literature on General Theoretical Problems in Cartography. Bibliography for 1945—1971. Światowa literatura z zakresu ogólnych problemów teoretycznych w kartografii. Bibliografia za okres 1945—1971, s. 99. zł 21,—
- 6 PRACA ZBIOROWA — Streszczenia prac habilitacyjnych i doktorskich 1971, s. 199. zł 30,—

1973

- 1 PRACA ZBIOROWA — Gleby gromady Szymbark i ich wartość użytkowa (w druku)
- 2 J. SŁUPIK — Zróżnicowanie spływu powierzchniowego na fliszowych stokach górskich
- 3 Wł. STOLA — Rolnictwo Departamentu Vaucluse (Francja) Próba typologii
- 4 PRACA ZBIOROWA — Bilans użytkowania ziemi, Cz. II (w druku)

WYKAZ ZESZYTÓW DOKUMENTACJI GEOGRAFICZNEJ

za ostatnie lata

1967

- 1 PRACA ZBIOROWA — Użytkowanie ziemi w krajach Europy środkowo-wschodniej, s. 125 + nlb., tab., ryc., zł 27,—
- 2 E. DROZDOWSKI — Objaśnienia do mapy geomorfologicznej — okol. CHELMNO
A. TOMCZAK — Objaśnienia do mapy geomorfologicznej — okol. TORUŃ, s. 110 + ryc. nlb., zł 18,—
- 3/4 A. JELONEK — Ludność miast i osiedli typu miejskiego na ziemiach Polski od 1810 do 1960 r., s. 33 + nlb., zł 21,—
- 5 PRACA ZBIOROWA — Rozwój komunikacji kolejowej i autobusowej w Polsce w okresie 1946—1965, s. 142 + ryc. nlb., zł 27,—
- 6 R. CZARNECKI — Stosunki wodne środkowej części dorzecza Opatówki, s. 79 — ryc. nlb., zł 27,—

1968

1. PRACA ZBIOROWA — National and Regional Atlases — Supplement for 1963—1967, s. 73, zł 21,—
- 2 M. STOPA — Temperatura powietrza w Polsce. Część I, s. 210, zł 30,—
- 3 PRACA ZBIOROWA — Land use Studies in East-Central Europe, s. 89, zł 24,—
- 4 PRACA ZBIOROWA — Problematyka i metody geografii rolnictwa w pracach Zakładu Geogr. Roln. IG PAN, s. 113, zł 24,—
- 5 PRACA ZBIOROWA — Objaśnienia do mapy geomorfologicznej okol. NOWOGRÓD — 1:50 000, s. 45 + tab. i mapy nlb., zł 18,—
- 6 PRACA ZBIOROWA — Abstrakty prac habilitacyjnych i doktorskich, 1967, s. 186, zł 30,—

1969

- 1 J. OSTROWSKI — Mapy hipsometryczne Polski, s. 173 + nlb., zł 27,—
- 2/3 PRACA ZBIOROWA — Analiza i ocena środowika geograficznego powiatu ropczyckiego, s. 136 + nlb., zł 27,—
- 4 A. GAWRYSZEWSKI — Polskie mapy narodowościowe, wyznaniowe i językowe. Bibliografia za lata 1827—1967, s. 155, zł 24,—
- 1 PRACA ZBIOROWA — Użytkowanie ziemi i rolnictwo w krajach Europy Środkowo-Wschodniej. Wyniki badań, s. 168, zł 24,—
- 6 PRACA ZBIOROWA — Abstrakty prac habilitacyjnych i doktorskich, 1968