

POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

POLISH ACADEMY OF SCIENCES
INSTITUTE OF GEOGRAPHY AND SPATIAL ORGANIZATION

**ANTROPOKLIMAT POLSKI
(PRÓBA SYNTEZY)**

Teresa Kozłowska-Szczęśna

Nr 1

1991



Z E S Z Y T Y

INSTYTUTU GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

P A N

POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
POLISH ACADEMY OF SCIENCES
INSTITUTE OF GEOGRAPHY AND SPATIAL ORGANIZATION

**ANTROPOKLIMAT POLSKI
(PRÓBA SYNTEZY)**

Teresa Kozłowska-Szczęsna

Nr 1

1991

ANTHROPOCLIMATE OF POLAND
(AN ATTEMPT OF A SYNTHESIS)



Z E S Z Y T Y

INSTYTUTU GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

P A N

Redaguje zespół w składzie:

Teresa Kozłowska-Szczęsna (redaktor),

Alicja Breymeyer (zastępca redaktora),

Jerzy Grzeszczak,

Bronisław Czyż (sekretarz)

Opiniował do druku:

prof. dr Janusz Paszyński

Adres redakcji:

00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30,

tel. 26 19 31, 26 83 29; telefax 48 22 267 267

Redakcja techniczna i skład komputerowy:

Marta Kougan

Ludmiła Kwiatkowska

Od Redakcji

W połowie 1991 r. podjęto wydawanie, w miejsce nieregularnie wychodzących „Zeszytów Zakładów IGiPZ PAN”, serii „Zeszyty IGiPZ PAN”.

Zeszyty mają służyć szybkiej publikacji bieżących wyników badań, przede wszystkim pracowników IGiPZ PAN. Do druku przyjmowane są zarówno opracowania indywidualne, jak i ich zbiory o objętości nie przekraczającej 120 stron (wraz ze wszystkimi załącznikami). Prace należy składać na dyskietkach, z jednym wydrukiem.

Do prac należy dołączyć streszczenie w języku angielskim. Ryciny (składane osobno) powinny być czarno-białe, gotowe do reprodukcji, z załączonymi podpisami w języku polskim i angielskim. Również tabele powinny mieć podpisy w obu tych językach.

Aby skrócić cykl produkcji i zapewnić dobrą jakość druku, teksty na dyskietkach muszą spełniać określone warunki techniczne. Warunki te są podane na końcu niniejszego zeszytu.

Prosimy o składanie prac (zaakceptowanych przez Kierowników Zakładów) w Dziale Wydawnictw IGiPZ PAN.

Spis treści

1. Wprowadzenie	7
2. Oddziaływanie środowiska atmosferycznego na człowieka	8
3. Znaczenie zróżnicowania środowiska fizycznogeograficznego Polski w tworzeniu się antropoklimatu	10
4. Czynniki cyrkulacyjne kształtujące warunki antropoklimatyczne w Polsce	14
5. Stosunki radiacyjne	17
6. Stosunki wietrzne	19
7. Stosunki termiczne	20
8. Stosunki higryczne	22
9. Typy antropoklimatu Polski	25
10. Regiony antropoklimatyczne Polski	26
11. Zakończenie	27
12. Literatura	31
13. Summary	35
14. Ryciny	37

7	1. Wprowadzenie
8	2. Odczytanie archeologiczne i historyczne w dawnej
10	3. Znaczenie i znaczenie archeologiczne w krajach Europy
14	4. Typy archeologiczne w dawnej Europie
17	5. Stanowisko archeologiczne
19	6. Stanowisko w dawnej
20	7. Stanowisko w dawnej
23	8. Stanowisko w dawnej
25	9. Typy archeologiczne w dawnej
26	10. Stanowisko archeologiczne w dawnej
27	11. Zakończenie
31	12. Literatura
32	13. Summary
37	14. Karty

1. Wprowadzenie

Termin antropoklimat, to dziś mało używana nazwa bioklimatu człowieka. W XIX w. stosowanych było wiele terminów złożonych, których pierwszy człon (antropo) wskazywał na związek znaczeniowy z człowiekiem tego, o czym mówi człon drugi (np. antropogeografia). Klimatologowie z Litewskiej Akademii Nauk używają terminu antropoklimat już od kilkunastu lat (Griciute, Kavaliauskas i Tomkus 1979). Antropoklimat jest tym samym, co bioklimat człowieka, a antropoklimatologia - nauką zajmującą się związkami zachodzącymi między środowiskiem atmosferycznym a organizmem człowieka. Wprowadzenie tego terminu wydaje się właściwe, pozwala on bowiem na zastąpienie jednym wyrazem nazwy złożonej z dwóch słów (bioklimatologia człowieka), wskazuje bezpośrednio na przedmiot badań, podczas gdy termin bioklimat wymaga jednak dodatkowego określenia, czym się zajmujemy w danym przypadku: bioklimatem człowieka, roślin czy zwierząt.

Istniejące opracowania klimatologiczne, w tym także kartograficzne, opierają się głównie na danych średnich miesięcznych, sezonowych i rocznych, obliczonych z wartości średnich dobowych poszczególnych elementów meteorologicznych. Tego rodzaju dane w antropoklimatologii wykorzystywane są w małym stopniu, bowiem więcej informacji praktycznych dostarczają dane z południowego terminu obserwacyjnego charakteryzującego warunki pogodowe pory dnia, w której człowiek wykazuje aktywną działalność. Ponadto ta pora dnia jest najczęściej wykorzystywana do celów leczenia klimatycznego (klimatoterapii), wypoczynku i różnych form turystyki w naszych szerokościach geograficznych.

Opracowanie jest podsumowaniem wieloletnich badań autorki zmierzających do poznania zmienności czasowej i przestrzennej warunków antropoklimatycznych na obszarze Polski. Podstawą opracowania były materiały zawarte w dwóch pracach zespołowych pt. „Wyniki badań bioklimatu Polski” cz. I i II (Kozłowska-Szczęsna, red., 1986 i 1991), mających charakter atlasu. Zawierają one 66 map wraz z komentarzem, opracowanych w dużej mierze dla obu półkuli (półrocza ciepłego V-X i półrocza chłodnego XI-IV) oraz 39 zestawień tabelarycznych obejmujących dane dla 140 stacji i posterunków meteorologicznych sieci państwowej za okres 1961-1970. W niniejszej pracy wykorzystano wartości średnie roczne do przedstawienia rozkładu przestrzennego poszczególnych elementów meteorologicznych i wskaźników klimatycznych, natomiast średnie miesięczne posłużyły do zobrazowania przebiegów rocznych na przykładzie 3 stacji reprezentujących obszar nadmorski, centrum kraju i góry. Wspomniane wyżej prace zostały wykonane w ramach programu CPBP 03.13 „Ewolucja środowiska geograficznego Polski” w temacie „Współczesne procesy klimatotwórcze i ocena klimatu Polski dla gospodarki i życia człowieka”.

Wykorzystano także szereg prac - zarówno pracowników Zakładu Klimatologii IGiPZ PAN, jak i innych autorów - wykonanych na podstawie materiałów z okresu 1961-1970.

Przyjęte do badań dziesięciolecie (1961-1970) uznano za reprezentatywne przy ocenie antropoklimatu naszego kraju, gdyż obejmowało ono skrajne warunki pogodowe. Charakteryzowało się gorącym latem w 1963 r., chłodnym latem w 1962 i 1965 r., mroźnymi zimami 1962/63, 1969/70, łagodną zimą 1960/61, zimami najbardziej śnieżnymi 1962/63, 1963/64, 1964/65, 1969/70 i zimą najmniej śnieżną 1960/61 oraz mokrym latem 1966 i 1970 r., suchym latem 1964 i 1969 r. Należy nadmienić, że okres dziesięcioletni dopuszczany jest przez Światową Organizację Meteorologiczną (WMO) jako najkrótszy okres podstawowy w opracowaniach klimatologicznych. Rozszerzenie zbioru danych do dwudziestolecia lub trzydziestolecia byłoby możliwe, gdyby IMGW bądź to wydawał roczniki meteorologiczne bądź sprzedawał wyniki obserwacji po przystępnych cenach.

W literaturze zagranicznej nie ma zbyt wielu przykładów syntetycznych opracowań antropoklimatu większych obszarów. Z istniejących wymienić można np. studium Saint-Louis (Nicolas 1959), Hiszpanii (Kozuchowski i Marciniak 1978), Litwy (Griciute i inni 1979), Niemiec (Becker i Wagner 1972, Zenker 1976) oraz różnych obszarów Związku Radzieckiego (Daniłowa 1972, 1974, Powołockaja 1975, Rusanow 1967, 1976, Rybin 1983, Suzjumowa 1972).

Jeżeli chodzi o nasz kraj, to podobnie jak w literaturze światowej, najwięcej opracowań z zakresu antropoklimatu odnosi się do miast i okręgów przemysłowych. Opracowań większych obszarów jest stosunkowo niewiele np. Dubaniewicz i inni 1971, Dubaniewicz 1974, Gregorczyk 1968, 1970, Kozłowska-Szczęsna i inni 1983, Obrębska-Starkłowa i inni 1991).

2. Oddziaływanie środowiska atmosferycznego na człowieka

Jednym z najważniejszych czynników kształtujących klimat, a zatem i antropoklimat, jest położenie geograficzne. Polska leży w środku Europy, w strefie klimatu umiarkowanego. Na południu sięga po 49°00', a na północy po 54°50' szerokości geograficznej północnej. Położenie w tych szerokościach geograficznych decyduje o wielkości kąta padania promieni słonecznych w różnych porach roku. W związku z rozciągłością południkową (649 km) występuje różnica w czasie trwania najkrótszego i najdłuższego dnia w roku między północnymi i południowymi krańcami Polski. W lecie (21 VI) obszary północne kraju mają dzień około godzinę dłuższy, a zimą (23 XII) o godzinę krótszy niż Polska południowa. Te różnice wpływają na czas usłonecznienia, na powstawanie pewnych niedoborów i nadmiarów energii otrzymywanej od Słońca.

Kolejnym czynnikiem jest oddalenie Polski od Oceanu Atlantyckiego i położenie na największym kontynencie kuli ziemskiej - Eurazji, co sprawia, że nad Polską ścierają się wpływy oceaniczne Europy Zachodniej z wpływami kontynentalnymi Europy Wschodniej. Dlatego klimat naszego kraju ma charakter przejściowy o cechach bardziej kontynentalnych w części wschodniej i bardziej oceanicznych w części zachodniej. Dalsze modyfikacje klimatyczne zależne są od czynników geograficznych, takich jak: rzeźba terenu, rodzaj podłoża (gleby), szata roślinna, stosunki wodne i użytkowanie terenu.

Środowisko atmosferyczne oddziałuje kompleksowo i nieprzerwanie na organizm człowieka, jednakże z różnym natężeniem zmieniającym się w czasie i przestrzeni. Działanie to odbywa się poprzez zróżnicowane zespoły bodźców, pod których wpływem zachodzą w organizmie człowieka bardziej lub mniej korzystne zmiany fizjologiczne. Dotyczy to przede wszystkim bodźców o silnych natężeniach, przekraczających zdolność żywego organizmu do zachowania równowagi psychofizycznej. Najistotniejsze to bodziec i reakcja: środowisko atmosferyczne wywiera na człowieka działania bodźcowe, a organizm ludzki odpowiada biologicznymi i psychicznymi reakcjami. Reakcje na bodźce atmosferyczne zależą od intensywności tych bodźców, i tak (Fleming 1983):

- słabe bodźce powodują utratę przystosowania lub wydelikacenie,
- umiarkowane bodźce działają pobudzająco, hartująco, mają także pewne właściwości lecznicze,
- silne bodźce mogą działać szkodliwie powodując obciążenie lub przeciążenie.

Jak widać z powyższego zestawienia, zbyt silne i zbyt słabe bodźce nie są pożądane.

Granice między poszczególnymi typami bodźców są zmienne i trudne do uchwycenia, zależą bowiem od wieku, stanu zdrowia, wrażliwości fizycznej i psychicznej człowieka itd. Klimat wyróżniający się silnymi bodźcami nazywamy klimatem bodźcowym, a klimat charakteryzujący się słabymi bodźcami - klimatem oszczędzającym. Na ogół w Polsce nie ma takich miejsc, w których klimat byłby wyłącznie bodźcowy, czy też wybitnie oszczędzający. Jak już wspomniano, bodźcowość klimatu zmienia się w czasie i przestrzeni nawet na niewielkim obszarze. Natężenie bodźców może ulegać zmianie poprzez zabiegi przekształcające środowisko atmosferyczne (mellioracje klimatu), jak również przez odpowiednie zachowanie się człowieka (praca, ruch, właściwy ubiór i odżywianie).

W antropoklimatologii wyróżnia się wiele bodźców atmosferycznych oddziałujących na organizm człowieka. Bodźce te można ująć w trzy podstawowe zespoły (Kozłowska-Szczęsna, red., 1985):

- zespół bodźców fizycznych, a wśród nich bodźce radiacyjne (promieniowanie słoneczne w zakresie ultrafioletowym, widzialnym i podczerwonym), bodźce termiczno-wilgotnościowe, bodźce mechaniczne (wiatr, zmiany ciśnienia, pył), bodźce elektryczne (pole elektryczne

atmosfery, jonizacja, przewodnictwo elektryczne, prądy elektryczne w atmosferze, ładunki elektryczne chmur i opadów, elektryczność burzowa), bodźce akustyczne (hałas, szum fal i drzew, grzmoty),

- zespół bodźców chemicznych obejmuje bodźce związane z jakością powietrza (powietrze o normalnym składzie, aerozole, zanieczyszczenia naturalne i sztuczne),

- zespół bodźców biologicznych, to przede wszystkim bodźce spowodowane występowaniem w powietrzu organizmów żywych i ich pochodnych, jak bakterie, wirusy, pierwotniaki, grzyby, materia roślinna, pyłki kwiatowe, substancje lotne wydzielane przez rośliny (fitoncydy).

3. Znaczenie zróżnicowania fizycznogeograficznego Polski w tworzeniu się antropoklimatu

Urozmaicone ukształtowanie powierzchni Polski sprzyja zróżnicowaniu bodźców, a zatem i warunków antropoklimatycznych, wynikających zarówno ze stanu atmosfery jak i z różnych właściwości fizycznych podłoża. Opierając się na jednostkach fizycznogeograficznych J.Kondrackiego (1988), omówiono główne cechy antropoklimatu, nawiązując do różnych krajobrazów w nich występujących.

Niziny przylegające do Morza Bałtyckiego (Pobrzeża Południowobałtyckie) charakteryzują się specyficznymi warunkami klimatycznymi związanymi z położeniem tej jednostki na północnych krańcach Polski i podlegającej bezpośrednim wpływom morza. Na nizinach nadmorskich wyróżniają się krajobrazy wydmowe, deltowe i jeziorno-bagiennie. Charakteryzują się one intensywnym dopływem promieniowania słonecznego, dużą wietrznością, stosunkowo wysoką wilgotnością powietrza, niezbyt wysokimi dobowymi i rocznymi amplitudami temperatury oraz ocieplającym wpływem Bałtyku jesienią a ochładzającym na wiosnę (Paszyński 1976, 1983). Silną bodźcowością odznaczają się plaże nadmorskie i wydmy niezalesione. Wybitnie niekorzystne warunki antropoklimatyczne panują w obrębie krajobrazów bagiennych, są one nieprzydatne dla klimatoterapii (Błażejczyk 1980 a i b; Kozłowska-Szczęsna 1981).

Osobliwością tych obszarów jest występowanie w powietrzu korzystnego dla człowieka aerozolu morskiego, największa zawartość soli w powietrzu występuje na samych plażach. Należy także zwrócić uwagę na bryzy lądowe i morskie. Bryza jest typowym wiatrem lokalnym; w ciągu dnia wieje on znad chłodniejszego morza nad nagrzaną ląd, nocą odwrotnie - znad chłodniejszego lądu nad cieplejsze morze. Bryza morska występuje w ciepłej porze roku, w półroczu wiosenno-letnim, tj. wtedy, kiedy ląd w ciągu dnia jest cieplejszy od morza. Częstość występowania bryz morskich na polskim wybrzeżu Bałtyku wynosi około 25 dni w roku. Zasięg bryzy jest stosunkowo niewielki; rzadko tylko dociera ona w głąb lądu na odległość większą niż kilkanaście kilometrów (Dubaniewicz 1974, Michalczewski 1965, Paszyński 1983). Bryza

może pojawiać się zarówno przy ciszy lub słabym wietrze, jak też przy stosunkowo silnych wiatrach wiejących od ładu. W tym drugim przypadku bryza ma charakter lokalnego frontu chłodnego i wkracza na ląd dopiero w godzinach okołopołudniowych, przynosi ze sobą nagłe ochłodzenie po okresie nagrzania, co może spowodować zaburzenia gospodarki cieplnej organizmu człowieka. To gwałtowne ochłodzenie - niekiedy aż o 10°C - trwa zwykle do nocy. Natomiast przy ciszy lub słabym wietrze bryza wkracza na ląd już wcześniej rano, uniemożliwiając nagrzanie się powietrza nad ładem.

W miarę przemieszczania się w głąb ładu, najszybciej maleje zawartość soli w powietrzu, nieco wolniej prędkość wiatru, natomiast wpływ morza na temperaturę i wilgotność powietrza oraz całkowite promieniowanie słoneczne sięga kilku kilometrów (Fleming 1983). Bodźcowość klimatu obszarów nadmorskich może być zmieniana poprzez lasy i zadrzewienia, a także przez odpowiednie urządzenia, takie jak: pawilony, werandy, kosze plażowe, solaria, parasole, ścieżki zdrowia itp.

Na południe od pobrzeża Bałtyku rozciągają się Pojezierza Południobałtyckie i Wschodniobałtyckie o urozmaiconym krajobrazie: równin i wzniesień morenowych, pagórów i sandrów, zalewowych den dolin oraz tarasów z wydmami. Oddalenie od Bałtyku sprawia, że panują tu, ogólnie biorąc łagodniejsze niż nad morzem warunki antropoklimatyczne. Silniejsze bodźce występują okresowo w dolinach rzecznych, we wklęsłych formach terenu, szczególnie o podmokłym dnie, a także na polanach śródleśnych (Błażejczyk 1982a, Kozłowska-Szczęśna 1965, 1979). Im większy jest udział na danym obszarze terenów podmokłych, tym gorsze warunki antropoklimatyczne ze względu na zwiększoną wilgotność powietrza oraz możliwość wystąpienia stanów parności podczas gorących dni letnich. Łagodny antropoklimat wzniesień ulega zmianom spowodowanym ekspozycją dosłoneczną i dowietrzną zboczy, zróżnicowaniem rzeźby, rodzajem podłoża i pokrycia terenu. Różnorodność krajobrazu stwarza możliwość zmieniania bodźców klimatycznych.

Wody śródlądowe wykazują podobne efekty antropoklimatyczne jak morze, jednak w mniejszej skali. Występują tu bodźce klimatyczne o natężeniu uzależnionym od wielkości zbiornika i pokrycia terenu. Różnorodność krajobrazu stwarza możliwość zmieniania bodźców klimatycznych (Krawczyk 1981a).

Centrum kraju to Niziny Środkowopolskie o mało urozmaiconej rzeźbie, która nie stoi na przeszkodzie swobodnemu przenikaniu wpływów oceanicznych przy cyrkulacji zachodniej i wpływów kontynentalnych przy cyrkulacji wschodniej. Swobodna cyrkulacja powietrza i monotonna rzeźba terenu przyczyniają się do zniwelowania większych różnic w wartościach poszczególnych elementów meteorologicznych, a zatem i do złagodzenia bodźców. Niziny leżą w dużej mierze w cieniu opadowym otaczających je wzniesień, opady są tu w sumie stosunkowo niewielkie. Na obszarach tych zaznacza się spadek temperatury powietrza i zwiększenie amplitud rocznych z południo-zachodu w kierunku północno-wschodnim.

Charakterystycznym krajobrazem dla Niżu Polskiego są doliny rzeczne, tarasy rzeczne z wydmiami i rozległe równiny akumulacyjne. W dolinach rzecznych występują okresowo silniejsze bodźce uzależnione od rodzaju podłoża, głębokości doliny i pokrycia terenu.

Wyżyny na południu kraju (Wyżyna Śląsko-Krakowska, Wyżyna Środkowomałopolska, Wyżyna Wschodniomałopolska) cechują się łagodnym antropoklimatem. W krajobrazie dominują wzniesienia i doliny rzeczne. Silniejsze bodźce występują na szczytach i zboczach wzniesień oraz w obniżeniach predysponowanych do zalegania chłodnego powietrza. W okresie zimowym pokrywa śnieżna zalega przeciętnie dwukrotnie dłużej aniżeli na Niżu, sprzyjając sportom zimowym (Kozłowska-Szczęsna i inni 1983, Kozłowska-Szczęsna 1990a).

Pomiędzy Wyżynami a Karpatami znajduje się obniżenie tektoniczne obejmujące kilka kotlin (Północne Podkarpacie). W krajobrazie zaznaczają się rozległe równiny, doliny rzeczne i płaskowyże. Przeważają tu bodźce słabe, niekiedy tylko silniejsze w dolinach rzek. Charakterystyczną cechą tej jednostki fizjograficznej jest wysoka temperatura powietrza w okresie letnim.

Obszary podgórskie i górskie (Sudety i Karpaty) mają warunki antropoklimatyczne zbliżone do wyżyn z tym jednak, że występują tu bodźce klimatyczne o większym natężeniu, związane z rzeźbą terenu. Osobliwością gór jest spadek cząstkowego ciśnienia tlenu w miarę wzrostu wysokości, wzrost intensywności promieniowania słonecznego, znaczne prędkości wiatru i niska temperatura powietrza, duża zmienność widzialności, zmniejszone zanieczyszczenie powietrza - szczególnie w strefie szczytów. Silne bodźce klimatyczne występują często w dolinach (Błażejczyk 1982b, Kozłowska-Szczęsna 1975, 1977, 1978b, 1980, 1984a i b, Krawczyk 1975, 1977, 1981a), na zboczach (Kozłowska-Szczęsna 1976, Krawczyk 1980a i b, 1981b), a także na szczytach wzniesień i gór (Kozłowska-Szczęsna 1978a).

Z antropoklimatycznego punktu widzenia na szczególną uwagę zasługują wiatry górskie typu fenowego, np. wiatr halny w Tatrach. Powodują one wzrost temperatury powietrza i spadek wilgotności, wywołują nagłe zmiany ciśnienia atmosferycznego co może być bodźcem wpływającym niekorzystnie na zdrowie i psychikę człowieka. Wiatry te powstają w wyniku dużych różnic ciśnienia atmosferycznego po obu stronach gór; wysokie ciśnienie po południowej stronie łańcucha górskiego, a niskie po północnej. Po stronie północnej Karpat i Sudetów wiatry fenowe są ciepłe i suche, osiągają nieraz bardzo duże prędkości (do 60 ms^{-1} na stokach, do 30 ms^{-1} w dolinach). W Sudetach, wobec mniejszej wysokości względnej, siła wiatru i efekty fenowe są słabsze niż w Tatrach, lecz zasięg ich jest większy niż w Karpatach, co przypisać należy przebiegowi głównych grzbietów, prostopadłemu do kierunku wiatru z południo-zachodu. Wiatry fenowe występują najczęściej w okresie od października do maja, wyjątkowo mogą zdarzać się także w lecie. Urozmaicony krajobraz na pogórzcu i w górach oddziałuje korzystnie na psychikę człowieka (bodźce estetyczne), a ponadto sprzyja klimatoterapii, a także uprawianiu turystyki pieszej i sportów zimowych.

Wschodnie obszary Polski podlegają wpływom klimatu kontynentalnego. Na północy kraju (Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie) krajobraz nizinny urozmaicają niewielkie wzniesienia oraz rozległe zabagnione obniżenia. Temperatura powietrza jest tu niska, wiatry stosunkowo silne, pokrywa śnieżna wysoka i długo zalegająca. Przesuwając się ku południowi kraju (Polesie, Wyżyna Wołyńsko-Podolska, Wschodnie Podkarpacie, Beskidy Wschodnie) krajobraz równinny (równiny poleskie) zmienia się w wyżynny. Zaznacza się wyraźnie wzrost temperatury powietrza w porównaniu z północno-wschodnimi obszarami kraju. Na Pobrzeżach Wschodniobałtyckich kontynentalne cechy klimatu są łagodzone wpływami morskimi.

Należy jeszcze poświęcić nieco uwagi krajobrazom leśnym. Lasy i zadrzewienia wywierają istotny wpływ na odczuwalne warunki klimatyczne. Wpływ ten zależy od wielkości obszaru zalesionego, od składu gatunkowego drzew, gęstości drzewostanu, struktury piętrowej lasu, rodzaju gleby i rzeźby terenu. Obszary leśne łagodzą warunki antropoklimatyczne, ich wpływ uwidoczni się w: czystości powietrza wzbogaconego substancjami zapachowymi (fitoncydy), osłabieniu promieniowania słonecznego, wyhamowaniu prędkości wiatru, zmniejszeniu wahań dobowych temperatury i wilgotności powietrza, pochłanianiu zanieczyszczeń gazowych i zatrzymaniu pyłu opadającego, przechwytywaniu opadów przez korony drzew (intercepcja), węgłuszeniu hałasu, dłuższym zaleganiu pokrywy śnieżnej i oddziaływaniu psychicznym.

Odrębnym zagadnieniem jest wpływ obszarów zabudowanych na warunki antropoklimatyczne. Uprzemysłowienie, urbanizacja i komunikacja powodują wyraźne zmiany w środowisku atmosferycznym dużych aglomeracji. Natężenie poszczególnych bodźców zmienia się, między innymi poprzez współdziałanie (synergizm); wówczas mało znaczący i słaby bodziec może wzmocnić efekt działania innych bodźców. Najistotniejszą właściwością antropoklimatu miasta jest zła jakość powietrza. W wyniku zanieczyszczeń powietrza zmniejsza się przezroczystość atmosfery i zostaje osłabiony dopływ promieniowania słonecznego, w tym także biologicznie aktywnego promieniowania nadfioletowego, wzrasta częstość występowania mgieł. W zanieczyszczonym powietrzu zwiększa się ilość drobnoustrojów chorobotwórczych. Miasta i okręgi przemysłowe oddziałują na warunki antropoklimatyczne nie tylko poprzez emisję zanieczyszczeń powietrza lecz także przez wpływ na odczuwalność ciepłą człowieka i hałas. Zróżnicowanie przestrzenne antropoklimatu w mieście zależy głównie od wielkości miasta, rodzaju zabudowy, rzeźby terenu, stopnia zazielenienia (Kozłowska-Szczęsna i Krawczyk 1984).

4. Czynniki cyrkulacyjne

kształtujące warunki antropoklimatyczne w Polsce

Nad obszar Polski napływają różne masy powietrza formowane w kilku ośrodkach działalności atmosferycznej. Należą do nich: niż islandzki, wyż azorski, niż wschodnioazjatycki, niż południowoazjatycki. Spośród wielu sytuacji synoptycznych można wydzielić pewne charakterystyczne typy cyrkulacji atmosferycznej, od których zależy kształtowanie się pogody i klimatu, a zatem i antropoklimatu w naszym kraju. W Polsce najczęściej występują, według danych za lata 1961-1970, uzyskanych od B. Osuchowskiej-Klein (Osuchowska-Klein 1978, 1987) następujące typy cyrkulacji: typ północno-wschodniej cyrkulacji antycyklonalnej (E), obejmujący 15% dni w roku z maksimum w czerwcu, maju i sierpniu, typ północno-zachodniej cyrkulacji cyklonalnej (CB) - 13% z maksimum w lipcu i grudniu, typ zachodniej cyrkulacji antycyklonalnej (C2D) - 13% z maksimum w lecie, typ południowo-wschodniej i wschodniej cyrkulacji antycyklonalnej (E1) - 10% z maksimum w styczniu oraz jesienią i wiosną, typ zachodniej cyrkulacji cyklonalnej (A) - 9% najczęstszy we wrześniu, listopadzie, styczniu i sierpniu. Dla zimy typowa jest północno-zachodnia cyrkulacja cyklonalna (CB - 14%), wiosną i w lecie przeważa północno-wschodnia cyrkulacja antycyklonalna (E1 - 15% i 22%), natomiast jesienią największą częstość wykazuje południowo-wschodnia i wschodnia cyrkulacja cyklonalna (E - 13%).

Układy wyżowe (antycyklonalne) występują w Polsce przez połowę dni w roku (50%), zwiększoną ich częstością występowania odznacza się czerwiec (59%) i październik (61% dni w miesiącu). Najmniej wyżów obserwujemy w listopadzie (40%) i w kwietniu (42%).

Nad Polską dominuje cyrkulacja zachodnia z przewagą mas powietrza polarno-morskiego napływającego znad Oceanu Atlantyckiego. Adwekcja takiej masy powietrza powoduje w zimie duże zachmurzenie, opady, mgły i ocieplenie, a w lecie ochłodzenie z opadami.

Pod wpływem niektórych sytuacji pogodowych mogą wystąpić ujemne reakcje ze strony organizmu człowieka, przejawiające się bądź objawami chorobowymi, bądź też dolegliwościami subiektywnymi, mogą też zaistnieć powikłania w procesie leczenia uzdrowiskowego. Na szkodliwie działanie pogody narażony jest przede wszystkim układ nerwowy (psychiczne odczuwanie pogody), a dopiero później inne narządy. Do meteotropowych sytuacji pogodowych należy zaliczyć cyklonalne (niżowe) sytuacje pogodowe, związane z przechodzeniem frontów atmosferycznych (szczególnie chłodnych) i z adwekcją mas powietrza o kontrastowych cechach fizycznych.

Z braku opublikowania aktualnych danych odnoszących się do obszaru całej Polski, częstość występowania mas powietrza przedstawiono dla Polski południowej, według danych udostępnionych dla okresu 1961-1970 przez T. Niedźwiedzia (Niedźwiedź 1981). Masy powietrza polarno-morskiego napływają średnio w roku przez ponad 50% dni. W tej liczbie

20% to masy powietrza polarno-morskiego świeżego, ulegające po pewnym czasie zmianom pod wpływem podłoża, a 32% to masy polarno-morskie stare, przetransformowane, najczęstsze w naszych warunkach klimatycznych. Drugie co do częstości są masy powietrza polarno-kontynentalnego spływające z obszaru Europy Wschodniej. Masom tym towarzyszy na ogół pogoda słoneczna, zimą mroźna a latem gorąca. Częstość tych mas wynosi średnio 23% dni w roku. Z innego rodzaju mas wymienić należy powietrze arktyczne pochodzące z lodowych obszarów Arktyki. Najczęściej napływa ono wiosną, powodując spadki temperatury powietrza, niekiedy z obfitymi opadami śniegu. Udział tych mas wynosi średnio 6% dni w roku. Powietrze zwrotnikowe napływa także rzadko nad obszar Polski; jest ono wilgotne i bardzo ciepłe. Latem towarzyszy mu pogoda parna i burzowa, zimą odwilżowa z mgłami i mżawką. Częstość tych mas wynosi 6% dni w roku z maksimum na wiosnę. Różne masy powietrza, napływające w ciągu doby, powodują dużą zmienność pogody; obejmują one w lecie 9% dni, wiosną 8%, jesienią 7% oraz w zimie 5%.

Masy powietrza, napływające nad obszar Polski, oddzielone są od siebie frontami atmosferycznymi. Przez blisko połowę dni w roku (45%) przechodzą nad Polską południową fronty atmosferyczne powodujące duże zmiany wartości poszczególnych elementów meteorologicznych. Największą częstością występowania odznacza się front chłodny, średnio 17%, tj. około 60 dni w roku z maksimum w lecie (19%). Jednolity typ masy powietrza (bez frontów) występuje przez ponad połowę dni w roku (55%) z maksimum od lipca do września oraz w grudniu.

Masy powietrza oraz fronty atmosferyczne decydują o określonym typie pogody, zmieniającym się często w naszych warunkach klimatycznych. Pomimo dużej zmienności pogody, która jest cechą charakterystyczną klimatu Polski, można wyróżnić pewne jej typy o ściśle określonych układach poszczególnych elementów meteorologicznych. Najistotniejsze dla różnych form działalności człowieka są typy pogody korzystnej i niekorzystnej (Błażejczyk 1990). Pogoda korzystna ma małe lub umiarkowane zachmurzenie, odczuwalność ciepłą definiowaną ochładzaniem biologicznym w zakresie „komfort” lub „ciepło”, brak opadów (lub krótkotrwałe opady przelotne) oraz brak stanów parności i mgieł (lub krótkotrwałe mgły poranne). Pogoda niekorzystna to taka, podczas której istnieje możliwość przechłodzenia lub przegrzania organizmu człowieka, jak również pogoda z długotrwałym opadem atmosferycznym lub całodzienną mgłą.

W przebiegu rocznym (ryc. 1) korzystne warunki pogodowe występują niemal w całej Polsce na przełomie wiosny i lata oraz na początku jesieni. W lecie zaznacza się spadek częstości pogody korzystnej, wynoszący od 5% do 15%. W górach najwięcej dni z pogodą korzystną mają miesiące od sierpnia do października. Zimowe minimum najwyraźniej widoczne jest nad morzem. W rozkładzie przestrzennym zaznacza się wzrost liczby dni z korzystnymi warunkami pogodowymi z północy ku południowi kraju z wyłączeniem partii szczytowych gór (ryc. 2),

zarówno w roku (od około 75 do ponad 130 dni), jak i w półroczu chłodnym. Natomiast w półroczu ciepłym pogoda korzystna występuje najczęściej na Pojezierzach Południowobałtyckich, Nizinach Środkowopolskich oraz na Pogórzach.

Największą liczbą dni z pogodą niekorzystną odznacza się późna jesień i zima (ryc. 3). Letni wzrost częstości pogody niekorzystnej wiąże się zarówno z częstymi opadami, jak i ze stanami parności. Najmniej dni z pogodą niekorzystną ma wiosna i początek lata oraz wczesna jesień. Pogoda niekorzystna najczęściej występuje w górach (od 150 do blisko 200 dni), nad morzem, na północo-wschodzie kraju i w Kotlinie Sandomierskiej (ponad 50 dni), najrzadziej (poniżej 30 dni) w Polsce Centralnej (ryc. 4). W półroczu ciepłym na Wybrzeżu Zachodnim, nad dolną i środkową Wisłą, a także na Wyżynie Śląskiej liczba dni z pogodą niekorzystną jest niewielka. Wyżyna Śląska i centrum kraju mają także najmniej dni z pogodą niekorzystną w półroczu chłodnym, najwięcej tych dni występuje na Pojezierzach Wschodniobałtyckich. W górach częstość pojawiania się dni z pogodą niekorzystną jest w obu półroczach największa.

Biorąc pod uwagę częstość występowania różnych sytuacji pogodowych (1961-1970), można wyróżnić korzystne okresy pogody:

- nad morzem od czerwca do września, jednak i w tym okresie występują stosunkowo częste kontrastowe zmiany pogody z dnia na dzień, obejmujące ponad połowę dni w miesiącu,
- na obszarach nizinnych od kwietnia do października, szczególnie korzystnie wyróżniają się koniec wiosny i początek lata oraz początek jesieni; duże zmiany pogody z dnia na dzień obserwowane są zaledwie w ciągu kilku dni w miesiącu,
- na pogórzach i w górach wybitnie korzystne warunki pogodowe ma jesień, duże zmiany pogody z dnia na dzień występują głównie w zimie i wczesną wiosną, obejmując mniej niż połowę dni w miesiącu.

Zmieniająca się pogoda związana z przechodzeniem frontów atmosferycznych i układów barycznych powoduje występowanie dużych różnic wartości poszczególnych elementów i wskaźników klimatycznych, co z kolei ma niezaprzeczalny wpływ na zdrowie i samopoczucie człowieka. Towarzyszące zmianom pogody wahania ciśnienia atmosferycznego są odczuwane przez organizm człowieka w zależności od ich wielkości. Podwyższenie lub obniżenie średniej dobowej wartości ciśnienia o 8 hPa i powyżej odczuwane jest jako silny bodziec. Najwięcej dni z dużymi zmianami ciśnienia atmosferycznego obserwujemy w zimie (ryc. 5).

Liczba dni z dużymi zmianami ciśnienia atmosferycznego z dnia na dzień w ciągu całego roku jest największa na północy kraju (od 55 do ponad 60) i zmniejsza się ku południowi (ryc. 6). W półroczu chłodnym liczba tych dni jest jednak przeciętnie trzykrotnie większa niż w półroczu ciepłym i to na całym obszarze Polski.

5. Stosunki radiacyjne

Energia słońca ma ogromne znaczenie w kształtowaniu się klimatu i związanych z tym procesów biologicznych. Promieniowanie słoneczne intensywnie działa na skórę, narządy wewnętrzne, a przede wszystkim na centralny układ nerwowy. Polska leży w strefie optymalnego natężenia promieniowania nadfioletowego (biorąc pod uwagę tylko czynniki astronomiczne), która rozciąga się między $57^{\circ}5'$ a $42^{\circ}5'$ szerokości geograficznej północnej (Daniłowa 1988), a zatem istnieją możliwości wykorzystania tego promieniowania do celów praktycznych, a przede wszystkim na potrzeby klimatoterapii. Aby poznać najkorzystniejsze okresy roku, a także najodpowiedniejsze obszary do helioterapii, zajęto się przebiegiem i rozkładem całkowitego promieniowania słonecznego i usłonecznienia w Polsce.

Całkowite promieniowanie słoneczne w godzinach okołopołudniowych (12^{00} - 13^{00}), obliczone na podstawie usłonecznienia, osiąga najwyższe sumy w lipcu, a najniższe w grudniu (ryc. 7). W rozkładzie przestrzennym (ryc.8) zaznacza się uprzywilejowanie pod względem promieniowania Polski południowo-wschodniej (od 130 do $138 \text{ J cm}^{-2} \text{ h}^{-1}$). W półroczu ciepłym osiąga ono najwyższe sumy we wschodniej części Nizin Środkowopolskich oraz na południo-wschodzie kraju, zaś najniższe na południo-zachodzie. Natomiast w półroczu chłodnym całkowite promieniowanie słoneczne maleje z południa ku północy osiągając minimum na północno-wschodnich krańcach Polski.

Podobne tendencje wykazuje usłonecznienie rzeczywiste i usłonecznienie względne (Kozłowska-Szczęśna, red., 1986, Kuczmariski 1982, 1984, 1990, Kuczmariski i Paszyński 1981), a także liczba dni ze średnim usłonecznieniem ponad 4 godziny dziennie uważana za wskaźnik bioklimatyczny. W dniu z usłonecznieniem trwającym przez 4 godziny dziennie przy wysokości Słońca $>20^{\circ}$ nad horyzontem można spodziewać się działania biologicznego i leczniczego, a przy większych wysokościach ($>30^{\circ}$) odpowiednich warunków do celów helioterapii. Warunki takie w naszym kraju występują w miesiącach od kwietnia do września.

Średnia liczba dni z usłonecznieniem 4 godziny jest najwyższa w czerwcu, co jest związane z najdłuższym dniem w tym miesiącu (ryc. 9). Najkorzystniejsze obszary z punktu widzenia helioterapii, zarówno w rozkładzie rocznym jak i w półroczu ciepłym, znajdują się na Nizinie Północno-Podlaskiej oraz na Nizinie Środkowomazowieckiej (od 160 do około 140 dni w roku). Na tych terenach należałoby zaplanować powstanie nowych uzdrowisk i miejscowości wypoczynkowych nastawionych w dużej mierze na kąpiele słoneczne. W chłodnej połowie roku zabiegi helioterapeutyczne można prowadzić w solariach ogrzewanych (ryc. 10). Także obszary położone w północnej i południowo-wschodniej Polsce mogą być wykorzystywane do celów helioterapii w ciepłej połowie roku (szczególnie nad morzem). Na uprzywilejowanie polskiego wybrzeża pod względem usłonecznienia zwracał uwagę już w 1938 r. W.Gorczyński. W ciągu całego roku niskie wartości usłonecznienia obserwowane są na Górnym Śląsku; jest to

spowodowane znacznym zanieczyszczeniem atmosfery na tym obszarze. Na obszarze Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, w porównaniu z terenami sąsiednimi, jest średnio w roku 25 dni mniej z usłonecznieniem powyżej 4 godzin dziennie.

Zachmurzenie jest uzupełnieniem charakterystyki warunków solarnych. Od stopnia pokrycia nieba przez chmury zależy dopływ energii słonecznej w ciągu dnia i wypromieniowanie ciepła z powierzchni ziemi nocą. Wielkość i rodzaj zachmurzenia wyraża pewien typ pogody; dodatni jest wpływ na samopoczucie człowieka jasnej, słonecznej pogody, a ujemny pochmurnej. Dłuższe okresy pogody o zachmurzeniu całkowitym są uciążliwe biologicznie.

W przebiegu rocznym najmniejsze zachmurzenie występuje w kwietniu, czerwcu, wrześniu i październiku, a największe w listopadzie (ryc. 11). W rozkładzie przestrzennym najlepsze warunki pod względem zachmurzenia w roku ma wybrzeże wschodnie wraz z Żuławami Wiślаныmi (ryc. 12).

W antropoklimatologii stosuje się kryterium liczby dni z zachmurzeniem poniżej połowy pokrycia nieba i z zachmurzeniem całkowitym. Najwięcej dni z zachmurzeniem <50% (w II terminie obserwacyjnym) jest w czerwcu i wrześniu, a w górach także w październiku, najmniej w listopadzie (ryc.13). Natomiast w rozkładzie przestrzennym największa liczba dni z zachmurzeniem <50% (około 150 dni średnio w roku) występuje w centrum kraju na Mazowszu (ryc. 14), a najniższa na zachodzie i północo-wschodzie (około 80 dni). Podobnie w półroczu ciepłym z tym jednak, że korzystnie wyróżnia się również wybrzeże wschodnie, a w półroczu chłodnym - poza centrum kraju - także obszary górskie.

Dni bezchmurnych najwięcej jest we wrześniu (Kossowski 1972, 1973, 1976), a najmniej w listopadzie (ryc.15). Pogoda bezchmurna z największą częstością (ponad 20%) pojawia się w pasie obejmującym wyżyny na południo-wschodzie Polski, przedłużonym do zachodniej granicy w rejonie środkowego biegu Odry, a także w południowej części Pojezierza Mazurskiego oraz w rejonie Świnoujścia. Pogodę bezchmurną i o małym zachmurzeniu przynosi ze sobą północno-wschodnia cyrkulacja antycyklonalna, a pogodę z dużym zachmurzeniem - północno-zachodnia sytuacja cyklonalna.

Najmniej korzystnymi warunkami zachmurzenia wyróżnia się okres od listopada do stycznia (ryc. 16). Liczba dni z pełnym pokryciem nieba przez chmury w roku jest największa we wschodnich obszarach kraju oraz na Pojezierzach Południowobałtyckich (około 160), a najmniejsza na północy na wybrzeżu morza (około 110) i na Pobrzeżach Wschodniobałtyckich (ryc. 17).

W półroczu ciepłym liczba dni z zachmurzeniem = 100% jest największa w Polsce Południowej: na Pogórzu i w górach, a także nad dolną Wisłą. W półroczu chłodnym liczba tych dni, podobnie jak w roku, osiąga najwyższe wartości na wschodzie kraju.

6. Stosunki wietrzne

Czynniki cyrkulacyjne sprawiają, że Polska znajduje się w strefie przeważających wiatrów zachodnich. Biorąc ogólnie, latem dominują wiatry zachodnie i północno-zachodnie, natomiast w zimie znaczny jest udział wiatrów południowo-zachodnich, a także wschodnich. W przejściowych porach roku zbliżony jest udział wiatru z kwadrantów zachodniego i wschodniego.

Ważna z uwagi na oddziaływanie na organizm człowieka, jest prędkość wiatru. Wiatr jest bowiem silnym bodźcem mechanicznym, a także akustycznym, jest ponadto ważnym czynnikiem kształtującym odczuwalność cieplną człowieka. W przebiegu rocznym największe prędkości są obserwowane na przełomie zimy i wiosny oraz późną jesienią (ryc. 18). Szczególnie narażone na silne wiatry są obszary odsłonięte w pasie nadmorskim i w pobliżu dużych jezior (Jeziora Mazurskie), oraz wyższe partie gór. Najmniejsze prędkości wiatru występują w dolinach a także kotlinach podgórskich i górskich, jak również w niektórych odcinkach dolin rzecznych (ryc. 19).

Z punktu widzenia antropoklimatologii ważne są wiatry o prędkości powyżej $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Najczęściej obserwuje się je w marcu i w listopadzie (ryc. 20), a najrzadziej w okresie letnim. Silne wiatry w okresie jesienno-zimowym są związane z szybkim przemieszczaniem się układów cyklonalnych znad Atlantyku. W tym okresie towarzyszą im także duże wahania ciśnienia atmosferycznego związane z przechodzeniem frontów atmosferycznych. Zarówno w roku, jak i w obu jego półroczach silne wiatry wieją przeważnie na wybrzeżu Bałtyku i na szczytach gór (ponad 100 dni średnio w roku) zwiększając bodźcowość klimatu tych obszarów (ryc. 21).

Ruch powietrza ma niezaprzeczalny wpływ na ochładzanie biologiczne. Jego miarą jest wielkość ochładzająca powietrza będąca wskaźnikiem przydatnym w ocenie odczuć ciepłych ludzi uprawiających zajęcia ruchowe na świeżym powietrzu (kinezyterapia). Najkorzystniejsze dla organizmu ludzkiego są warunki komfortu (ochładzanie $420,1\text{-}840,0 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$), niekorzystnie wpływają natomiast warunki dyskomfortu: dyskomfort gorący (ochładzanie poniżej $210,0 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$) i dyskomfort zimny (ochładzanie powyżej $1260,1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$), mogące powodować przegrzanie bądź przechłodzenie organizmu człowieka.

Liczba dni z warunkami komfortowymi jest najmniejsza w Tatrach i w Sudetach (od 30 do 60 dni), i to zarówno w roku, jak i w obu półroczach. Także nad morzem i na północo-wschodzie kraju liczba tych dni jest w ciągu całego roku nieco niższa w porównaniu z wnętrzem kraju (ryc. 22, 23). Największą liczbą dni z warunkami komfortowymi charakteryzują się w ciągu całego roku obniżenia podgórskie.

Ochładzanie biologiczne małe (dyskomfort gorący) występuje najczęściej w roku na obszarach wyżynnych Polski południowej oraz na Mazowszu (od 8 do 10 dni), w górach i nad morzem zdarza się sporadycznie (ryc. 24). W przebiegu rocznym dyskomfort gorący na obszarach nizinnych występuje od kwietnia do października z maksimum w lipcu lub w sierpniu, w górach i nad morzem głównie w okresie od lipca do września.

Ochładzanie duże (dyskomfort zimny) występuje najczęściej w wyższych partiach gór (od 220 do 250 dni), na północo-wschodzie kraju (od 125 do blisko 140 dni) oraz na wybrzeżu wschodnim (ryc. 25). Dni z dyskomfortem zimnym są najczęstsze od listopada do marca, zdarzają się jednak także wiosną i wczesną jesienią.

7. Stosunki termiczne

O stosunkach termicznych decydują: ogólna cyrkulacja atmosfery, stosunki radiacyjne i wietrzne, nie bez znaczenia jest także wpływ rzeźby terenu. Charakterystykę stosunków termicznych przeprowadzono na podstawie średnich wartości temperatury z terminu południowego oraz liczby dni charakterystycznych, takich jak: dni gorące (temp. maks. $>25^{\circ}\text{C}$), upalne (temp. maks. $>30^{\circ}\text{C}$), mroźne (temp. min. $<10^{\circ}\text{C}$) i bardzo mroźne (temp. maks. $<-10^{\circ}\text{C}$).

Biorąc ogólnie, średnia roczna temperatura powietrza spada z południo-zachodu ku północo-wschodowi, natomiast w górach spadek temperatury powietrza uzależniony jest od wysokości (ryc. 26, 27). Temperatura powietrza w północu ciepłym jest najniższa na północy kraju, a najwyższa nad środkową Wisłą i w Kotlinie Sandomierskiej. Izotermy w tym okresie roku mają przebieg równoleżnikowy. W północu chłodnym izotermy mają przebieg południkowy i wykazują spadek temperatury w miarę posuwania się ku wschodowi kraju, przy czym najniższa notowana jest na północo-wschodzie. Na zachodzie Polski jest w tym okresie najcieplej.

Tereny o najwyższych wartościach temperatury powietrza mają także najwięcej dni gorących (powyżej 40 w roku) i upalnych (powyżej 6 w roku). Dni gorące występują na nizinach od marca do października, nad morzem najwcześniej zdarzają się w kwietniu, na pogórzu w maju, a najpóźniej we wrześniu. Dni upalne obserwowano nad morzem tylko w miesiącach letnich, a na pozostałym obszarze Polski od maja do września. W wyższych partiach Tatr i Karkonoszy dni gorące i upalne wcale nie występują (ryc. 28, 29).

Dni mroźne obserwujemy w Polsce od listopada do marca z maksimum w styczniu, w górach od października do kwietnia. Natomiast dni bardzo mroźne nad morzem występują od grudnia do lutego, a na pozostałym obszarze kraju zdarzają się w miesiącach od listopada do lutego, w górach także w marcu. Liczba dni mroźnych i bardzo mroźnych w roku wzrasta z

zachodu na wschód kraju, osiągając wartości najwyższe na północo-wschodzie, a najniższe nad morzem. Obszary Karpat i Sudetów w ciągu całego roku mają najniższą temperaturę powietrza, a co za tym idzie także najwięcej dni mroźnych i bardzo mroźnych (ryc. 30, 31).

Z powyższego opisu stosunków termicznych w Polsce w badanym dziesięcioleciu wynika, że najsilniejszych bodźców termicznych można oczekiwać nad Bałtykiem, w górach i na północo-wschodzie kraju. Na podobne zróżnicowanie warunków biotermicznych na obszarze Polski zwróciła uwagę B.Krawczyk (1988).

Do charakterystyki warunków antropoklimatycznych okresu zimowego (XI-III) można wykorzystać wskaźnik ostrości klimatu (surowości pogody) G.Bodmana, uwzględniający średnią dobową temperaturę powietrza i prędkość wiatru na wysokości 2 m nad gruntem. Rozkład wskaźnika ostrości klimatu jest na znacznym obszarze Polski mało zróżnicowany (ryc. 32).

Niemal w całym kraju panują w okresie zimowym warunki mało ostre, którym odpowiada wartość wskaźnika 1,0-2,0, jedynie na północno-wschodnich krańcach Polski i w niższych partiach gór warunki klimatu są umiarkowanie ostre (wskaźnik 2,1-3,0). Na szczytach Tatr i Karkonoszy panują warunki ostre (wskaźnik 3,1-4,0), a nawet bardzo ostre (wskaźnik 4,1-5,0), a niekiedy niezwykle ostre (Śnieżka 5,6). Najniższe wartości wskaźnika ostrości klimatu występują na południo-zachodzie kraju (poniżej 1,4).

Wskaźnik ostrości zim, według danych uzyskanych z badanego dziesięciolecia od S.Paczosa, opracowany na podstawie kryteriów termicznych (Paczos 1982), ma najniższe wartości wzdłuż wybrzeża Bałtyku oraz na zachodzie Polski (ryc. 33). Przeważający obszar kraju charakteryzuje się nieco większym stopniem ostrości wynoszącym 3,01-4,00. Na znacznej części wschodniej i północno-wschodniej Polski oraz na obszarach podgórskich wartości wskaźnika wynoszą powyżej 4,00. Najwyższe wartości wskaźnika występują w Karpatach (Kasprowy Wierch 8,17) i Sudetach (Śnieżka 7,22).

Niezależnie od zastosowanej metody (ryc. 32, 33), stopień ostrości zim w Polsce wzrasta z zachodu na wschód. W rozkładzie przestrzennym wskaźnika ostrości zim wyraźnie zaznacza się od północo-wschodu i wschodu wpływ surowych warunków termicznych wychłodzonego w tej porze kontynentu Eurazji, a od zachodu łagodzący wpływ Atlantyku, którego oddziaływanie słabnie w miarę przesuwania się w kierunku południowo-wschodnim i wschodnim. Natomiast najwyższe partie Sudetów i Karpat zdają się być poza wpływem zarówno Atlantyku jak i kontynentu Eurazji, a wysokie wartości wskaźnika wiążą się z wysokością n.p.m., która w dużej mierze determinuje warunki termiczne.

Opierając się na wartościach temperatury i wilgotności powietrza, prędkości wiatru i promieniowania całkowitego, wyznaczono temperaturę radiacyjno-efektywną (TRE) dla drugiego terminu obserwacyjnego. Temperatura ta jest wskaźnikiem odczuć cieplnych człowieka ubranego w odzież letnią o termoizolacyjnych właściwościach 1 CLO (*clothing*) i wytwarzającego ciepło metaboliczne w ilości $70 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$.

Odzież o termoizolacyjnych właściwościach równych 1 CLO zapewnia poczucie komfortu termicznego człowiekowi znajdującemu się w stanie spoczynku, w temperaturze otoczenia 21°C, wilgotności względnej 50% i ruchu powietrza 0,1 m.s⁻¹.

Przebieg roczny i rozkład przestrzenny temperatury radiacyjno-efektywnej (odczuwalnej) w ogólnych zarysach przypomina przebieg i rozkład średniej temperatury powietrza. Temperatura odczuwalna przyjmuje wartości dodatnie w okresie od kwietnia do października (ryc. 34). Wartości temperatury radiacyjno-efektywnej w roku wzrastają od północy i od południa do centrum kraju (ryc. 35).

Przeprowadzona typologia klimatu naszego kraju na podstawie wartości temperatur odczuwalnych w półroczu ciepłym (Krawczyk 1991) pozwala na stwierdzenie, że na przeważającym obszarze Polski występują dwa typy, odznaczające się stosunkowo wysokimi wartościami i występowaniem komfortowych warunków w godzinach okołopołudniowych w okresie od czerwca do sierpnia. Pozostałe dziewięć typów obejmuje północną i południową Polskę, świadcząc o dużym zróżnicowaniu temperatury odczuwalnej na tych obszarach.

8. Stosunki higryczne

Zbyt wysoka lub zbyt niska wilgotność powietrza może być czynnikiem powodującym zakłócenia w procesie oddawania ciepła z organizmu człowieka do otoczenia. W przebiegu rocznym najwyższe wartości osiąga wilgotność względna powietrza (w II terminie obserwacyjnym) w okresie zimowym, a najniższe na wiosnę i w lecie (ryc. 36).

Najwyższą wilgotność powietrza mają obszary nadmorskie oraz górskie (powyżej 75%), a najniższą obszary nizinne Polski centralnej (ryc. 37). Nad morzem i w górach można spodziewać się silnych bodźców wilgotnościowych.

Z wysokimi wartościami temperatury i wilgotności powietrza związana jest parność, niekorzystna dla człowieka, szczególnie w miarę przedłużania się okresu jej występowania, wówczas bowiem wzrasta intensywność tego zjawiska, tzn. obserwuje się wzrost ciśnienia pary wodnej i temperatury powietrza. Zjawisko parności (ciśnienie pary wodnej $e > 18,8$ hPa) występuje w Polsce w okresie od czerwca do września, poza górami, w których zjawisko to nie występuje. Największa liczba dni parnych w roku zaznacza się w kotlinach i dolinach Polski południowej (od 20 do blisko 30), a także na obszarach południowo-wschodnich kraju (ryc. 38).

Burze traktowane są jak silny bodziec elektryczny i akustyczny. Podczas wyładowań elektrycznych w czasie burzy zachodzą szybkie zmiany pola elektrycznego atmosfery, co może być przyczyną złego samopoczucia wielu osób. W przebiegu rocznym najwięcej dni z burzą występuje w miesiącach od maja do sierpnia. Obszarami, nad którymi burze przechodzą

najczęściej w roku są góry (około 30 dni), a najrzadziej - wschodnie tereny Pobrzeży Południowobałtyckich i Pobrzeża Wschodniobałtyckie (ryc. 39). Podobny do rocznego jest rozkład liczby dni z burzą w półroczu ciepłym. Liczba dni z burzą w półroczu chłodnym jest niewielka, najwięcej jest ich w dolinie środkowej Odry.

Opady atmosferyczne traktowane są jak czynnik ograniczający możliwości leczenia klimatycznego (klimatoterapii), wypoczynku czy też uprawiania turystyki.

W ciągu całego roku najwięcej dni z opadem całodziennym obserwowano w miesiącach od listopada do lutego (ryc. 40). Góry odznaczają się największą liczbą zarówno dni z opadem $>0,1$ mm (Śnieżka 253, Kasprowy Wierch 228 w roku) jak i z opadem całodziennym. Najmniej dni z opadem występuje w centralnej i wschodniej części Polski nizinnej (ryc. 41). W rozkładzie dni z opadem zaznacza się wyraźnie wpływ wyniesienia terenu na wzrost ich liczby. Istnieje duża dysproporcja między półroczami: dni z opadem długotrwałym w półroczu ciepłym stanowią - niemal na całym obszarze Polski - mniej niż połowę dni z opadem półroczu chłodnego (Błażejczyk 1985). Tylko w wyższych partiach gór, na Wyżynie Małopolskiej i w Kotlinie Warszawskiej stosunek liczby dni z opadem długotrwałym w półroczu ciepłym do liczby dni w półroczu chłodnym jest większy od 0,5.

Poza liczbą dni z opadem całodziennym, za który uważano opad trwający przez co najmniej 5 godzin i obejmujący godziny od 10 do 15, opracowano także częstość występowania opadów trwających krócej i w innych porach dnia, które potraktowano jako krótkotrwałe. Nie uwzględniono opadów występujących w godzinach nocnych (od godz. 20 do 7 dnia następnego). Liczba dni z opadem krótkotrwałym jest największa na przełomie wiosny i lata i w lecie, a najmniejsza wczesną wiosną i wczesną jesienią (ryc. 42). Opady krótkotrwałe wykazują najmniejszą częstość nad dolną Wisłą i w Kotlinie Sandomierskiej, a największą w górach, nad morzem, na południowym zachodzie, na północnym wschodzie i na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej oraz na Wyżynie Środkowomałopolskiej (ryc. 43).

Mgły oceniane są negatywnie z punktu widzenia antropoklimatologii. Sprzyjają one bowiem utrzymywaniu się zanieczyszczeń pyłowych i gazowych w powietrzu, ograniczają dopływ bezpośredniego promieniowania słonecznego, pogarszają samopoczucie człowieka. Mgły pojawiają się najczęściej nad rozległymi podmokłościami, w dolinach rzek (od 60 do 80 dni) a także w górach (ponad 150 dni w roku). W przebiegu rocznym dni z mgłą występują najczęściej nad morzem na wiosnę i na jesień, w centrum - na obszarach nizinnych - jesienią, w górach - w miesiącach od kwietnia do września (ryc. 44). Najwięcej dni z mgłą w roku obserwowano, poza górami, na pojezierzach i w dolinie Odry. W górach występuje duża zmienność przestrzenna liczby dni z mgłą w roku, interpolacja graficzna w skali mapy jest więc niemożliwa i dlatego tereny te zostały pokryte szrafem (ryc. 45).

Opracowano także częstość pojawiania się mgieł porannych i wieczornych lub mgieł całodziennych. Uwzględniono tylko mgły występujące w ciągu dnia. Jako poranne traktowano mgły występujące w godzinach przedpołudniowych (od 7 do 12), a jako wieczorne te, które były obserwowane w godzinach od 16 do 20. Za całodziennie przyjęto mgły, które trwały przez co najmniej 5 godzin w ciągu dnia, od godziny 10 do 15.

Liczba dni z mgłą całodzienną jest największa na jesieni, w przebiegu rocznym występują one od września do kwietnia. Nad morzem maksimum dni z mgłą całodzienną przypada w listopadzie i w styczniu, w górach w listopadzie i w grudniu, a w Polsce centralnej w październiku. Najwięcej dni z mgłą całodzienną w roku obserwowano, poza górami, nad morzem, na Pojezierzach Południowobałtyckich, na północo-wschodzie kraju, głównie w Kotlinie Biebrzańskiej (ryc. 46).

Podobny do liczby dni z mgłą całodzienną jest przebieg roczny liczby dni z mgłą poranną lub wieczorną, najwięcej tych dni przypada na jesieni, a najmniej w lecie (ryc. 47).

Także mgły poranne lub wieczorne pojawiają się najczęściej w kotlinach i dolinach rzecznych oraz nad obszarami podmokłymi. Najwięcej tych dni występuje, poza Polską Południową, nad jeziorami Mazurskimi, nad Narwią i Biebrzą na północo-wschodzie kraju oraz w środkowym odcinku Odry, nad Wartą i Notecią (ryc. 48).

Mgły w Polsce najrzadziej tworzą się w czerwcu, a najczęściej w październiku i w listopadzie, wówczas też trwają najdłużej (Piwkowski 1976). Niezależnie od pory roku, najrzadziej występują mgły na Wyżynie Małopolskiej i Lubelskiej, a najczęściej na Pojezierzu Pomorskim i Mazurskim. Mgły o czasie trwania do 3 godzin są najczęstsze, ich maksimum przypada w Warszawie (ryc. 49). Mgły trwające ponad 6 godzin częste są na Pojezierzu Pomorskim i na północo-wschodzie, a także na południu kraju. Długotrwałe mgły, ponad 12 godzin, najczęściej są obserwowane na wiosnę na Pojezierzu Pomorskim i na Wysoczyźnie Białostockiej, a w lecie tylko na Pojezierzu Słowińskim. Jesienią i w zimie jest ich najwięcej na Pojezierzu Zachodniopomorskim.

Dla celów turystycznych istotne jest określenie liczby dni z pokrywą śnieżną, która ma także właściwości korzystne dla stanu zdrowia człowieka i dla jego psychiki. Pokrywa śnieżna wytlumia hałas, odbija promieniowania słoneczne, przez co wzrasta udział czynnych biologicznie promieni nadfioletowych. Pokrywa śnieżna zalega w Polsce w okresie od listopada do kwietnia, w górach od października do maja, a wysoko w Tatrach leży miejscami przez cały rok.

Najwięcej dni z pokrywą śnieżną występuje w górach (Kasprowy Wierch 214, Śnieżka 182 w roku). Liczba dni z pokrywą śnieżną w roku wzrasta z zachodu na wschód kraju, przekraczając na północo-wschodzie wartość 100 (ryc. 50). Pokrywa śnieżna najkrócej zalega na zachodzie kraju (poniżej 60 dni).

Należy jeszcze poświęcić nieco uwagi pokrywie śnieżnej >10 cm, wystarczającej do podjęcia turystyki narciarskiej (wycieczki, wędrówki, biegi płaskie) i >20 cm, umożliwiającej uprawianie narciarstwa zjazdowego-rekreacyjnego czy też sportowego (Łobożewicz 1979). Jeżeli przyjąć średnią liczbę dni wynoszącą 30 w roku z pokrywą śnieżną o grubości >10 cm, to za nieprzydatne dla turystyki narciarskiej uznać należy obszary położone na zachodzie kraju i w Polsce centralnej na zachód od Wisły. W górach, na wyżynach i na wschodzie kraju istnieją warunki do uprawiania narciarstwa turystycznego w miesiącach od grudnia do marca (ryc. 51).

Czas trwania pokrywy śnieżnej >20 cm, umożliwiającej uprawianie różnych form narciarstwa zjazdowego wynosić powinien 60 dni w roku. Tereny takie na obszarze Polski znajdują się jedynie w Karpatach i Sudetach na wysokości powyżej 600 m npm. (ryc. 52).

9. Typy antropoklimatu Polski

Biorąc za podstawę natężenie bodźców zewnętrznych (głównie fizycznych) oddziałujących na organizm człowieka, opracowano mapę typów antropoklimatu występujących na obszarze Polski (Kozłowska-Szczęśna 1987a i b). Intensywność bodźców określono na podstawie istniejących skal i norm do oceny warunków antropoklimatycznych (Kozłowska-Szczęśna, red., 1985). Wykorzystano dane z blisko 100 stacji i posterunków meteorologicznych sieci państwowej za okres 1961-1970. Wartości poszczególnych elementów meteorologicznych i wskaźników klimatycznych badano w określonych przedziałach przypisując im odpowiednie stopnie bodźcowości. Wyróżniono 4 podstawowe typy antropoklimatu: antropoklimat silnie bodźcowy (I), antropoklimat umiarkowanie bodźcowy (II), antropoklimat łagodnie bodźcowy (III) i antropoklimat słabo bodźcowy (IV), oraz 2 podtypy: antropoklimat leśny o cechach oszczędzających (A) i antropoklimat terenów zurbanizowanych o cechach obciążających organizm ludzki (B). Wyróżnione typy i podtypy przedstawiono na ryc. 53.

Największy zasięg przestrzenny ma słabo bodźcowy typ antropoklimatu występujący na terenach nizinnych (IV). Obejmuje on tereny Nizin Środkowopolskich i Północnego Podkarpacia o mało urozmaiconej rzeźbie. Panujące tu warunki klimatyczne są typowe dla naszego kraju, mają one największy zasięg przestrzenny i żyje w nich przeważająca część ludności zaaklimatyzowana w tych właśnie warunkach. Zmiana miejsca pobytu w obrębie tego typu antropoklimatu tylko w niewielkim stopniu może powodować konieczność przystosowania się (adaptacji) organizmu człowieka po przyjeździe i readaptacji po powrocie, bądź nie wymaga go wcale.

Antropoklimat łagodnie bodźcowy (III) występuje zarówno we wklęsłych jak i w wypukłych formach terenu, obejmując swym zasięgiem Pojezierza Południowobałtyckie i Wschodniobałtyckie, Wyżynę Śląsko-Krakowską, Wyżynę Środkowomałopolską, część Wyżyny Wschodniomałopolskiej oraz część Pogórza Sudetów i Karpat. W dolinach rzecznych okresowo występują bodźce silniejsze uzależnione od rodzaju podłoża, głębokości doliny i pokrycia terenu. Łagodnie bodźcowy klimat wzniesień (300-500 m npm.) ulega także zmianom spowodowanym ekspozycją dosłoneczną i dowietrzną zboczy, zróżnicowaniem rzeźby i pokrycia terenu.

Antropoklimat umiarkowanie bodźcowy (II) należy traktować jak przejściowy między słabym i łagodnym klimatem nizin i wyżyn a silnie bodźcowym klimatem obszarów górskich i nadmorskich. Obejmuje on niziny w północnej części Pojezierza Południowobałtyckiego, kotliny podgórskie i partie wzniesień poniżej 750 m npm. Umiarkowany charakter bodźców może zmienić się na silny zależnie od formy terenu, wystawy dosłonecznej i dowietrznej zboczy, pokrycia terenu, a także docierania wpływów bryzy morskiej na północy oraz fenu na południu.

Antropoklimat silnie bodźcowy (typ I) obejmuje pas wybrzeża Bałtyku i wyższe partie gór (powyżej 750 m npm.). Nad morzem szczególnie silną bodźcowością wyróżnia się wybrzeże środkowe, bodźcowość ta maleje zarówno w kierunku zachodnim jak i wschodnim. Tereny położone nad naturalnymi lub sztucznymi zbiornikami wodnymi mają silne lub umiarkowane bodźce klimatyczne w zależności od wielkości zbiornika i zagospodarowania jego najbliższej okolicy. Zarówno w górach jak i nad morzem występuje duża zmienność bodźców nie tylko w przestrzeni lecz i w czasie, wskutek dużej zmienności pogody. Występuje więc duża krótkookresowa zmienność bodźców. Należy pamiętać, że przebywając w silnie bodźcowym klimacie przechodzimy przez okres przystosowania, którego długość jest uzależniona od wrażliwości poszczególnych osób, od ich stanu zdrowia i wieku. W silnie bodźcowym klimacie czują się dobrze ludzie o sprawnym układzie termoregulacyjnym i łatwej adaptacji, a także niewrażliwi na nagłe zmiany pogody.

Na mapie typów antropoklimatu (ryc.53) wyróżniono także dwa podtypy: jeden obejmujący obszary leśne (podtyp A) o korzystnym oddziaływaniu na organizm ludzki oraz drugi, występujący na terenach zurbanizowanych i uprzemysłowionych (podtyp B), o niekorzystnym wpływie na środowisko atmosferyczne, a tym samym na stan zdrowia i samopoczucie człowieka.

10. Regiony antropoklimatyczne Polski

Bodźcowość klimatu, wyrażona liczbą dni uciążliwych dla człowieka, była podstawą wydzielenia regionów antropoklimatycznych na obszarze Polski. Biorąc pod uwagę 7 wskaźników antropoklimatycznych, takich jak: średnia liczba dni z dużymi zmianami ciśnienia atmosferycznego $>8\text{hPa}$, z silnym wiatrem ($v > 8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), parnych ($e > 18.8\text{ hPa}$), z dyskomfortem gorącym (ochładzanie $< 210,0\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$) z dyskomfortem zimnym (ochładzanie $> 1260,1\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$), z opadem całodziennym i mgłą całodzienną, wyznaczono dni uciążliwe dla człowieka, o silnym działaniu bodźcowym. Do dni takich zaliczono te, w których wystąpił przynajmniej jeden z przyjętych wskaźników. Obliczono częstość tych dni w przebiegu rocznym w dziesięcioleciu 1961-1970.

Wykreślono mapy dla poszczególnych pór roku (lata, zimy, wiosny i jesieni), przedstawiające rozkład przestrzenny dni uciążliwych. Nałożono uzyskane obrazy, a następnie zsumowano wartości odczytane w miejscach przecięcia się izolinii. Wartości te naniesione na osobną mapę, pozwoliły na wyznaczenie granic 7 regionów i 4 podregionów. Uzyskano nieco inny, dokładniejszy obraz przebiegu granic między poszczególnymi regionami w porównaniu z dwiema wcześniejszymi próbami podziału (Kozłowska-Szczęsna 1986, 1991). Wydzielono następujące regiony i podregiony (ryc. 54):

- I - region najbardziej podlegający wpływom Bałtyku,
- Ia - podregion o największej bodźcowości ,
- II - region o warunkach antropoklimatycznych łagodniejszych niż w regionie I ,
- III - region najchłodniejszy (poza górami),
- IV - region o typowych warunkach antropoklimatycznych,
- IVa - podregion o słabych bodźcach,
- IVb - podregion o stosunkowo silnych bodźcach (związanych głównie z zanieczyszczeniem powietrza),
- V - region najcieplejszy,
- Va - podregion o zwiększonej bodźcowości termicznej,
- VI i VII - regiony podgórskie i górskie o dużym zróżnicowaniu warunków antropoklimatycznych i silnej bodźcowości.

11. Zakończenie

Z powyższych rozważań wynika, że warunki antropoklimatyczne nie są jednolite na całym obszarze Polski. Duże ich zróżnicowanie występuje na północy kraju - nad morzem - i na południu - w górach. Obserwuje się tu wysoką liczbę dni silnie bodźcowych, które mogą być uciążliwe dla wielu osób. Nad morzem szczególnie niekorzystnie odznacza się wybrzeże środkowe (około 40% dni uciążliwych w roku), co pozostaje w związku z silnymi wiatrami, dużym ochładzaniem biologicznym i niższymi, w porównaniu z obszarami sąsiednimi, temperaturami odczuwalnymi. Bodźcowość klimatu maleje zarówno w kierunku zachodnim jak i wschodnim. Na wybrzeżu zachodnim, nad Zatoką Pomorską i na wybrzeżu wschodnim, nad Zatoką Gdańską, istnieją odpowiednie warunki do leczenia ludzi starszych o sprawnym układzie termoregulacyjnym i znacznych zdolnościach adaptacyjnych (Kozłowska-Szczęsna i Grzędziński 1983). Korzystny okres dla klimatoterapii trwa nad morzem od czerwca do września, jednak i wówczas zmiany pogody z dnia na dzień są stosunkowo częste, bo obejmują ponad połowę dni w miesiącu. Z dużą zmiennością pogody związana jest duża okresowa zmienność wartości poszczególnych elementów meteorologicznych. W takim środowisku atmosferycznym dobrze czują się ludzie o łatwej adaptacji, a także niewrażliwi na nagłe zmiany pogody. Na podkreślenie zasługuje uprzywilejowanie polskiego wybrzeża pod względem usłonecznienia w półroczu ciepłym. Również w górach występuje duże zróżnicowanie liczby dni uciążliwych dla człowieka (od około 30% do ponad 40% dni w roku) i to nie tylko w przestrzeni, lecz i w czasie, wskutek dużej zmienności pogody. Natężenie bodźców zmienia się od umiarkowanych na zboczach po silne w dolinach i na szczytach, co może stanowić przeciwwskazanie do leczenia geriatrycznego. Zmienianie bodźcowości klimatu jest możliwe tylko do górnej granicy lasów przez wykorzystanie zadrzewienia. Na terenach odśloniętych istnieje niebezpieczeństwo porażeń słonecznych, szczególnie przy pokrywie śnieżnej. Czystość powietrza w górach i zmniejszona ilość alergenów oddziałują korzystnie w chorobach dróg oddechowych i w chorobach alergicznych - poza okresem kwitnienia traw, tj. w maju i w czerwcu. Na pogórzach i w górach istnieją odpowiednie warunki do klimatoterapii niemal przez cały rok (poza początkiem zimy). Na podkreślenie zasługują wybitnie korzystne warunki pogodowe we wrześniu i w październiku. Duże zmiany pogody z dnia na dzień występują głównie w zimie i wczesną wiosną, obejmując mniej niż połowę dni w miesiącu.

Za pasem wybrzeża, na pojezierzach na północy i na obszarach wyżynnych na południu kraju rozciąga się strefa antropoklimatu umiarkowanie bodźcowego, którą należy traktować jako przejściową między słabym i łagodnym antropoklimatem nizin a silnie bodźcowym antropoklimatem obszarów górskich i nadmorskich. Dni uciążliwych dla człowieka jest tu około 25% w roku. Umiarkowane bodźce działają na człowieka pobudzająco, hartująco, a nawet leczniczo. Panujące tu warunki klimatyczne są zalecane dla wypoczynku i leczenia dzieci, a także dla sportowców na obozy treningowe.

Polska północno-wschodnia, a szczególnie wschodnia część Pojezierzy Wschodniobałtyckich i Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie, charakteryzują się największą liczbą dni uciążliwych dla człowieka (około 50% w roku) związaną głównie z niską temperaturą powietrza i silnymi wiatrami. Jest to, poza najwyższymi partiami gór, najchłodniejszy obszar kraju.

Z kolei na południowo-wschodnich obszarach kraju wraz z Kotliną Sandomierską wysoka liczba dni uciążliwych (od około 30% do około 40% w roku) jest spowodowana przede wszystkim wysoką temperaturą powietrza; są to najcieplejsze obszary Polski.

Najmniej dni uciążliwych występuje na zachodzie (poniżej 20% w roku) i w centrum kraju (od 20 do poniżej 30% w roku). Polska Zachodnia ma łagodne warunki antropoklimatyczne związane z krótkimi, mało ostrymi zimą, wczesną i ciepłą wiosną oraz długim termicznym latem. Na obszarach nizinnych większa jest stabilność zarówno dobrej jak i złej pogody w porównaniu z wybrzeżem czy też górami. Okres korzystny dla klimatoterapii trwa od kwietnia do października, szczególnie dodatnio wyróżnia się koniec wiosny i początek lata (maj, czerwiec) oraz początek jesieni (wrzesień). Duże zmiany pogody z dnia na dzień obserwowane są zaledwie podczas kilku dni w miesiącu. Niziny Środkowopolskie są mało wykorzystane do klimatoterapii, pomimo istniejących tu dobrych warunków klimatycznych. Najkorzystniejsze obszary, z punktu widzenia helioterapii, znajdują się na Nizinie Północnopodlaskiej i na Nizinie Środkowomazowieckiej. Na tych terenach należałoby zaplanować budowę nowych uzdrowisk i miejscowości wypoczynkowych. Słabo bodźcowe warunki klimatyczne niżu sprzyjają klimatoterapii przede wszystkim ludzi w wieku podeszłym, rekonwalescentów i, biorąc ogólnie, wszystkich tych osób, które źle znoszą silniejsze bodźce. Z tego punktu widzenia korzystne są obszary równinne, położone z dala od rozległych podmokłości (z uwagi na możliwość występowania parności w gorące dni letnie), o czystym powietrzu i obecności lasu lub innych zadrzewień (dla ochrony przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym i silnymi wiatrami). Zmiana miejsca pobytu w obrębie tej jednostki antropoklimatycznej wymaga bądź stosunkowo krótkiego okresu adaptacji organizmu po przyjeździe i readaptacji po powrocie do miejsca zamieszkania bądź też nie wymaga jej wcale (Kozłowska-Szczęsna 1988, Kozłowska-Szczęsna i Krawczyk 1990).

Należy podkreślić, że uciążliwe warunki antropoklimatyczne mogą się zwiększyć w przypadku występowania zanieczyszczeń gazowych i pyłowych emitowanych do atmosfery w ilościach ponadnormatywnych. Systematycznie, z roku na rok, pogarsza się w naszym kraju jakość powietrza, a obszary o przekroczonych normach zanieczyszczeń zajmują coraz większe powierzchnie. Do najgroźniejszych zanieczyszczeń powietrza zaliczane są: dwutlenek siarki, pyły, tlenki azotu, tlenek węgla, ołów, kadm, arsen, rtęć, węglowodory rakotwórcze.

W 1975 r. powierzchnia obszarów o przekroczonych normach zanieczyszczeń wynosiła 8,4 tys. km², do roku 1980 wzrosła o 27% (Kassenberg i Rolewicz 1985). Największe obszary tego typu występują w województwach: katowickim, krakowskim i legnickim. Szczególnie dużym

wzrostem zanieczyszczeń w latach 1975-1980 odznaczały się województwa: elbląskie, koszalińskie, poznańskie i słupskie. W ostatnich latach obszary o przekroczonych normach zanieczyszczeń powietrza zwiększają się i obejmują województwa mające dotychczas czyste powietrze, takie jak: ostrołęckie, siedleckie, suwalskie i zamojskie. Szacuje się, że na zagrożonych terenach żyje około 35% ludności kraju. Liczba osób tam zamieszkałych wzrosła w pięcioleciu 1975-1980 o ponad 1,5 mln. Najgorsza sytuacja występuje w województwie katowickim, w którym na 2371 km² powierzchni, charakteryzującej się różnym stopniem zagrożenia dla zdrowia ludzkiego, żyje ponad 70% mieszkańców. Najgorsze warunki antropoklimatyczne, nieprzydatne obecnie dla rolnictwa, mieszkalnictwa i wypoczynku, panują w środkowej części województwa i obejmują: Górnośląski Okręg Przemysłowy, Rybnicki Okręg Węglowy, okolice Raciborza, Jastrzębia, Mikołowa, Trzebinii, Bukowna, Zawiercia, Ogrodzieńca oraz Tarnowskich Gór (Kozłowska-Szczęsna 1990b). Wpływ czynników antropogenicznych na warunki klimatyczne jest tym większy, im bardziej, i na większej przestrzeni, środowisko geograficzne zostało zmienione przez gospodarczą działalność człowieka.

LITERATURA

- Błażejczyk K. 1980a, *Bioklimat Łeby*, Probl. Uzdrow., 7, s.69-97.
- 1980b, *Zróźnicowanie bioklimatyczne Dźwierzyna*, Probl. Uzdrow., 11/12, s.29-61.
 - 1982a, *Warunki bioklimatyczne planowanej dzielnicy uzdrowskiej w Augustowie*, Probl. Uzdrow., 1/6, s.17-45.
 - 1982b, *Zróźnicowanie bioklimatyczne Złockiego na tle ogólnych cech klimatu regionu*, Probl. Uzdrow., 1/6, s.47-69.
 - 1985, *Analiza stosunków opadowych w Polsce z punktu widzenia rekreacji i klimatoterapii*, Przegl. Geogr., 57, 1-2, s.139-155.
 - 1990, *Bioklimatyczna analiza warunków pogodowych w Polsce*, Zeszyty IGiPZ PAN (w druku).
- Becker F., Wagner M. 1972, *Das Bioklima in der Bundesrepublik Deutschland*, Geogr. Taschenbuch, 1970/1972, Wiesbaden.
- Daniłowa N.A. 1972, *Bioklimatyczna ocena czarnomorskiego pobrzeża dla celey odtycha*, Wopr. Geogr., 89.
- 1974, *Ocena klimatycznych usłowyj europejskiej terytorii SSSR dla odtycha i turtzma*, Moskwa, Inst. Geogr. AN SSSR, Autoreferat.
 - 1988, *Przyroda i nasze zdrowie*, Wiedza Powszechna, Warszawa, (tłum. z rosyjskiego).
- Dubaniewicz H. 1974, *Bioklimatyczne podstawy zagospodarowania przestrzennego zachodniej części polskiego wybrzeża Bałtyku*, Zesz. Nauk. UŁ, s.II, 63, s.115-126.
- Dubaniewicz H., Maksymiuk Z., Zych S. 1971, *Bioklimatyczna bonitacja obszaru województwa łódzkiego dla potrzeb rekreacji*, Zesz. Nauk. UŁ, s.II, 43, s.3-60.
- Fleming G. 1983, *Klimat-środowisko-człowiek*, PWRiL, Warszawa, (tłum. z niemieckiego).
- Gregorczyk M. 1968, *Regiony bioklimatyczne Polski*, Czas. Geogr., 39, 2, s.125-136.
- 1970, *Analiza warunków bioklimatycznych Polski w latach 1958-1963 w świetle ważniejszych wskaźników kompleksowych*, Prace WTN, Wrocław, s.B, 155.
- Griciute A., Kavaliauskas B., Tomkus J. 1979, *Lietuvos antropoklimatas (rekreaciniu ir klimatoterapiu atzvilgtu)*, Vilnius, Let. TSR, Mokslu Akad. Geogr. Skyrtius.
- Kassenberg A., Rolewicz Cz. 1985, *Przestrzenna diagnoza ochrony środowiska w Polsce*, Studia KPZK PAN, 89, s.36-40.
- Kondracki J. 1988, *Geografia fizyczna Polski*, PWN, Warszawa.
- Kossowski J. 1972, *Długotrwałość okresów bezchmurnego nieba w Polsce*, Przegl. Geofiz., 17, 3-4, s.291-300.
- 1973, *Pogoda bezchmurna w Polsce*, Annales UMCS, Lublin, 23, 9, s.B, s.203-241.
 - 1976, *Dni, noce i doby bezchmurne w Polsce*, Przegl. Geofiz., 21, 1, s.63-69.
- Kozłowska-Szczęśna T. 1965, *Bioklimat Ciechocinka*, Probl. Uzdrow., 4.

- 1976, *Dni, noce i doby bezchmurne w Polsce*, Przegl. Geofiz., 21, 1, s.63-69.

Kozłowska-Szczęsna T. 1965, *Bioklimat Ciechocinka*, Probl. Uzdrow., 4.

- 1975, *Warunki bioklimatyczne Kudowy Zdroju (ze szczególnym uwzględnieniem zapylenia powietrza)*, Probl. Uzdrow., 3, s.143-187.

- 1976, *Bioklimat uzdrowiska Gór Izerskich Świeradów-Czerniawa*, Probl. Uzdrow. 6/8, s.51-91.

- 1977, *Warunki bioklimatyczne uzdrowiska Cieplice Śląskie Zdrój*, Dok. Geogr., 4, s.26-67.

- 1978a, *Warunki bioklimatyczne Bojkowa*, Probl. Uzdrow., 5, s.175-197.

- 1978b, *Warunki bioklimatyczne Kowar*, Probl. Uzdrow., 5, s.199-223.

- 1979, *Bioklimat uzdrowiska Połczyn*, Dok. Geogr., 2, s.25-65.

- 1980, *Warunki bioklimatyczne Tylicza*, Probl. Uzdrow., 6, s.75-104.

- 1981, *Bioklimat Ustki - uzdrowiska w rozwoju*, Dok. Geogr., 2, s.37-84.

- 1984a, *Bioklimat polskich uzdrowisk jako podstawowa cecha ich warunków środowiskowych*, Dok. Geogr., 1-2, s.13-88.

- 1984b, *Les conditions bioclimatiques en tant que base d'évaluation du milieu géographique des stations de cure polonaises*, Geogr. Pol., 49, s.129-138.

- 1985, (red.), *Metody badań bioklimatu człowieka*, Probl. Uzdrow., 1-2.

- 1986, (red.), *Wyniki badań bioklimatu Polski cz. I*, Dok. Geogr., 3.

- 1987a, *Typy bioklimatu Polski*, Probl. Uzdrow. 5-6, s.37-47.

- 1987b, *Types of bioclimate in Poland*, Geogr. Pol., 53, s.135-140.

- 1988, *Klimat Polski a zdrowie człowieka (w:) Przemiany środowiska przyrodniczego Polski*, Wszechnica PAN, s.185-202.

- 1990a, *Antropogeniczne zmiany klimatu Jastrzębia-Zdroju*, Probl. Uzdrow. 5-6, s.73-93.

- 1990b, *Zmiany klimatu województwa katowickiego pod wpływem działalności człowieka*, Studia Ośrod. Dok. Fizjogr., PAN-Oddział w Krakowie, 18, s. 343-368.

- 1991, (red.) *Wyniki badań bioklimatu Polski cz. II*, Dok. Geogr., 2.

Kozłowska-Szczęsna T., Grzędziński E. 1983, *Rola uzdrowisk polskich w leczeniu geriatrycznym*, Probl. Uzdrow., 1-2, s.41-54.

Kozłowska-Szczęsna T., Krawczyk B., 1984, *Metody badań bioklimatu miast (w:) Klimat i bioklimat miast*, UŁ, Łódź, s.88-99.

- 1990, *Klimatyczne uwarunkowania zdrowotności w Polsce*, Conf. Papers, 9, IGIPZ PAN, s.71-86.

Kozłowska-Szczęsna T., Krawczyk B., Błażejczyk K., 1983, *Warunki bioklimatyczne południowego obrzeża Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego*, Prace Nauk. UŚl., 631, Geogr., 7, Katowice, s.7-67.

- Krawczyk B. 1975, *Bioklimat uzdrowiska Iwonicz*, Dok. Geogr., 3-4, s.9-48.
- 1977, *Bioklimat uzdrowiska Rymanów*, Probl. Uzdrow., 9, s.29-60.
- 1980a, *Warunki bioklimatyczne Komańczy (ze szczególnym uwzględnieniem doliny Barbarki)*, Probl. Uzdrow. 9, s.77-99.
- 1980b, *Warunki bioklimatyczne projektowanego uzdrowiska Czarna*, Probl. Uzdrow., 6, s.105-128.
- 1981a, *Warunki bioklimatyczne Polańczyka*, Dok. Geogr., 2, s.85-117.
- 1981b, *Rabe - uzdrowisko przyszłości*, Probl. Uzdrow., 5/6, s.41-63.
- 1988, *Uciążliwość warunków biotermicznych w Polsce*, Probl. Uzdrow., 9/10, s.83-94.
- 1991, *Próba typologii bioklimatycznej Polski na podstawie temperatur radiacyjno-efektywnych*, Przegl. Geogr., 1-2, s.43-55.
- Kożuchowski K., Marciniak K. 1978, *Warunki bioklimatyczne wschodniego wybrzeża Hiszpanii*, Acta Univ. Lodz., Zesz. Nauk. UŁ, s.II, 15, s.125-137.
- Kuczmarowski M. 1982, *Usłonecznienie w Polsce w okresie 1961-1970*, Czas. Geogr., 53, 2, s.149-157.
- 1984, *Możliwości wykorzystania usłonecznienia dla celów helioterapii w Polsce*, Dok. Geogr., 1-2, s.117-137.
- 1990, *Usłonecznienie Polski i jego przydatność dla helioterapii*, Dok. Geogr., 4.
- Kuczmarowski M., Paszyński J. 1981, *Zmienność dobową i sezonową usłonecznienia w Polsce*, Przegl. Geogr., 53, 4, s.779-791.
- Łobozewicz T. 1979, *Warunki rozwoju turystyki i sportu narciarskiego w Polsce w świetle badań śniegowych*, Inst. Turystyki, Warszawa.
- Michalczewski J. 1965, *Synoptyczne warunki występowania bryz morskich na polskim wybrzeżu Bałtyku*, Wiad. Służby Hydr. i Met., 1(13), 2/62, s.29-40.
- Nicolas J.P. 1959, *Bioclimatologie humaine de Saint-Louis du Senegal*, Ifan-Dakar, Memoires de l'Inst. Francais d'Afrique Noire, 57.
- Niedźwiedz T. 1981, *Sytuacje synoptyczne i ich wpływ na zróżnicowanie przestrzenne wybranych elementów klimatu w dorzeczu górnej Wisły*, Rozpr. Habil. UJ.
- Obrębska-Starkłowa B., Olecki Z., Kowanetz L. 1991, *Klimat i bioklimat gminy Dobczyce w aspekcie potrzeb rekreacji ruchowej*, Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr. 84, s.119-164.
- Osuchowska-Klein B. 1978, *Katalog typów sytuacji atmosferycznej*, IMiGW, Warszawa.
- 1987, *Zmienność cyrkulacji atmosferycznej w Europie*, Przegl. Geofiz., 21, 1, s.41-49.
- Paczos S. 1982, *Stosunki termiczne i śnieżne zim w Polsce*, UMCS, Rozprawy Wydz. Biol. i Nauk o Ziemi, Lublin.
- Paszyński J. 1976, *Niektóre zagadnienia klimatu Żuław (w:) Żuławy Wiślane*, GTN, Gdańsk, s.213-237.
- 1983, *Główne cechy klimatu (w:) Pobrzeże Pomorskie*, GTN, Gdańsk, s.169-187.
- Piwkowski H. 1976, *Rozkład mgieł w Polsce i ich długotrwałość*, Przegl. Geofiz., 21, 1, s.41-49.
- Powołockaja N.P. 1975, *Bioklimatyczeskije usłowija rajona kawkazskich mineralnych wod*, Leningrad, Autoreferat.

- Rusanow W.I. 1967, *Osnownyje czerty bioklimata zapadnoj Sibiri*, Trudy Naucz. Isled. Inst. Aeroklim. Nowosibirskij fil., 48.
- 1976, *Osnownyje czerty bioklimata nowosibirskoj oblasti (w:) Prirodnyje resursy Sibiri*, Nauka, Nowosibirsk.
- Rybin M. 1983, *Bioklimaticzeskije osobennosti Karpat*, Mat. Naucz. Prakt. Konf. Fizjoterapeutow i Kurortologow, Lit. SSR, Pałanga, Fiz. Geogr. i Geomorf., Kiew, 29, s.35-42.
- Suzjumowa G.I. 1972, *Osobennosti bioklimata krajnogo sewera*, Wopr. Geogr., 89.
- Zenker H. 1976, *Unterschiede im Klima der Deutschen Ostseeküste und ihre bioklimatische Bedeutung*, Angew. Meteor., 3.

Anthropoclimate of Poland (an attempt of a synthesis)

Summary

This study summarises the author's long lasting research work on temporary and spatial variability of anthropoclimatic (human bioclimatic) conditions over the territory of Poland.

The study is based on data obtained from 140 meteorological stations of the Meteorological Network for the period 1961-1970. This period seems to be representative for the anthropoclimatic evaluation of Poland, because it covers the extremal weather conditions.

In the successive chapters the influence of atmospheric environment on human organism is discussed as the result of physical, chemical and biological impulses.

The differentiation of the physical-geographical conditions over Poland was taken into account when considering the formation of anthropoclimate.

The following circulation factors were studied: types of atmospheric circulation, air masses, atmospheric fronts and spatial differentiation of the big day-to day changes of the atmospheric pressure.

On the basis of global solar radiation hourly sums (12 a.m. - 1 p.m.) as well as sunshine duration and cloudiness the radiative conditions were analyzed.

In the chapter dealing with the anemometric conditions the wind speed is discussed along with the cooling power on which the air motion has an essential influence.

The thermal conditions on the basis of air temperature, frequency of the specific days such as: hot, heat, frosty and very frosty - are presented too.

For the purpose of anthropoclimatic characteristic the indices of asperity climate of winter period according to G.Bodman and S.Paczos were analyzed. The relative-effective temperature (sensible temperature) was also taken into consideration.

The hygrometric conditions were discussed on the basis of following elements: relative air humidity, sultriness (according to Sharlau's criterion), stormy days, precipitations, fogs and snow-cover days.

All these elements and indices are presented for the II observational term, which is characteristic for the time of the up most man's activity during the day. Furthermore that time of day is most often used for climatotherapy treatment, rest and touristic purposes in the temperate latitudes.

Taking as the basis the intensity of external stimuli which affect man's organism - a map of anthropoclimate types of Poland has been compiled. The intensity of impulses was determined on the basis of bioclimatological scales and comparison with the norm used for evaluation of anthropoclimatological conditions. The values of individual elements and indices were analyzed for different ranges with their respective degrees of impulse intensity.

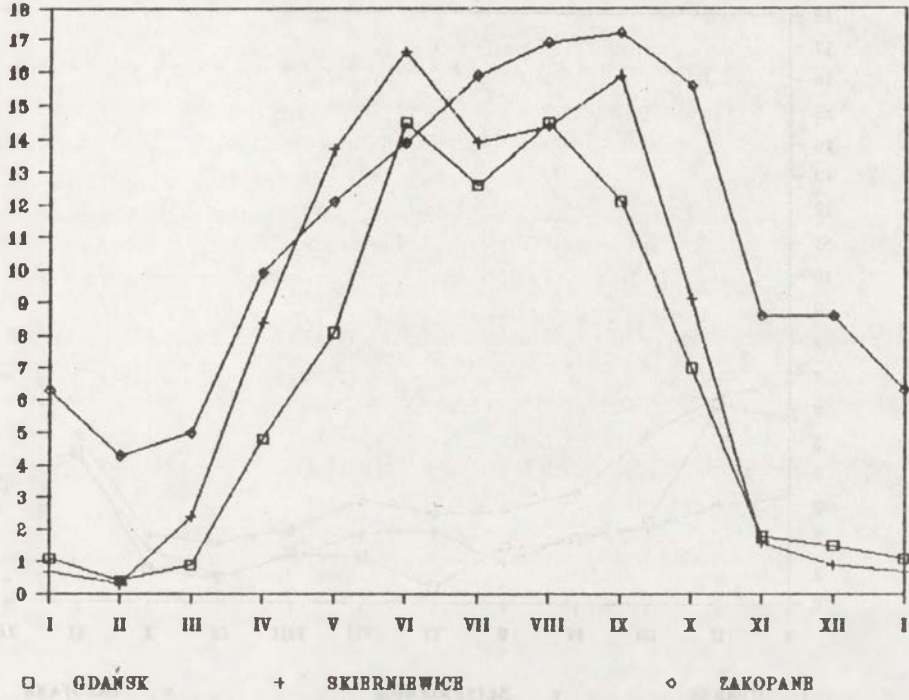
There are distinguished 4 main types of anthropoclimate: strong stimulating, moderate stimulating, mild stimulating, weak stimulating, and 2 subtypes: anthropoclimate of forested terrain with spare features, anthropoclimate of urbanized terrain with strain features (fig. 53).

An attempt of anthropoclimatic regionalization of Poland was made too. The basis of regionalization was the climate stimulating defined by number of days with onerous conditions for man (fig. 54). The days when appeared at least one of the indices: a big changes of atmospheric pressure (>8 hPa), strong wind (8 m.s^{-1}), sultriness ($e > 18.8$ hPa), hot discomfort (cooling power $< 210.0 \text{ W.m}^{-1}$), cold discomfort (cooling power $> 1260.1 \text{ W.m}^{-1}$), long-lasting precipitations, and full day's fog were classified as onerous.

The following regions and subregions were distinguished:

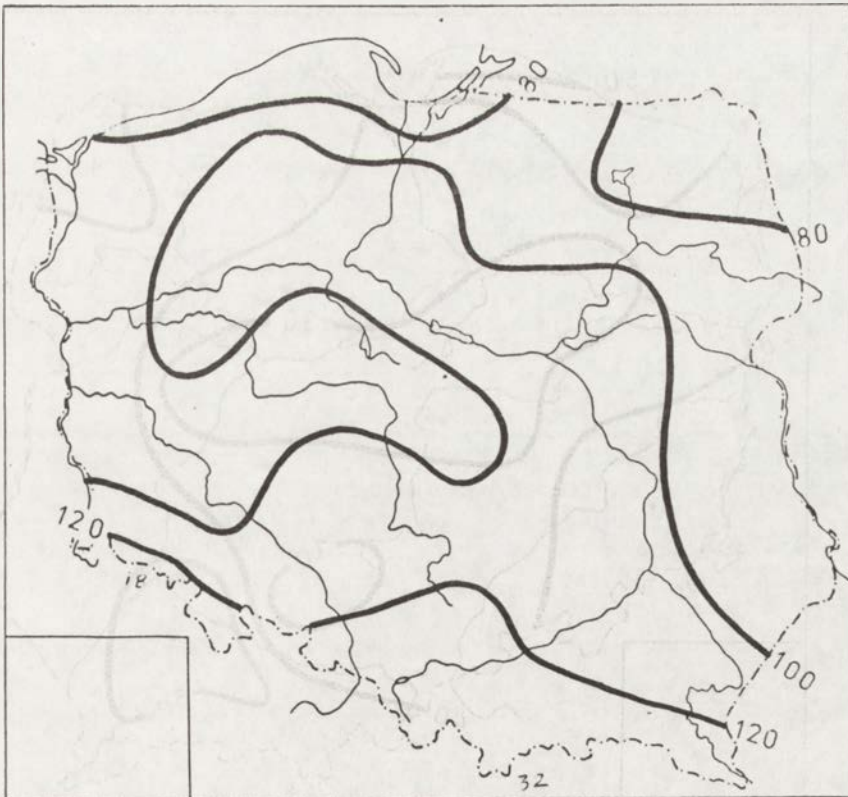
- I - the most influenced by the Baltic sea region,
- Ia - subregion with the most stimulativity,
- II - anthropoclimatic conditions softer than at the I region,
- III - the coolest region of Poland (besides mountains),
- IV - region with the typical anthropoclimatological conditions,
- IVa - subregion with a weak stimules,
- IVb - subregions with a relatively strong stimules influenced by air pollution,
- V - the hottest region of Poland,
- VI and VII - mountainous and submountainous regions with great differentiation of anthropoclimatic conditions and strongly.

dni



Ryc. 1. Średnia liczba dni z pogodą korzystną, 1961-1970 (K.Błażejczyk)

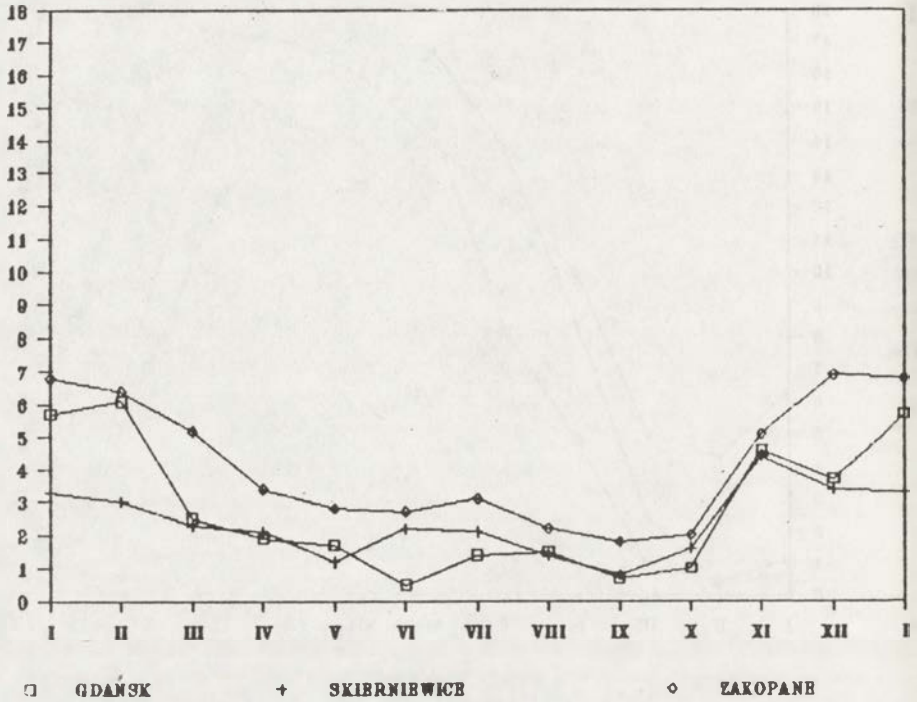
Number of days with favourable weather conditions, 1961-1970



Ryc. 2. Średnia liczba dni z pogodą korzystną w roku, 1961-1970 (K.Błażejczyk)

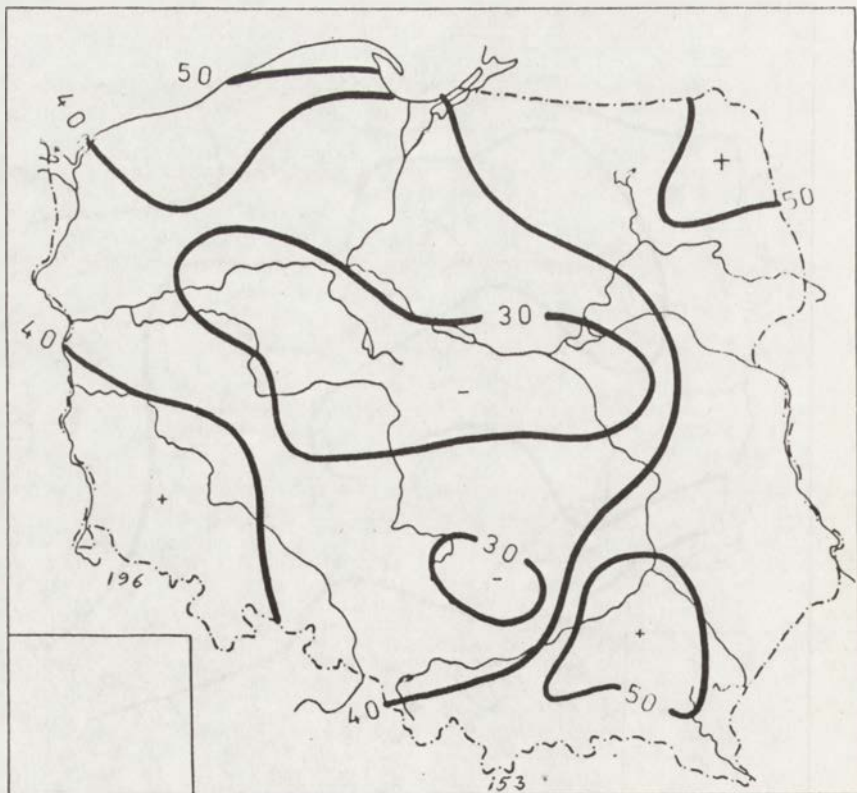
Number of days with favourable weather conditions, yearly sums, 1961-1970

dni



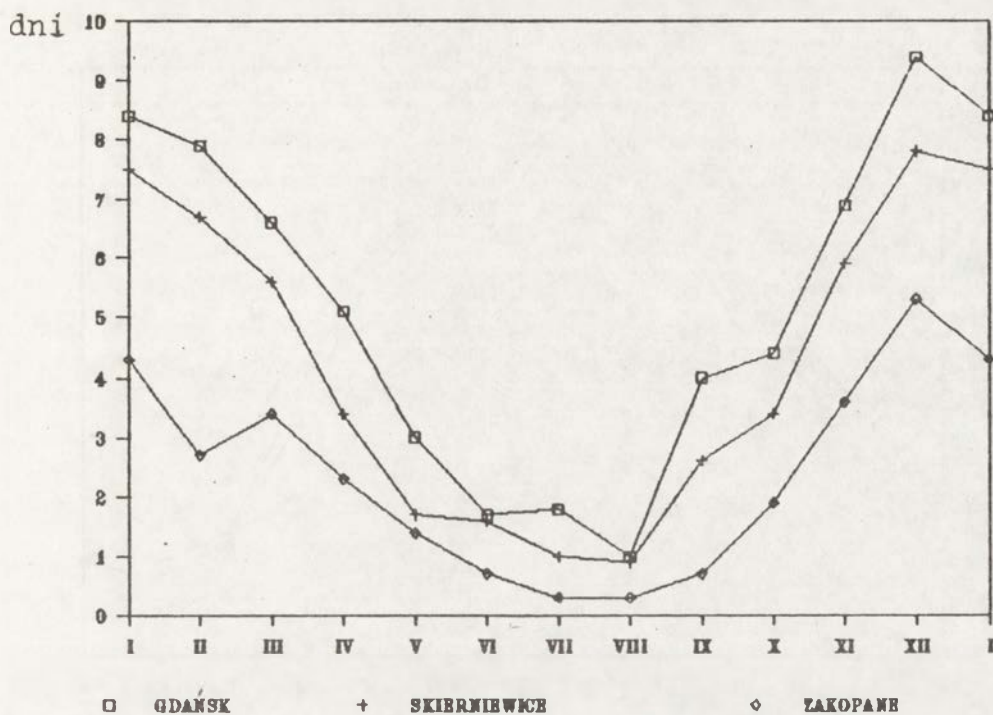
Ryc. 3. Średnia liczba dni z pogodą niekorzystną, 1961-1970 (K.Błażejczyk)

Number of days with unfavourable weather conditions, 1961-1970



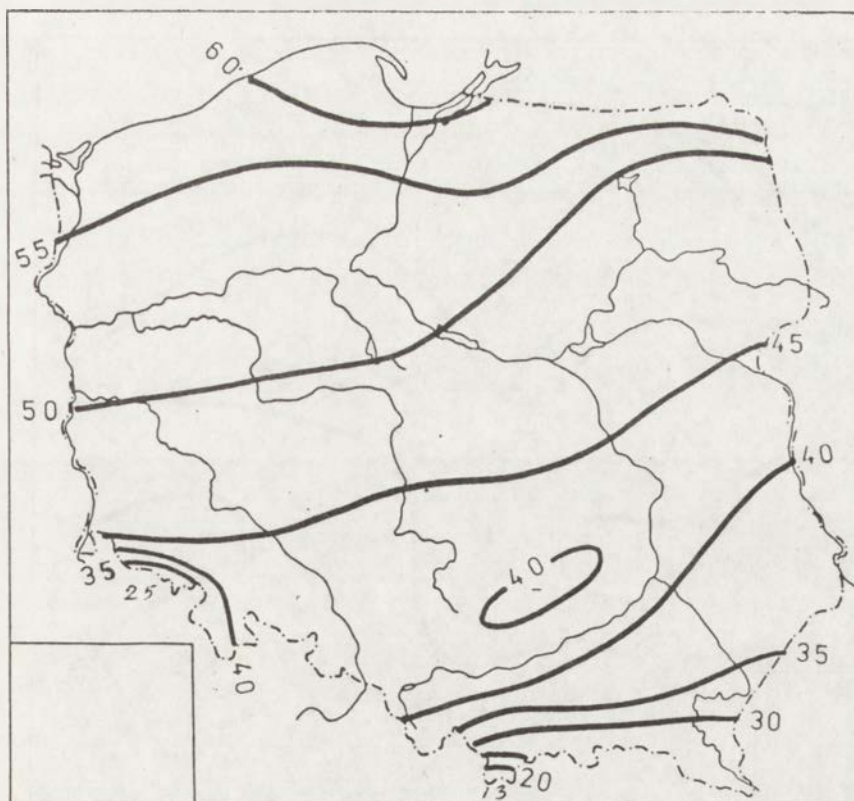
Ryc. 4. Średnia liczba dni z pogodą niekorzystną w roku, 1961-1970 (K.Błażejczyk)

Number of days with unfavourable weather conditions, yearly sums, 1961-1970



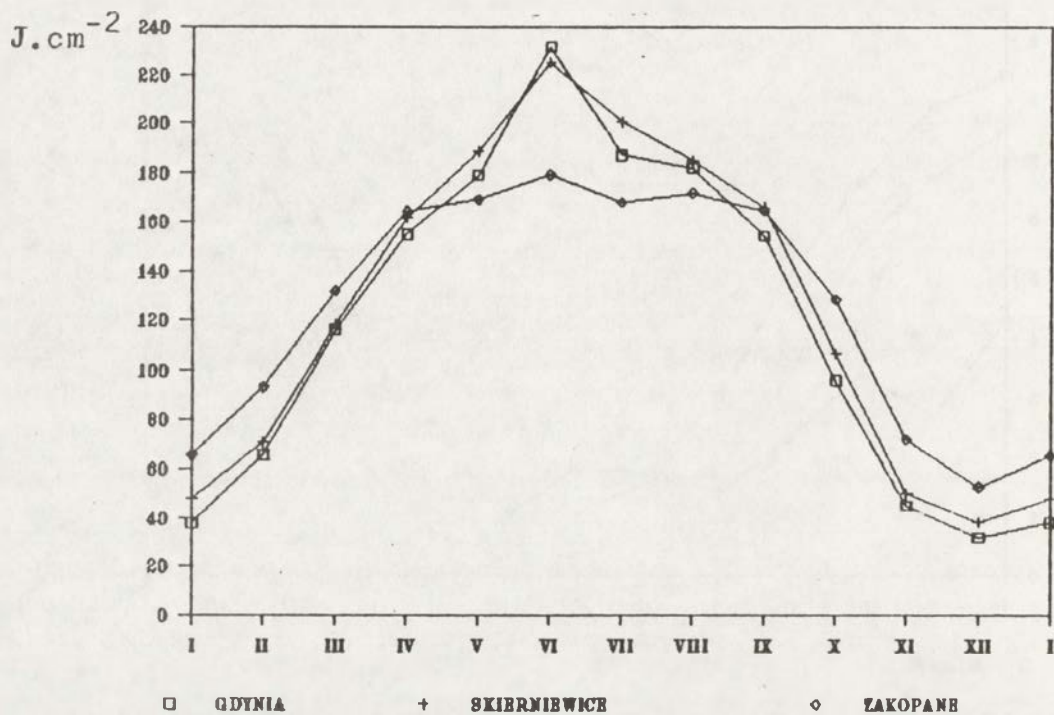
Ryc. 5. Średnia liczba dni ze zmianami ciśnienia atmosferycznego >8 hPa (z dnia na dzień), 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęsna)

Changes (from day to day) of atmospheric pressure >8 hPa, number of days, 1961-1970



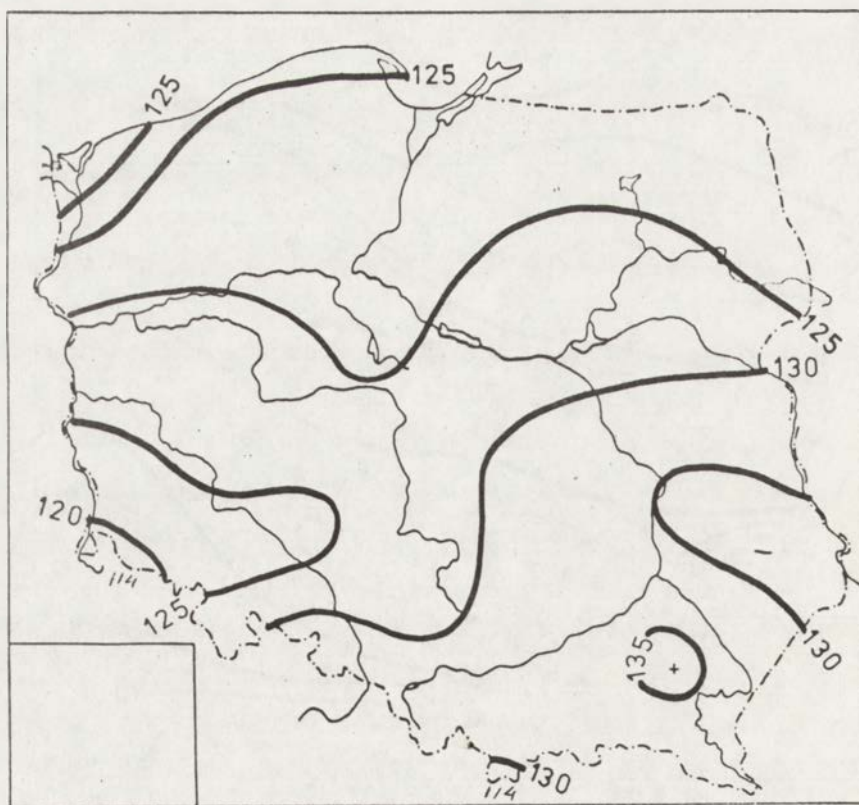
Ryc. 6. Średnia liczba dni ze zmianami ciśnienia atmosferycznego >8 hPa (z dnia na dzień) w roku, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęsna)

Changes (from day to day) of atmospheric pressure >8 hPa, number of days, yearly sums, 1961-1970



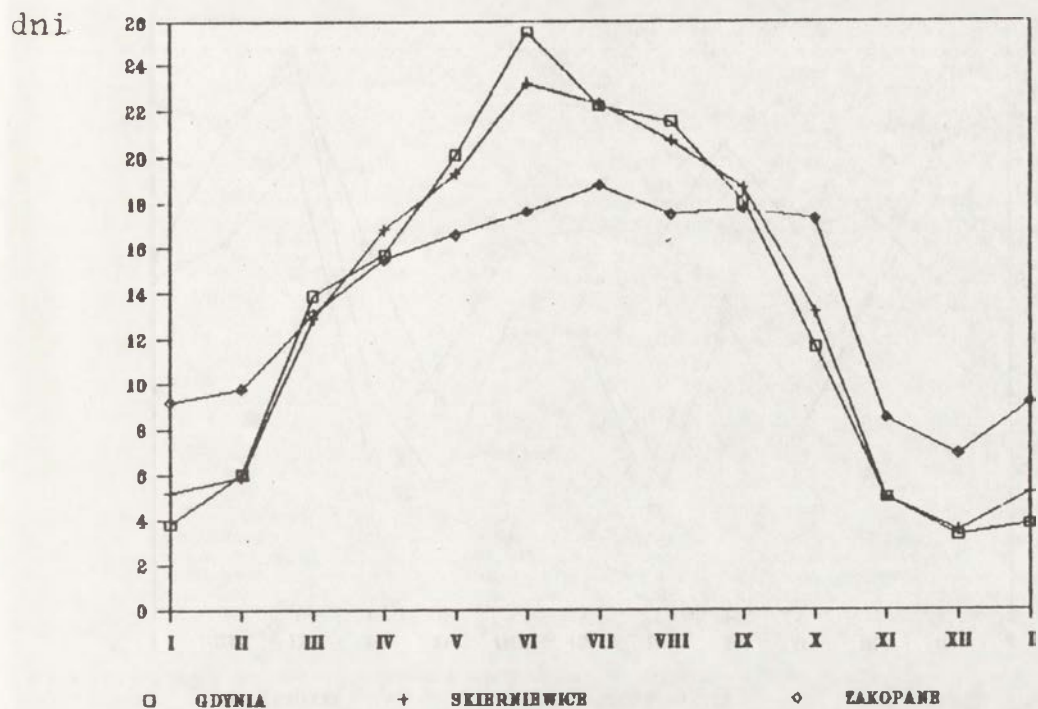
Ryc. 7. Całkowite promieniowanie słoneczne, średnie sumy z godz. 12⁰⁰-13⁰⁰, 1961-1970 (B.Krawczyk)

Global solar radiation, hourly sums (12 a.m.- 1 p.m.), 1961-1970



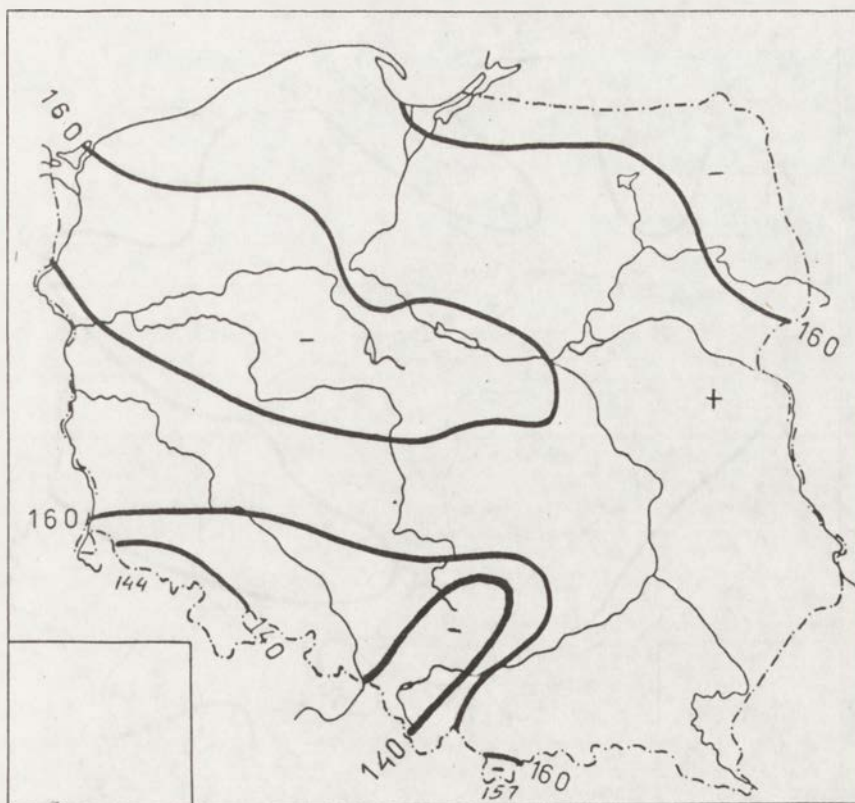
Ryc. 8. Średnie roczne sumy promieniowania całkowitego w godz. 12⁰⁰-13⁰⁰ w J.cm⁻² h⁻¹, 1961-1970 (B.Krawczyk)

Global solar radiation (J.cm⁻² h⁻¹) hourly sums (12 a.m.- 1 p.m.) mean yearly, 1961-1970



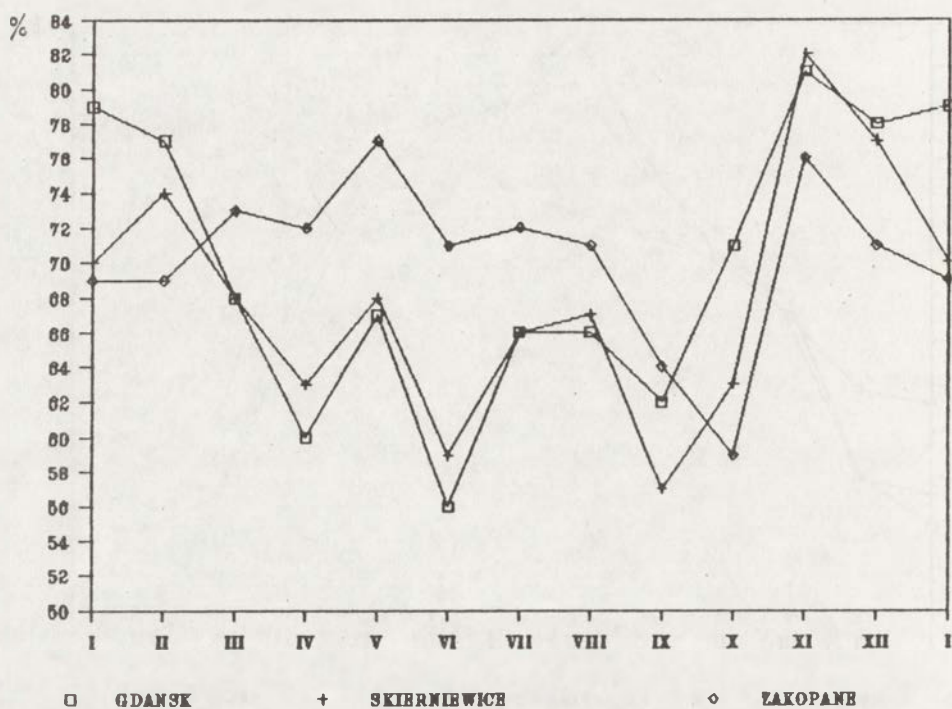
Ryc. 9. Średnia liczba dni z usłonecznieniem >4 godz. dziennie, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęsna)

Number of days with sunshine duration >4 hours daily, 1961-1970



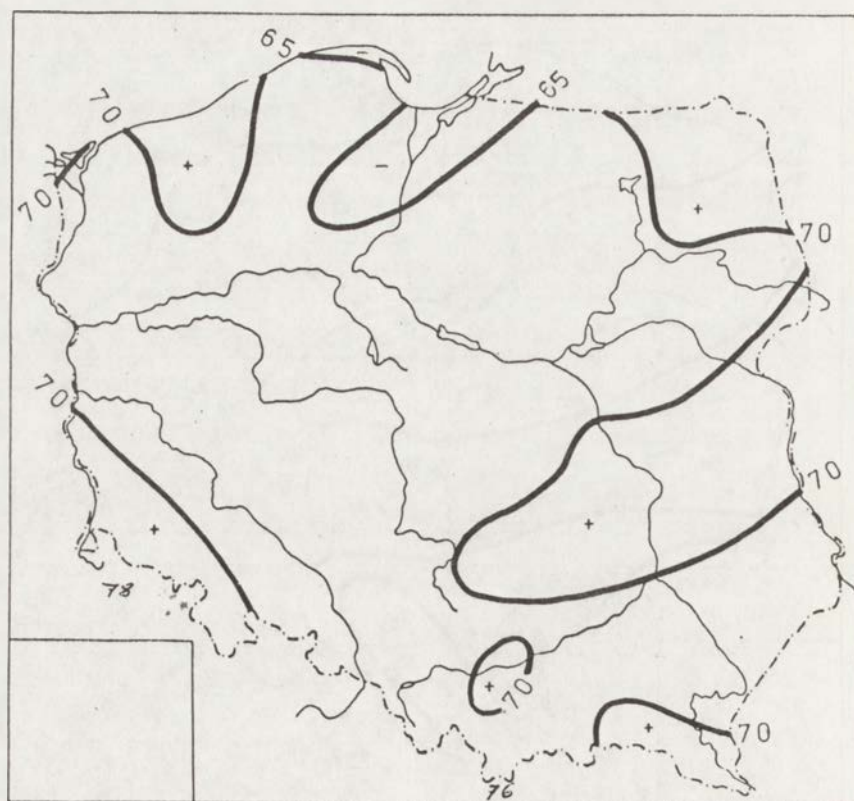
Ryc. 10. Średnia liczba dni z usłonecznieniem >4 godz. dziennie, w roku, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęsna)

Number of days with sunshine duration >4 hours daily, yearly sums, 1961-1970



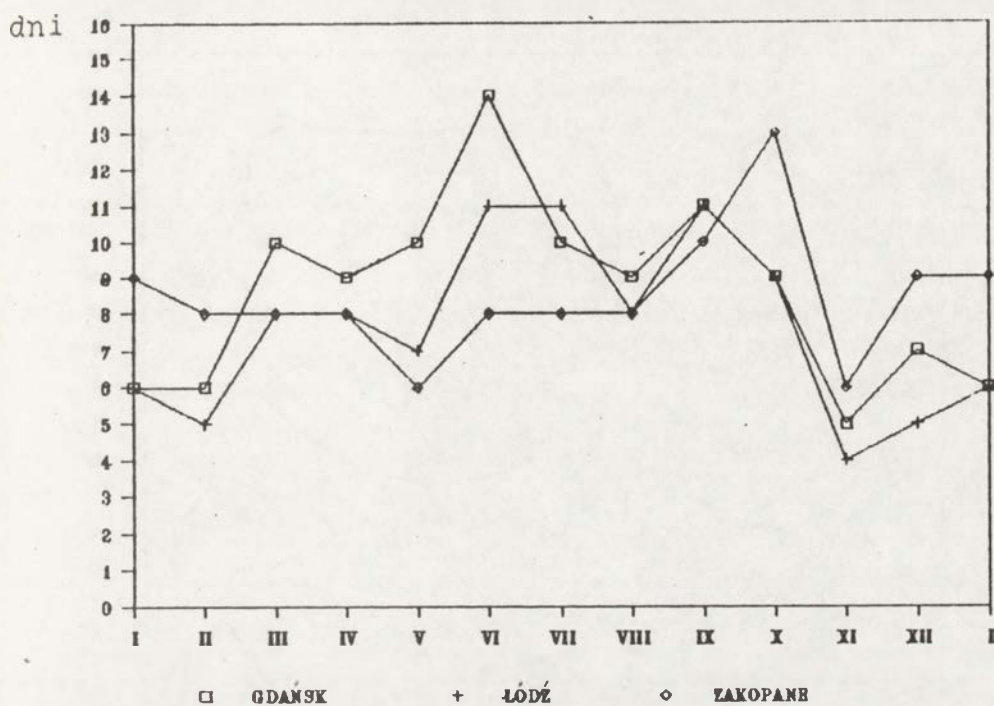
Ryc. 11. Średnie zachmurzenie w II terminie obserwacyjnym, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęśna)

Cloudiness at 2nd observational term, 1961-1970



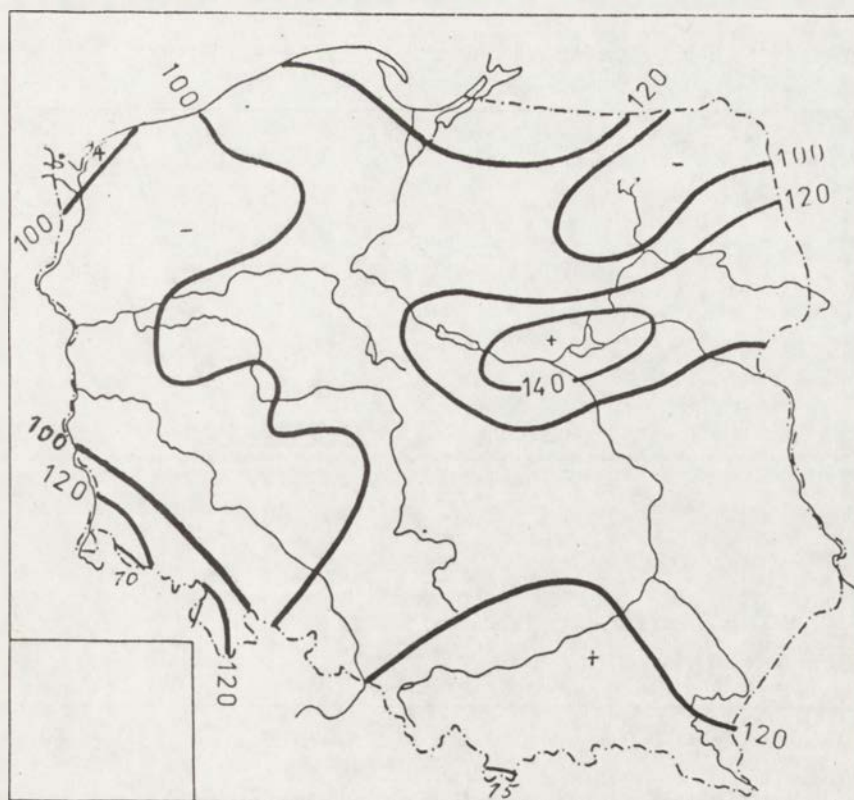
Ryc. 12. Średnie zachmurzenie (w%) w II terminie obserwacyjnym, w roku, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęśna)

Cloudiness (in %) at 2nd observational term, mean yearly, 1961-1970



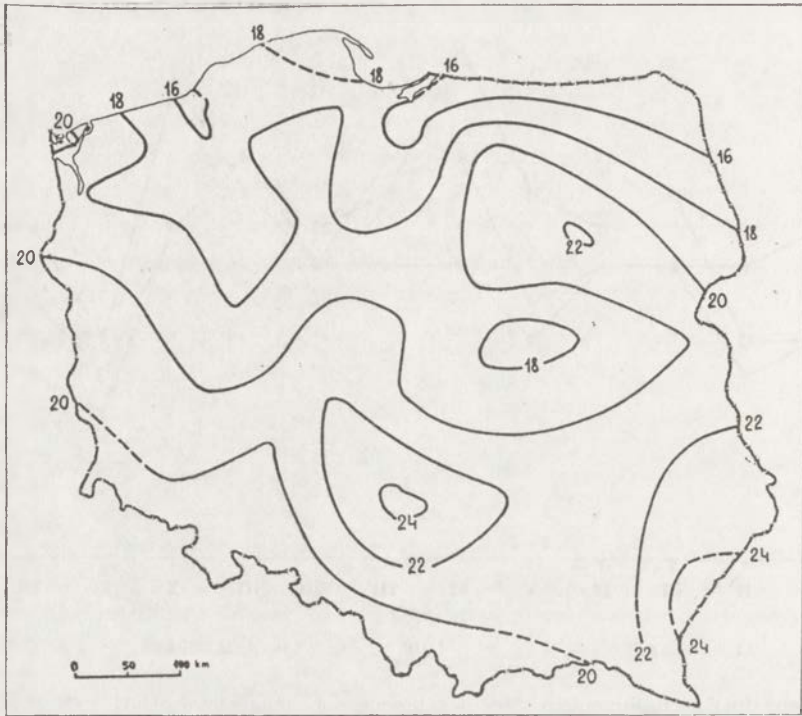
Ryc. 13. Średnia liczba dni z zachmurzeniem <50% w II terminie obserwacyjnym, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęсна)

Number of days with cloudiness <50% at 2nd observational term, 1961-1970



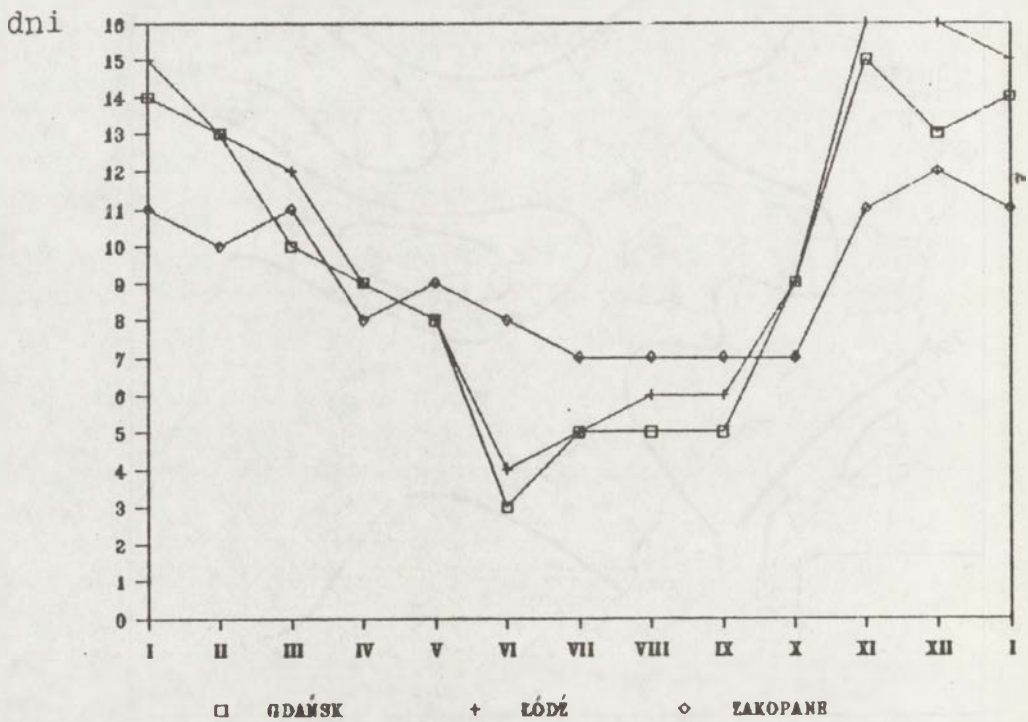
Ryc. 14. Średnia roczna liczba dni z zachmurzeniem <50%, w II terminie obserwacyjnym, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęсна)

Number of days with cloudiness <50% at 2nd observational term, yearly sums 1961-1970



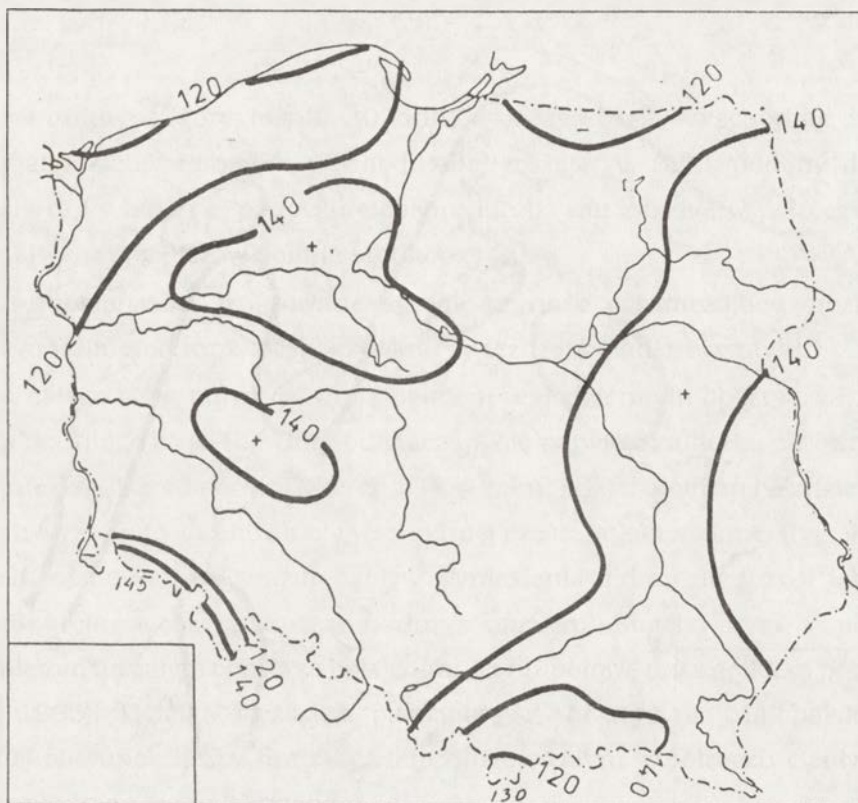
Ryc. 15. Częstość występowania pogody bezchmurnej w roku (%), 1961- 1970 (J.Kossowski)

The frequency of cloudless weather in year (in %), 1961-1970



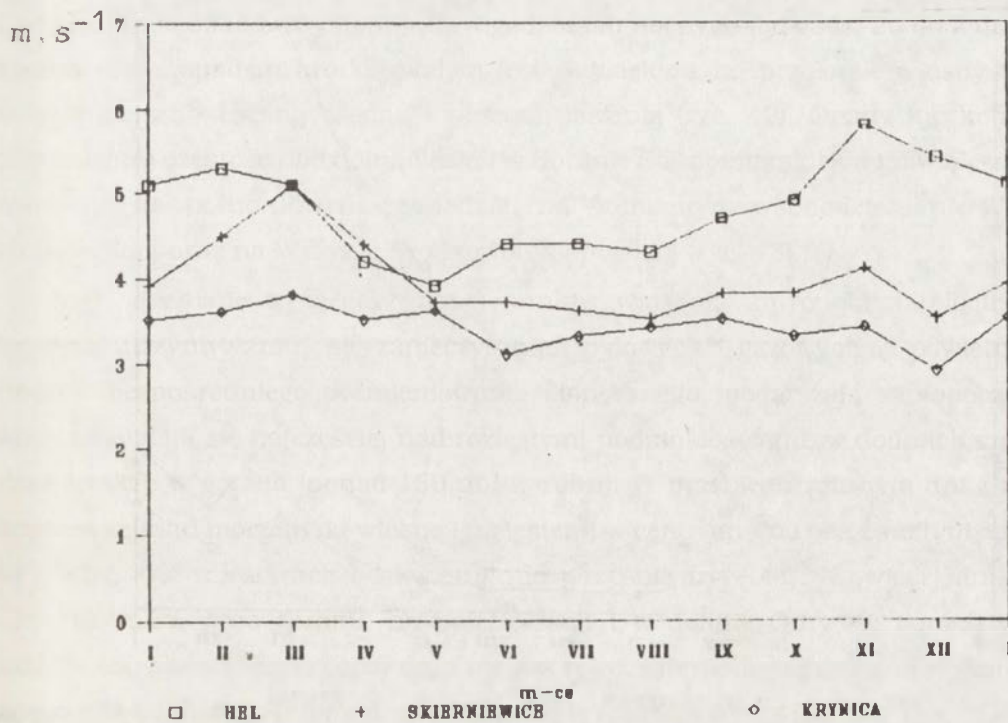
Ryc. 16. Średnia liczba dni z zachmurzeniem = 100% w II terminie obserwacyjnym, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęśna)

Number of days with cloudiness = 100% at 2nd observational term, 1961-1970



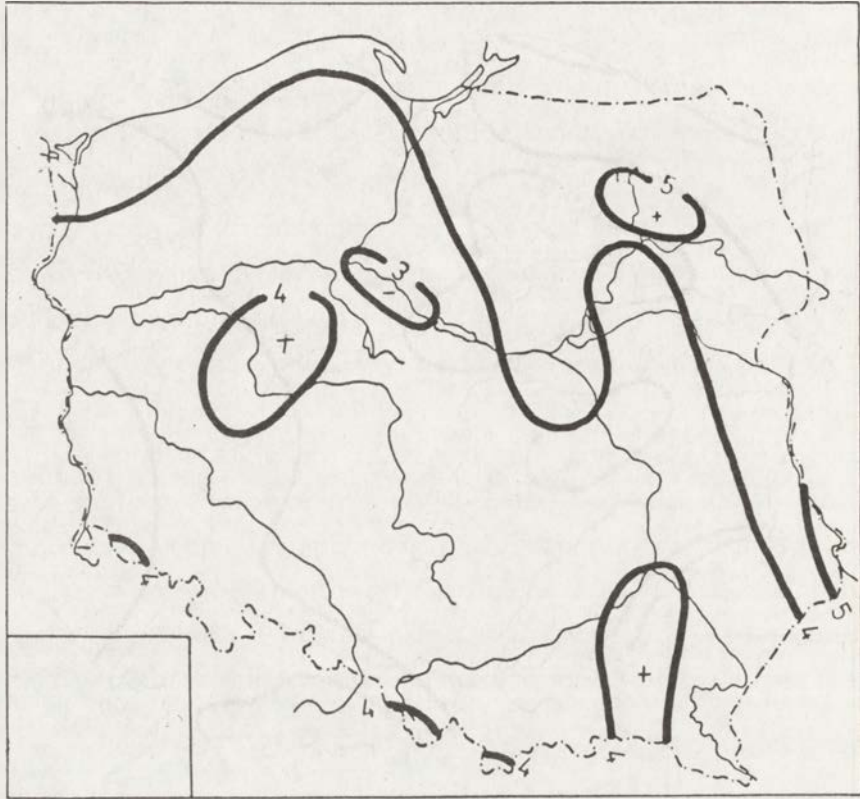
Ryc. 17. Średnia roczna liczba dni z zachmurzeniem = 100%, w II terminie obserwacyjnym, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęsna)

Number of days with cloudiness = 100% at 2nd observational term, yearly sums, 1961-1970



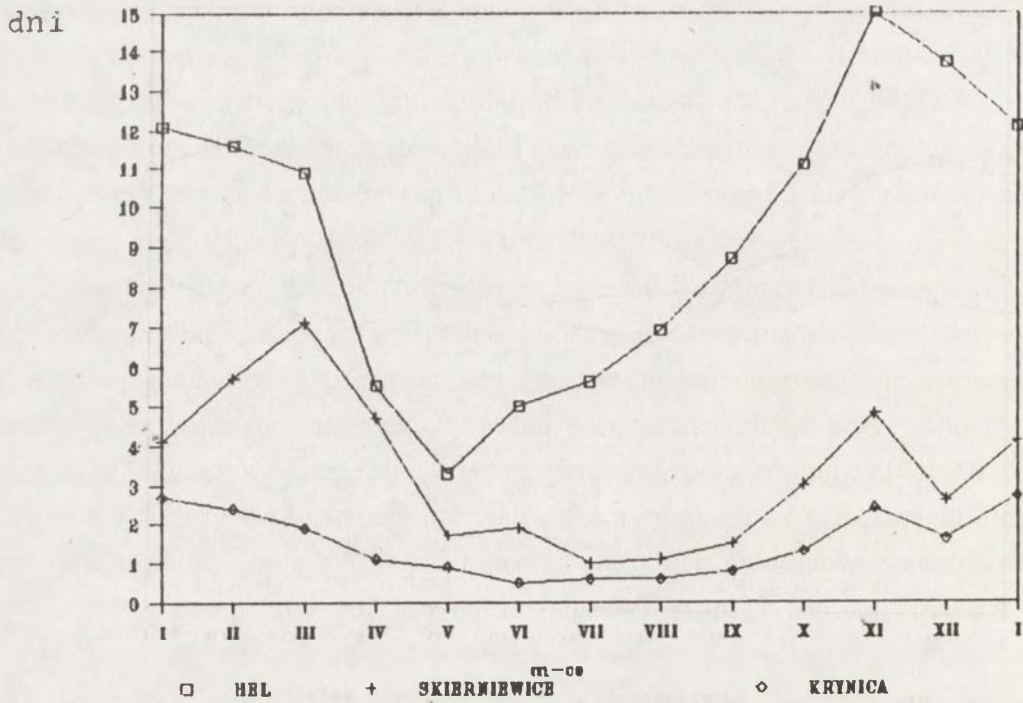
Ryc. 18. Średnia prędkość wiatru (w m.s⁻¹) w II terminie obserwacyjnym, 1961-1970

Wind speed (in m.s⁻¹) at 2nd observational term, 1961-1970



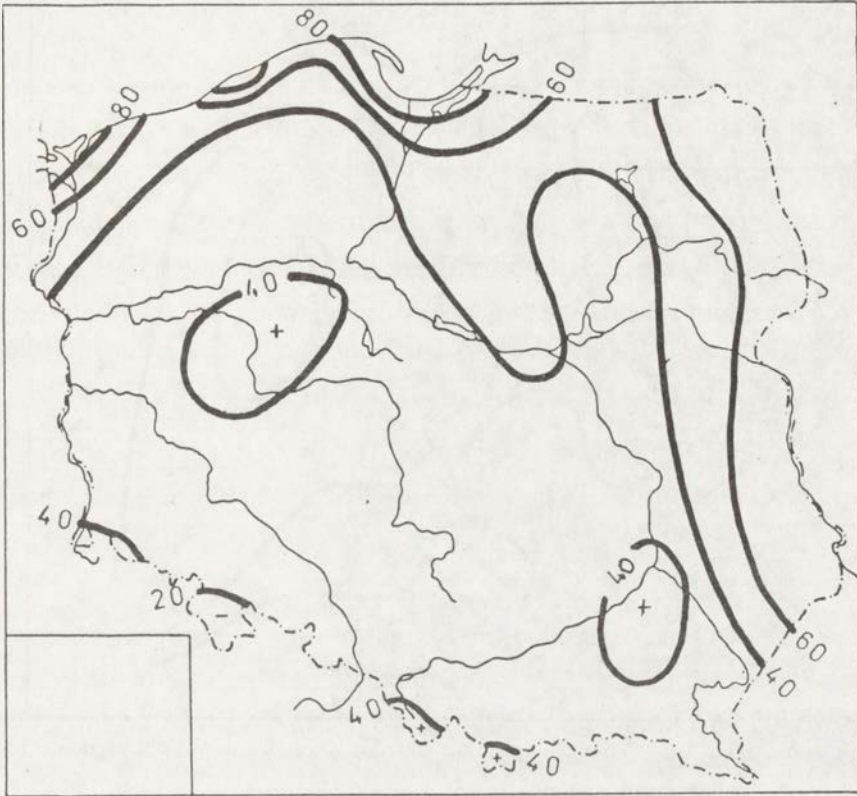
Ryc. 19. Średnia prędkość wiatru (w $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$), w II terminie obserwacyjnym, w roku, 1961-1970 (B.Krawczyk)

Wind speed (in $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$), at 2nd observational term, mean yearly, 1961-1970



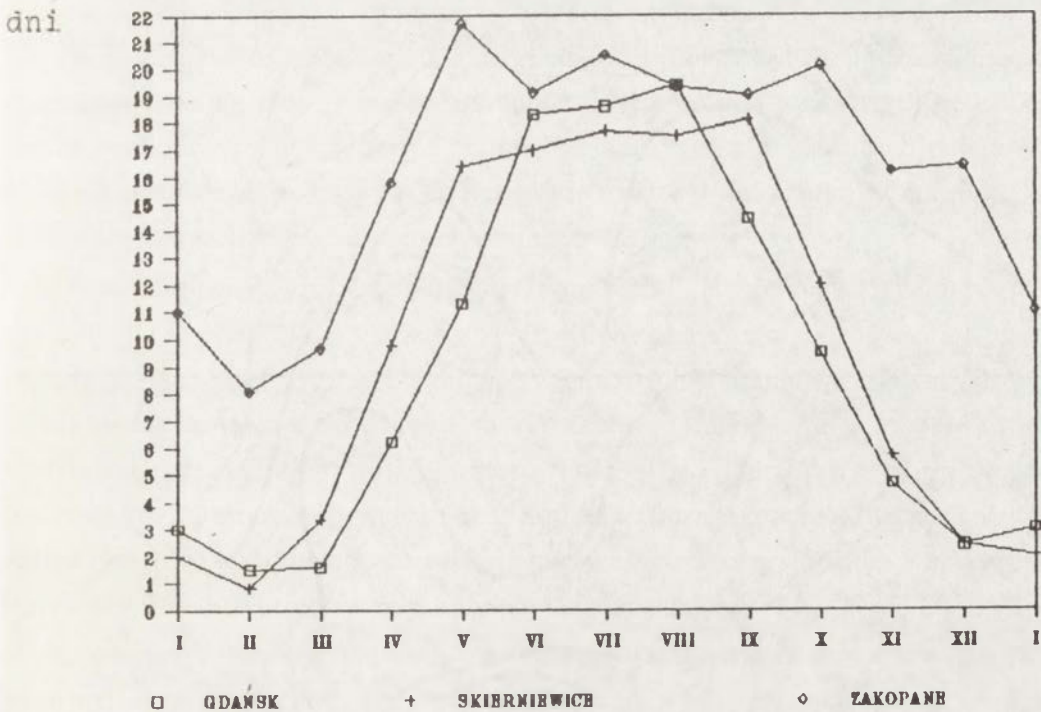
Ryc. 20. Średnia liczba dni z wiatrem $> 8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, 1961-1970 (B.Krawczyk)

Number of days with strong wind ($v > 8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), 1961-1970



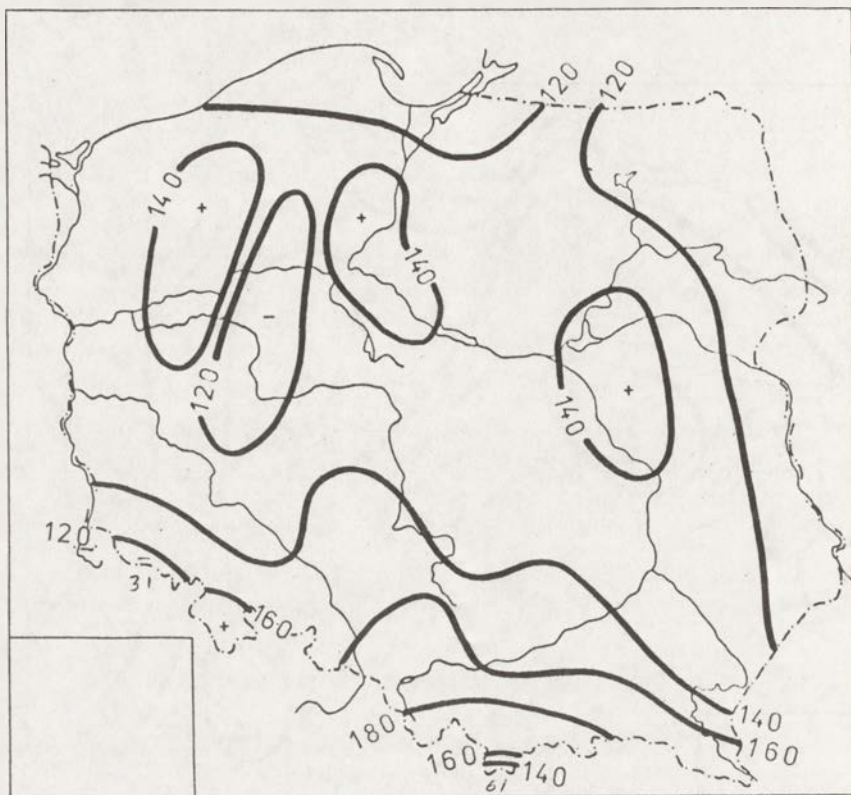
Ryc. 21. Średnia roczna liczba dni z wiatrem $>8 \text{ m.s}^{-1}$, 1961-1970 (B.Krawczyk)

Number of days with strong wind ($v > 8 \text{ m.s}^{-1}$), yearly sums, 1961-1970



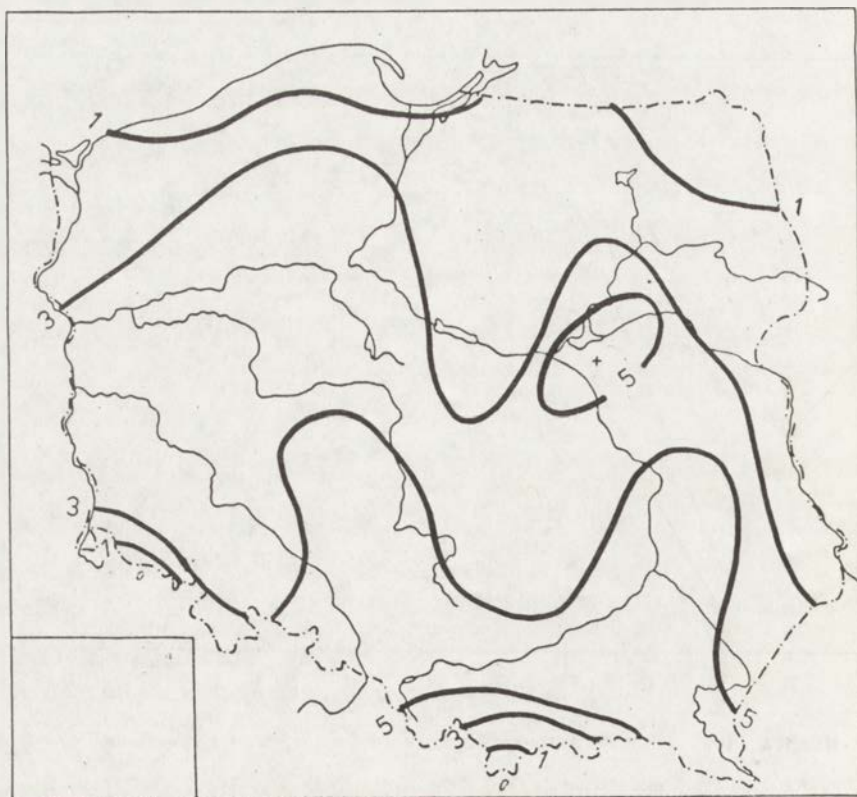
Ryc. 22. Średnia liczba dni z komfortowymi warunkami odczuwalnymi w II terminie obserwacyjnym, 1961-1970 (K.Błażejczyk)

Number of days with cooling power $420.1-840.0 \text{ W.m}^{-2}$ (comfort) at 2nd observational term, 1961-1970



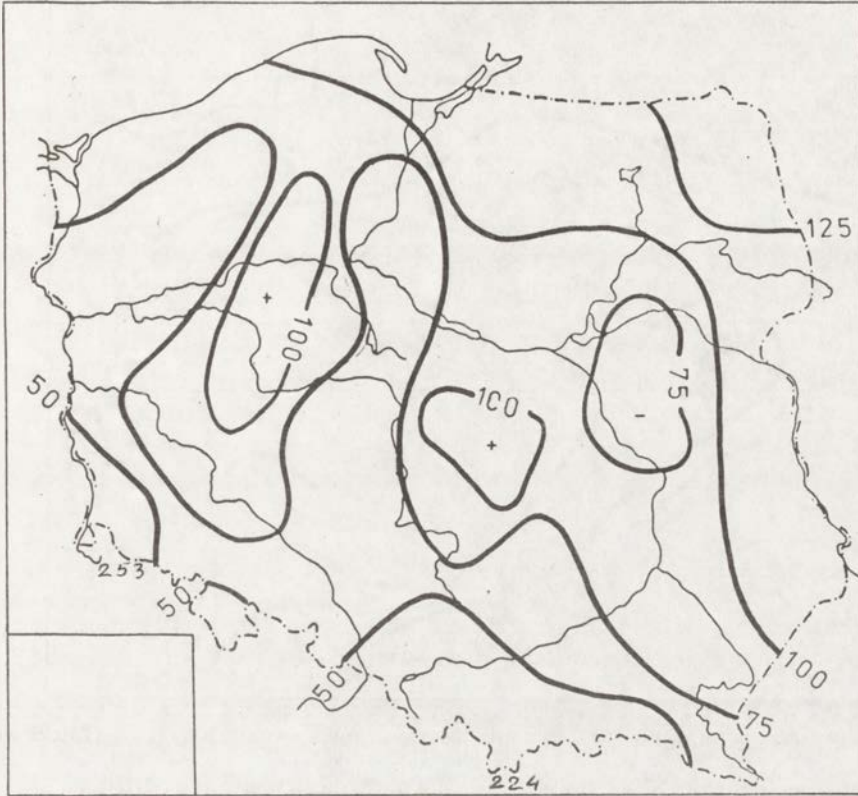
Ryc. 23. Średnia roczna liczba dni z komfortowymi warunkami odczuwalnymi w II terminie obserwacyjnym, 1961-1970 (K.Błażejczyk)

Number of days with cooling power $420.1-840.0 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ (comfort) at 2nd observational term, yearly sums, 1961-1970



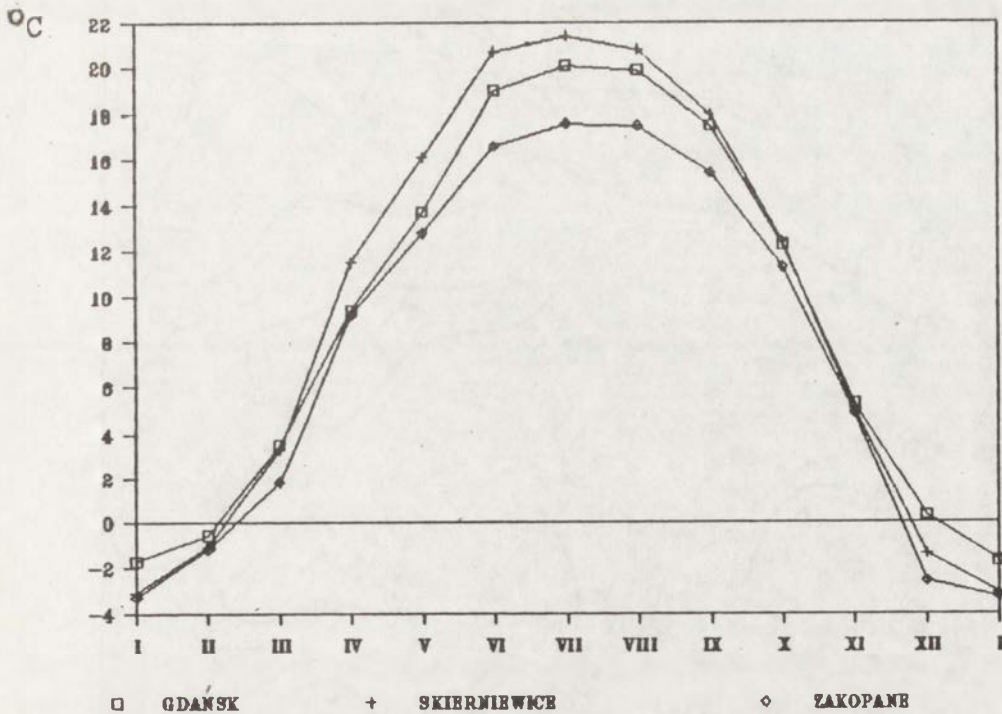
Ryc. 24. Średnia roczna liczba dni z dyskomfortem gorącym w II terminie obserwacyjnym, 1961-1970 (K.Błażejczyk)

Number of days with cooling power $<210.0 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ (hot discomfort) at 2nd observational term, yearly sums, 1961-1970



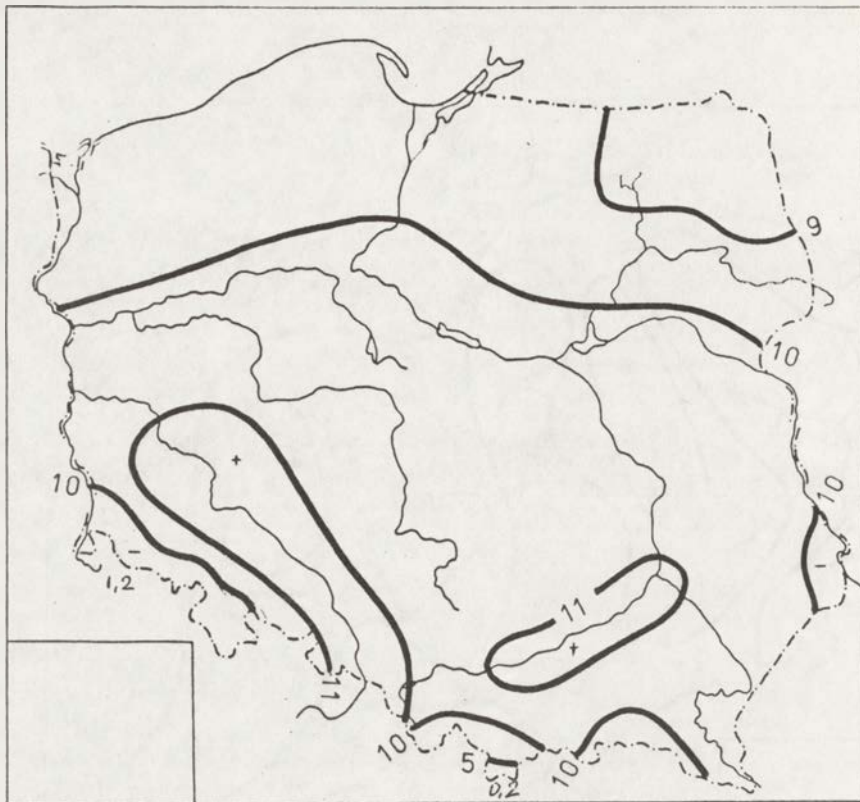
Ryc. 25. Średnia roczna liczba dni z dyskomfortem zimnym w II terminie obserwacyjnym, 1961-1970 (K.Błażejczyk)

Number of days with cooling power $>1260.0 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$, (cold discomfort) at 2nd observational term, yearly sums 1961-1970



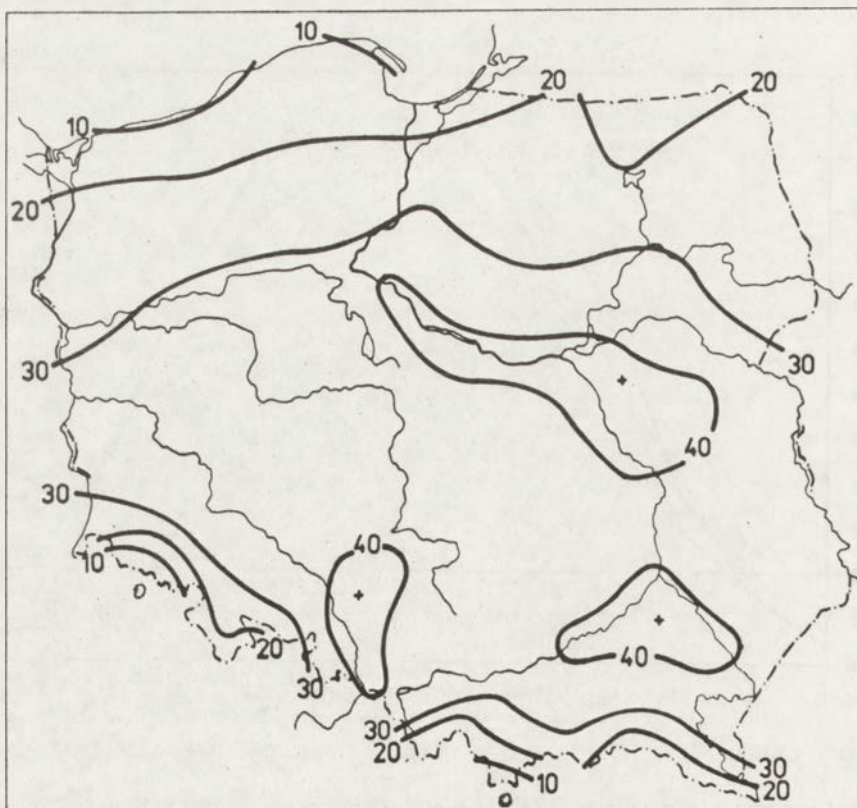
Ryc. 26. Średnia temperatura powietrza (w °C) w II terminie obserwacyjnym, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęśna)

Air temperature (in °C) at 2nd observational term, 1961-1970



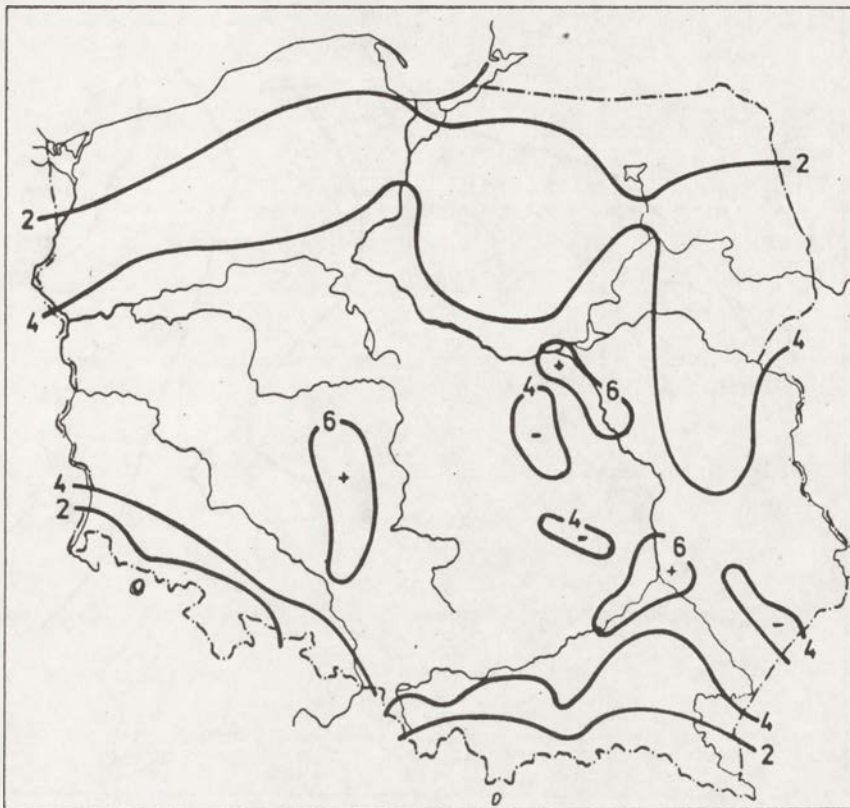
Ryc. 27. Średnia temperatura powietrza (w °C) II terminie obserwacyjnym, w roku, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęśna)

Air temperature (in °C) at 2nd observational term, mean yearly 1961-1970



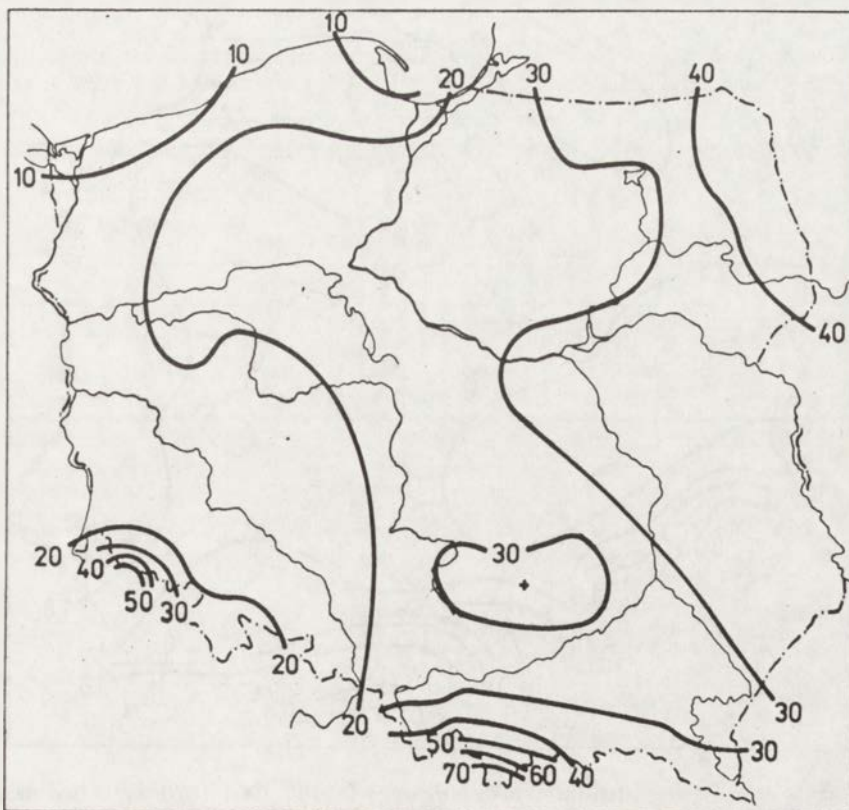
Ryc. 28. Średnia liczba dni gorących w roku, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęśna)

Number of hot days (maximum temperature >25°C), yearly sums, 1961-1970



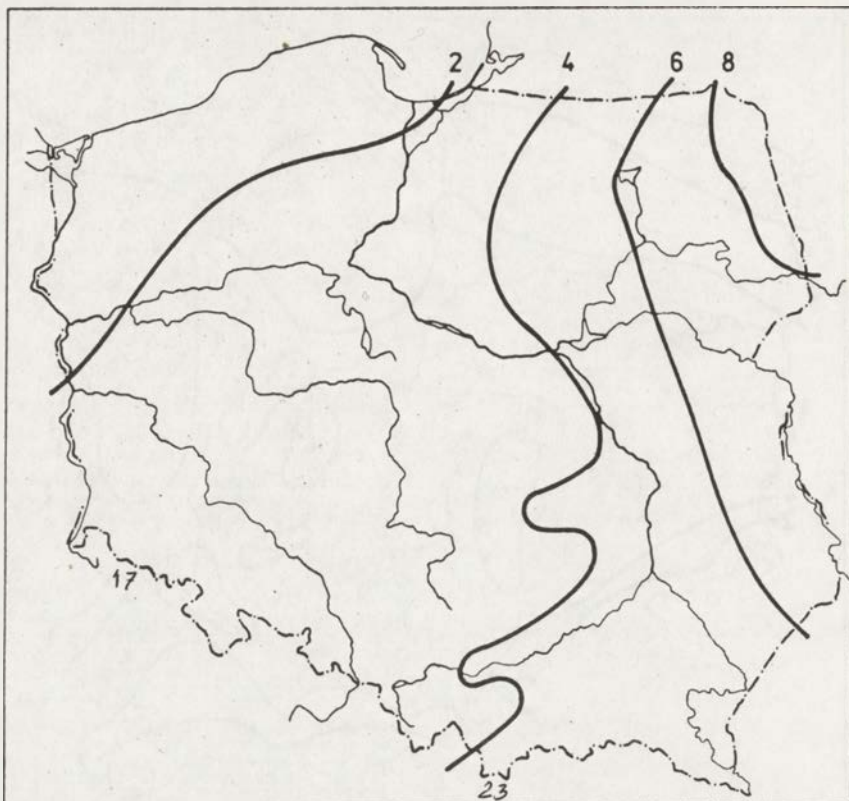
Ryc. 29. Średnia liczba dni upalnych w roku, 1961-1970 (B.Krawczyk)

Number of heat days (maximum temperature $>30^{\circ}\text{C}$), yearly sums, 1961-1970



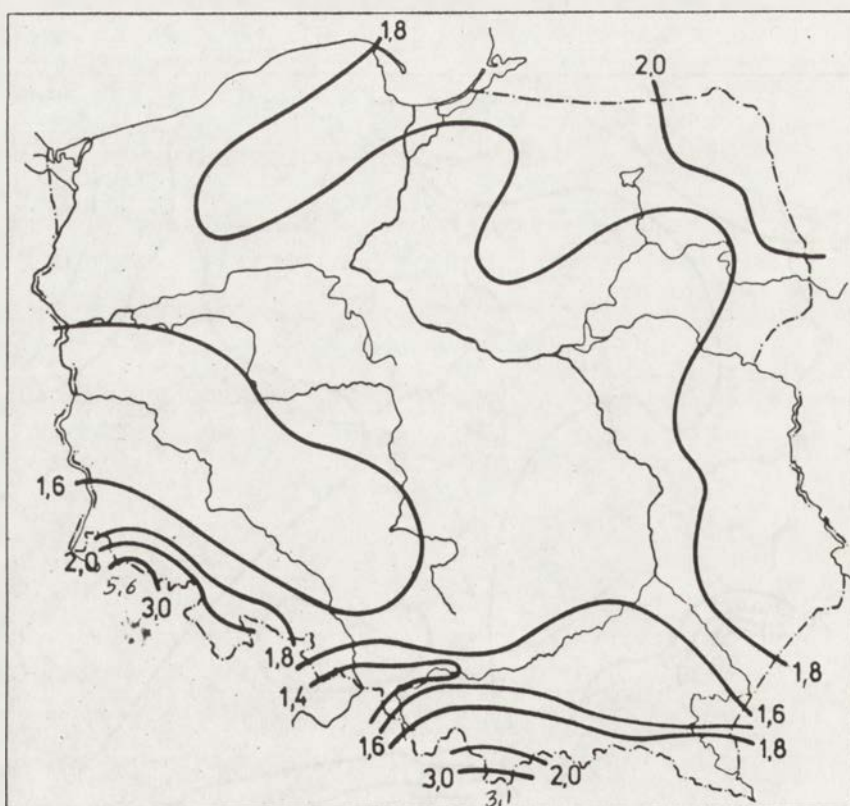
Ryc. 30. Średnia liczba dni mroźnych w roku, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęsna)

Number of frosty days (minimum temperature $<-10^{\circ}\text{C}$), yearly sums, 1961-1970



Ryc. 31. Średnia liczba dni bardzo mroźnych w roku, 1961-1970 (B.Krawczyk)

Number of very frosty days (maximum temperature $< -10^{\circ}\text{C}$), yearly sums, 1961-1970

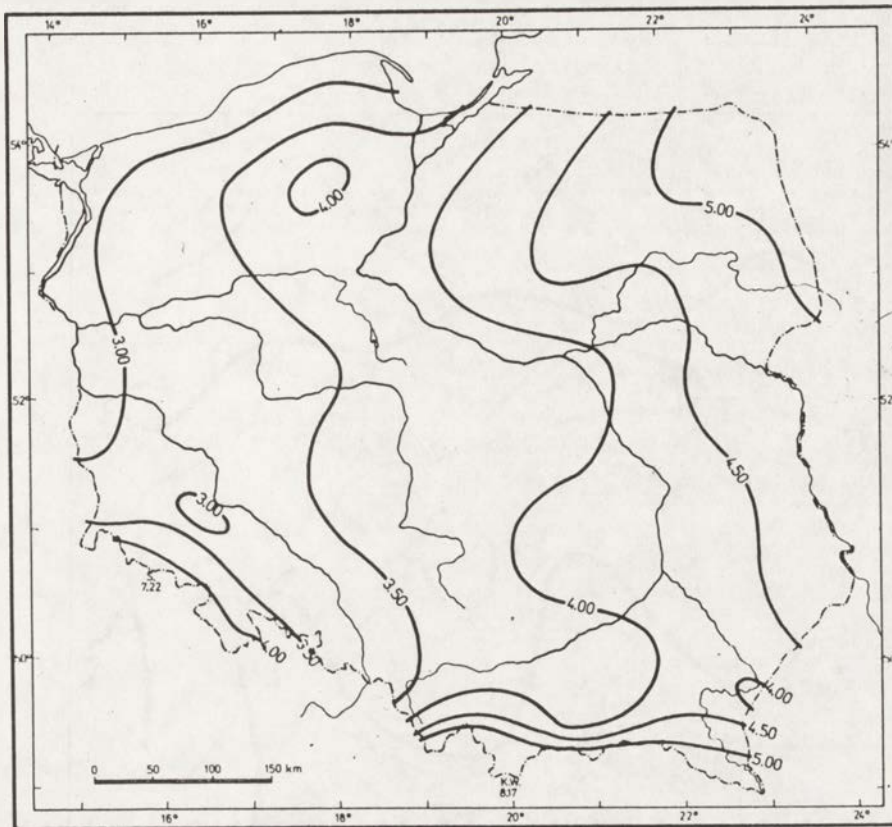


Ryc. 32. Wskaźnik ostrości klimatu dla okresu zimowego (XI-III), 1961-1970 wg G.Bodmana (B.Krawczyk);

1,0-2,0 zimy mało ostre, 2,1-3,0 zimy umiarkowanie ostre, 3,1-4,0 zimy ostre

Index of asperity climate of winter period (XI-III), according to G.Bodman, 1961-1970;

1.0-2.0 small asperity winters, 2.1-3.0 moderate asperity of winters, 3.1-4.0 asperity winters

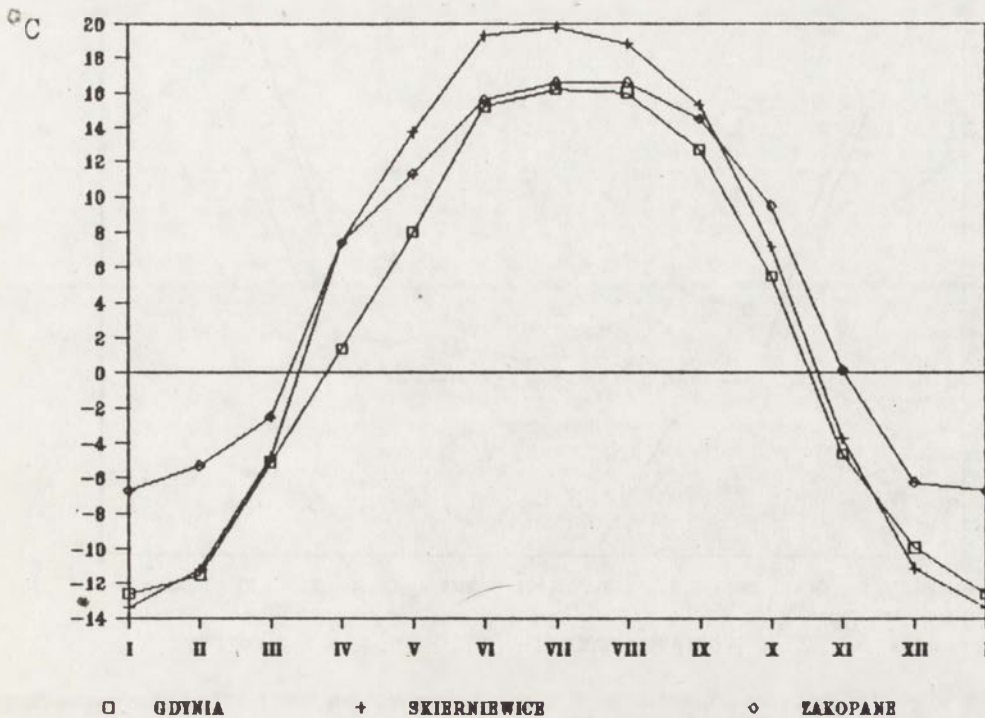


Ryc. 33. Wskaźnik ostrości zim 1960/1961 - 1969/1970 (S.Paczos)

2,01-3,00 zimy umiarkowanie łagodne, 3,01-4,00 zimy umiarkowanie chłodne, 4,01-5,00 zimy chłodne, 5,01-6,00 zimy umiarkowanie mroźne, 6,01-7,00 zimy mroźne, 7,01-8,00 zimy bardzo mroźne, 8,01-9,00 zimy bardzo surowe

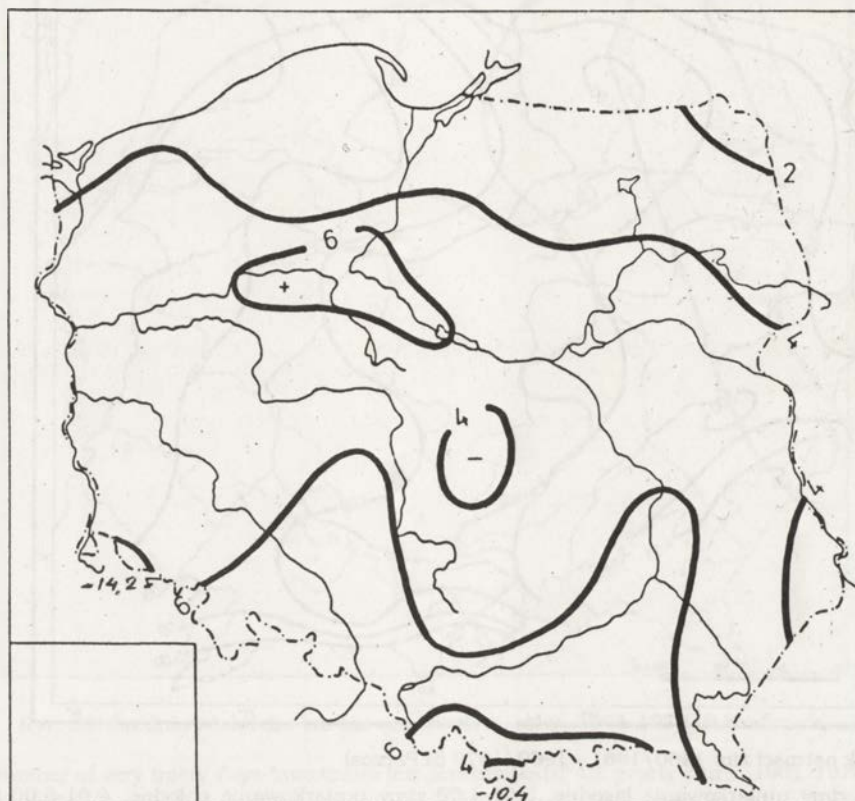
Index of asperity winters 1960/1961-1969/1970 (S.Paczos)

2.01-3.00 mild winters, 3.01-4.00 temperate cool winters, 4.01-5.00 cool winters, 5.01-6.00 temperate frosty winters, 6.01-7.00 frosty winters, 7.01-8.00 very frosty winters, 8.01-9.00 very asperity winters



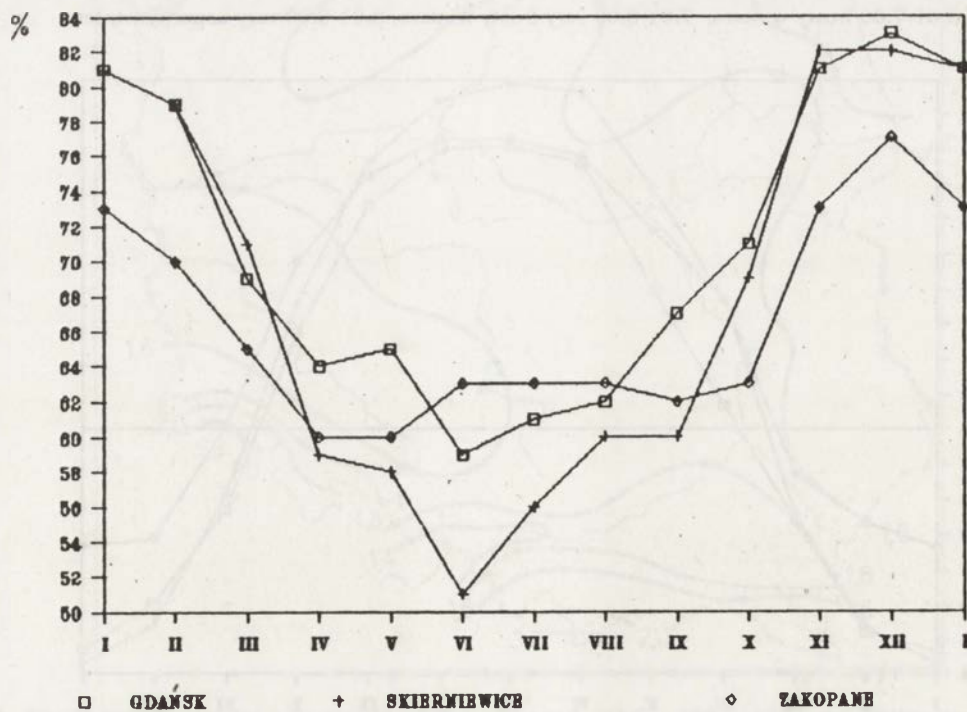
Ryc. 34. Średnia temperatura radiacyjno-efektywna (w °C) w II terminie obserwacyjnym, 1961-1970 (B.Krawczyk)

Effective-radiative temperature (in °C) at 2nd observational term, 1961-1970



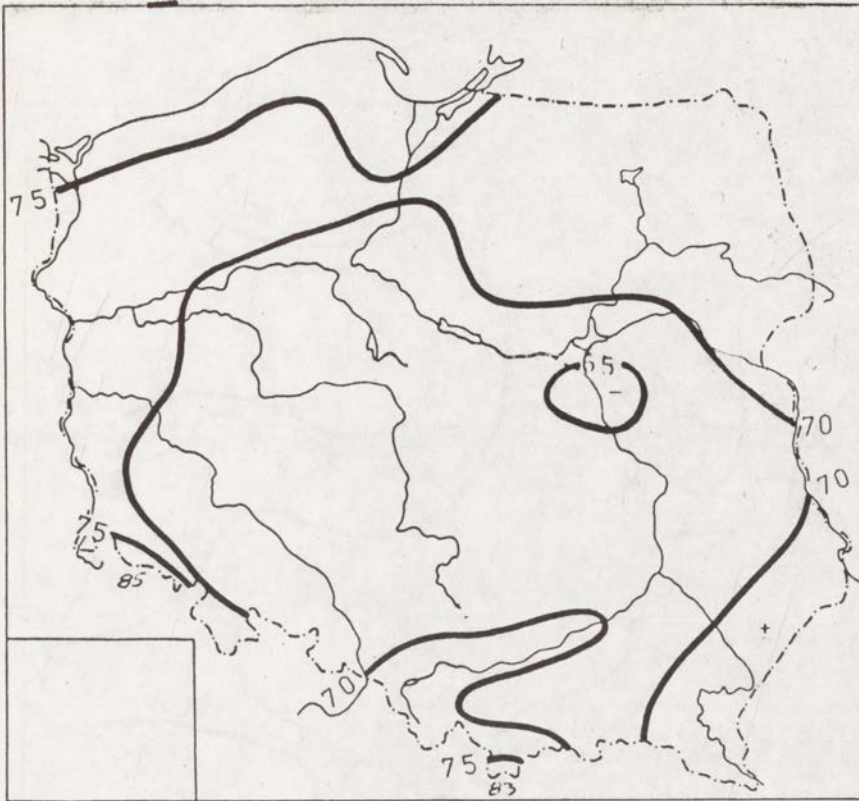
Ryc. 35. Średnia roczna temperatura radiacyjno-efektywna (w °C) w II terminie obserwacyjnym, 1961-1970 (B.Krawczyk)

Effective-radiative temperature (in °C) at 2nd observational term, mean yearly 1961-1970



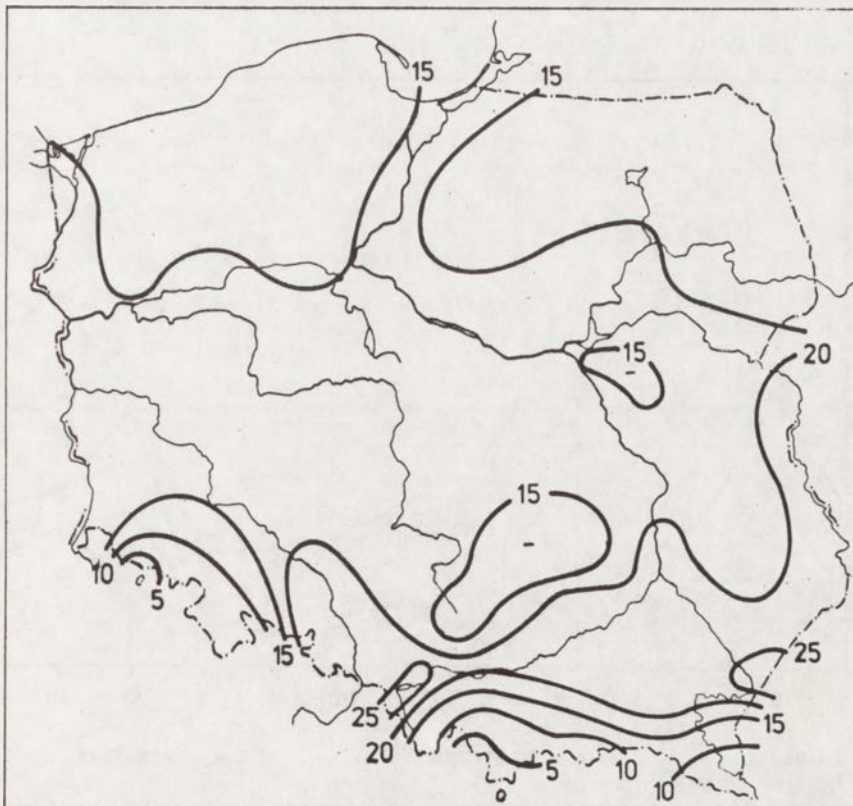
Ryc. 36. Średnia wilgotność względna powietrza, (w %), II termin obserwacyjny, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęśna)

Relative humidity of air (in %) at 2nd observational term, 1961-1970



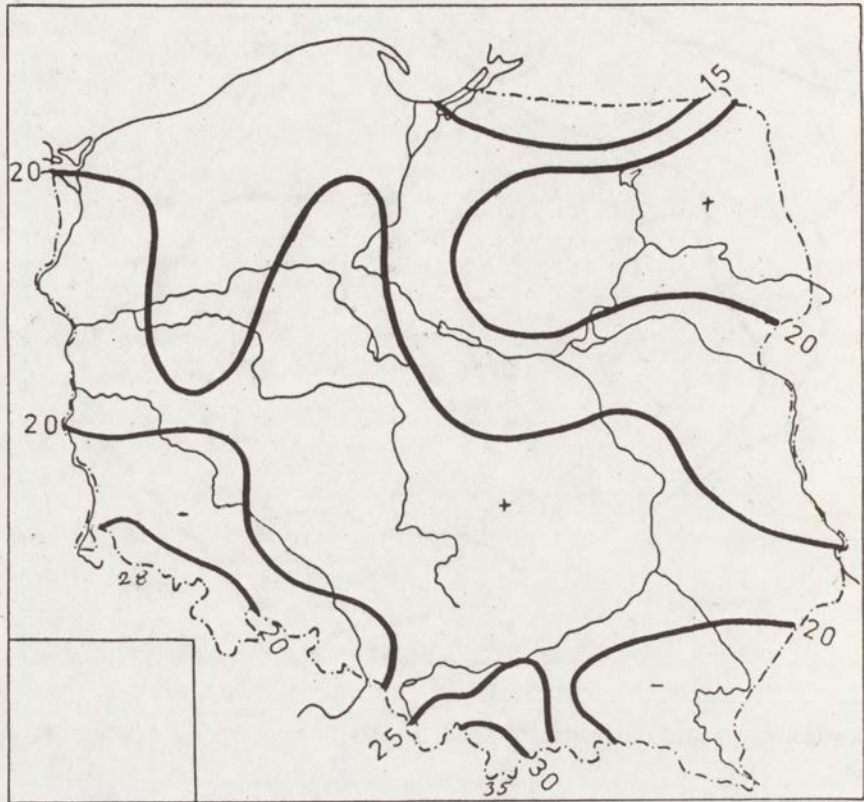
Ryc. 37. Średnia wilgotność względna powietrza (w %) w II terminie obserwacyjnym, w roku, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęsna)

Relative humidity of air (in %) at 2nd observational term, mean yearly, 1961-1970



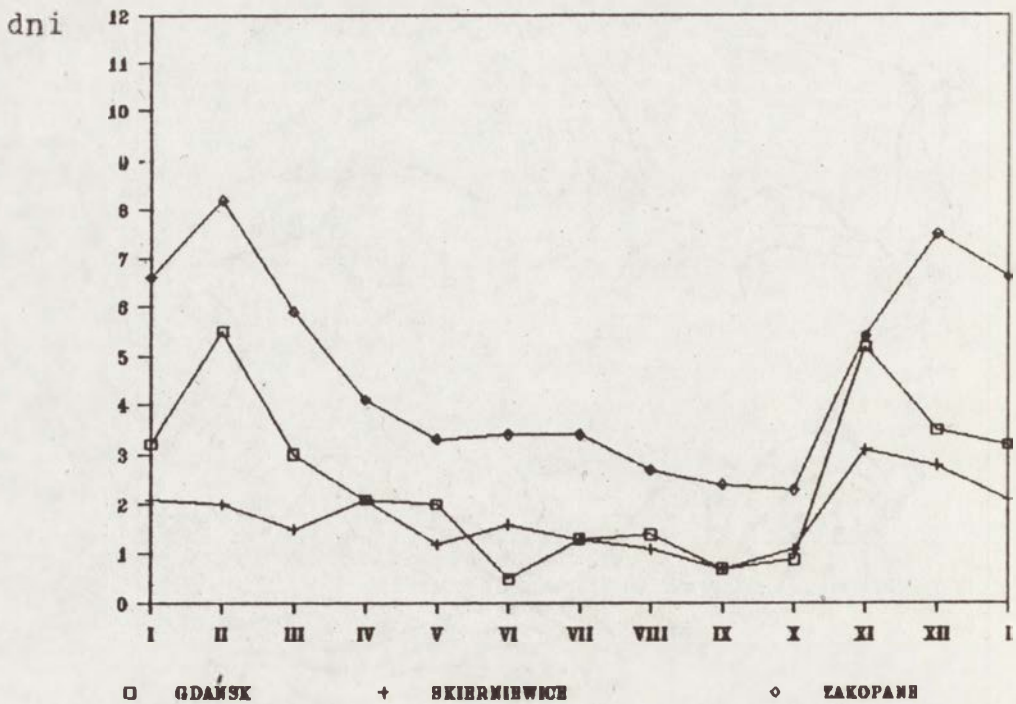
Ryc. 38. Średnia liczba dni parnych, w roku, 1961-1970 (B.Krawczyk)

Number of sultry days ($e > 18.8$ hPa), yearly sums, 1961-1970



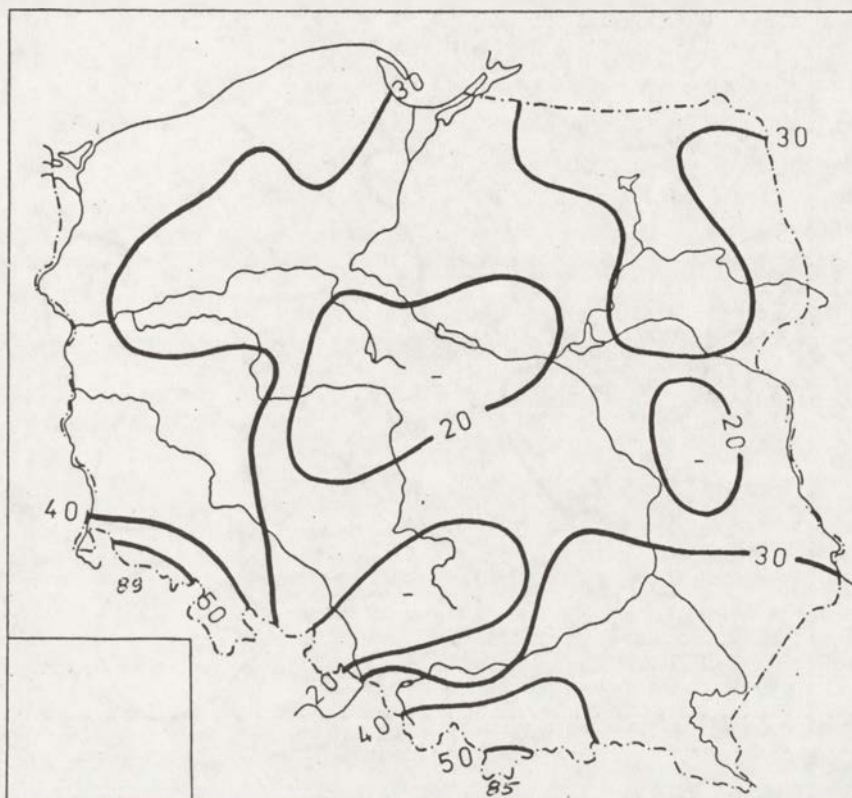
Ryc. 39. Średnia roczna liczba dni z burzą, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęsna)

Number of days with thunderstorm, yearly sums, 1961-1970



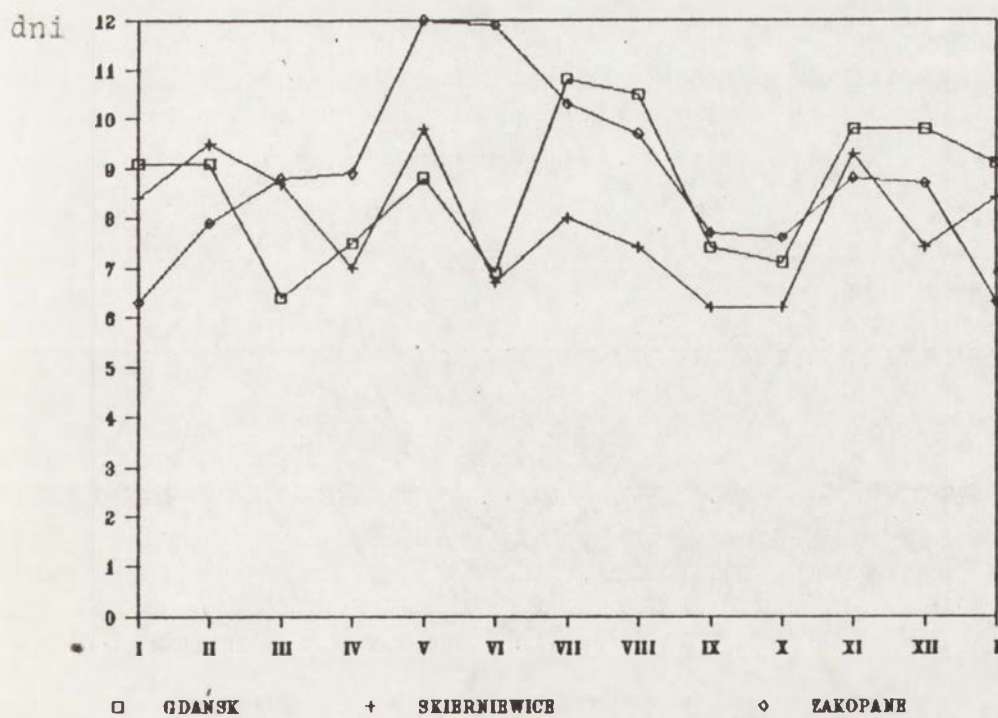
Ryc. 40. Średnia liczba dni z opadem całodziennym, 1961-1970 (K.Błażejczyk)

Number of days with long-lasting precipitation, 1961-1970



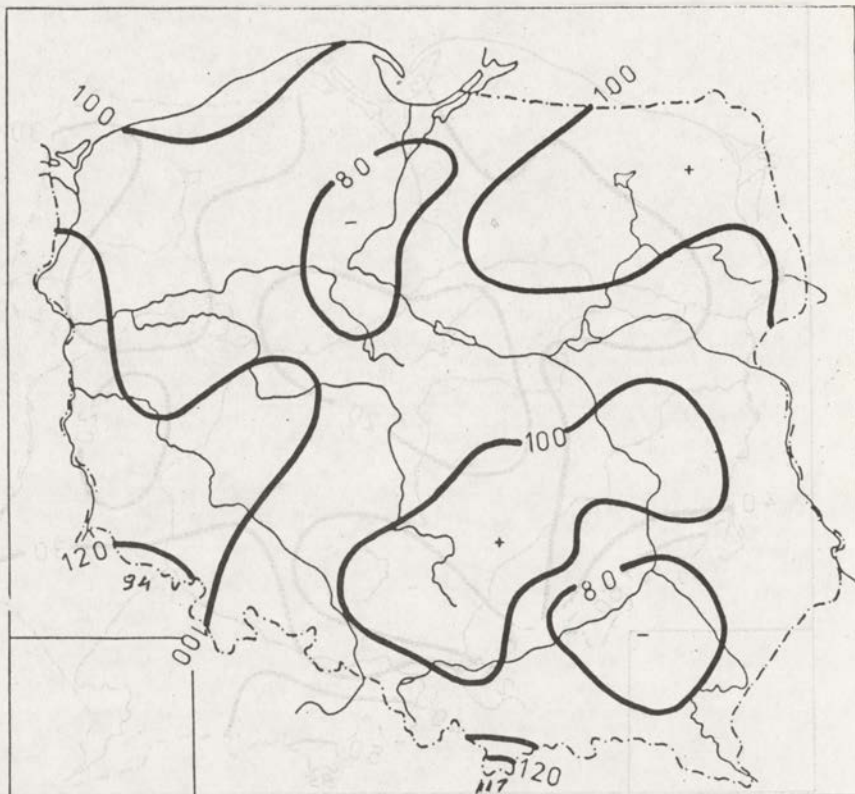
Ryc. 41. Średnia roczna liczba dni z opadem całodziennym, 1961-1970 (K. Błażejczyk)

Number of days with long-lasting precipitation, yearly sums, 1961-1970



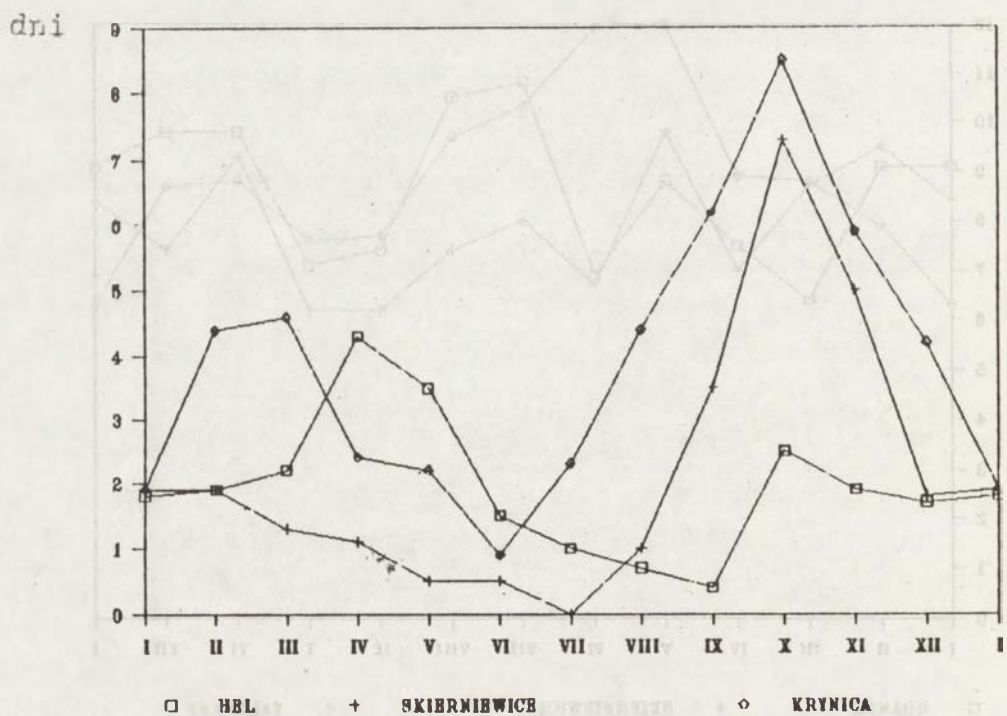
Ryc. 42. Średnia liczba dni z opadem krótkotrwałym, 1961-1970 (K. Błażejczyk)

Number of days with short duration precipitation, 1961-1970



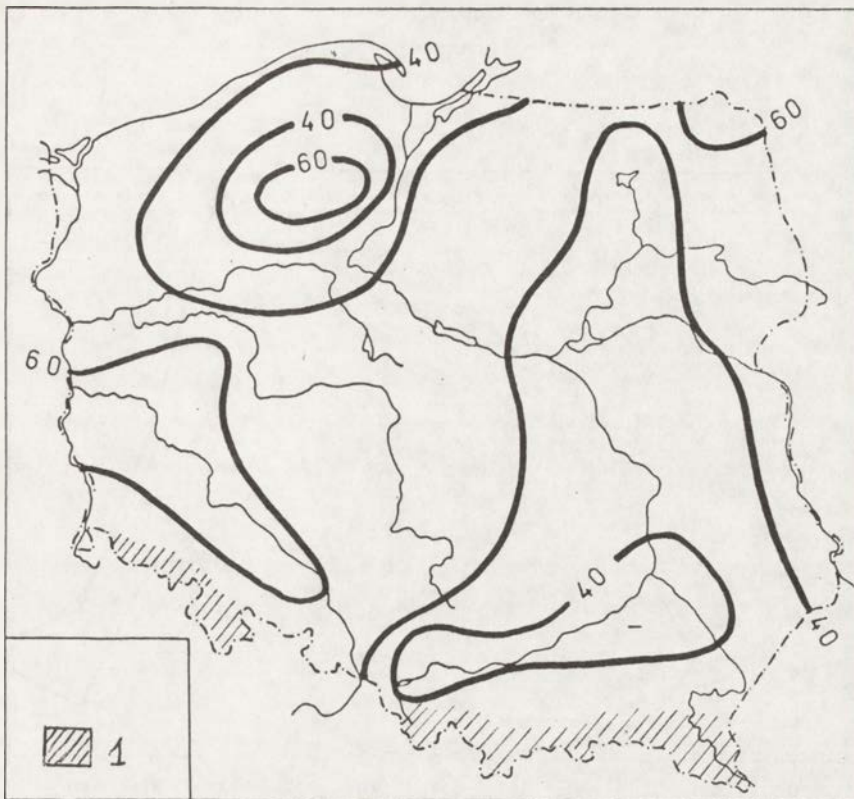
Ryc. 43. Średnia roczna liczba dni z opadem krótkotrwałym, 1961-1970 (K.Błażejczyk)

Number of days with short duration precipitation, yearly sums, 1961-1970



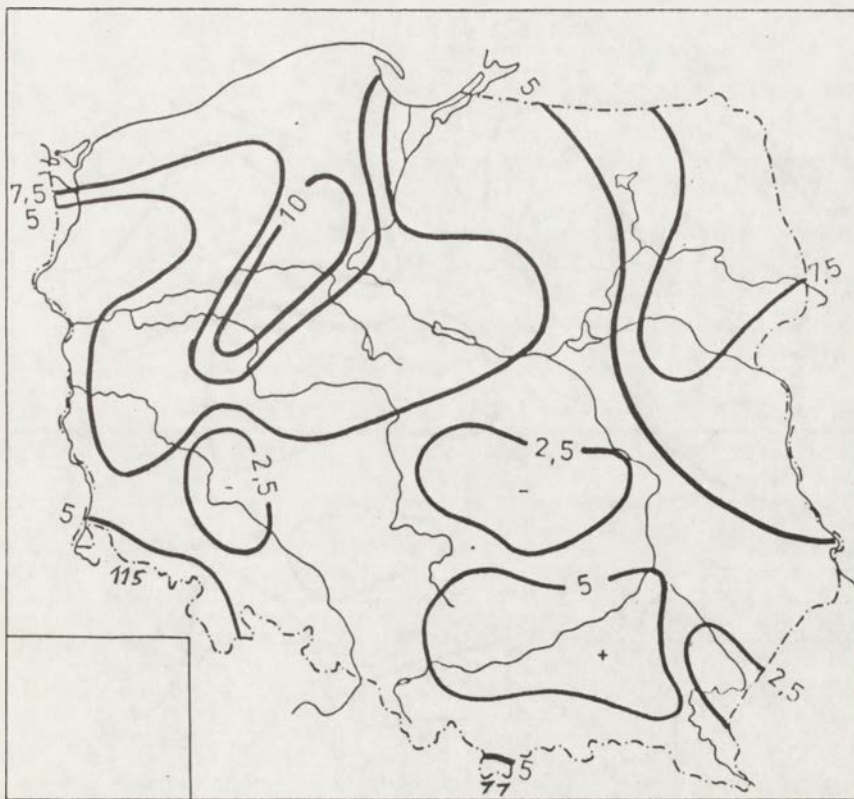
Ryc. 44. Średnia liczba dni z mgłą, 1961-1970 (B.Krawczyk)

Number of days with fog, 1961-1970



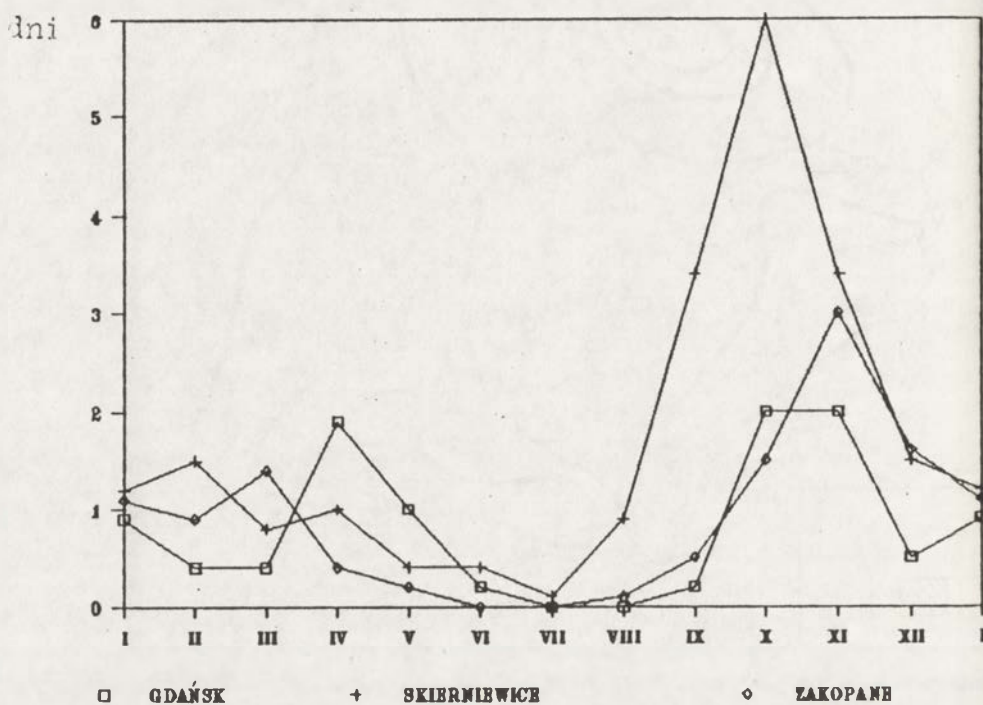
Ryc. 45. Średnia roczna liczba dni z mgłą, 1961-1970 (B.Krawczyk); 1 - tereny o dużej zmienności przestrzennej badanego zjawiska

Number of days with fog, yearly sums, 1961-1970; 1 - considerable areal variation of fog



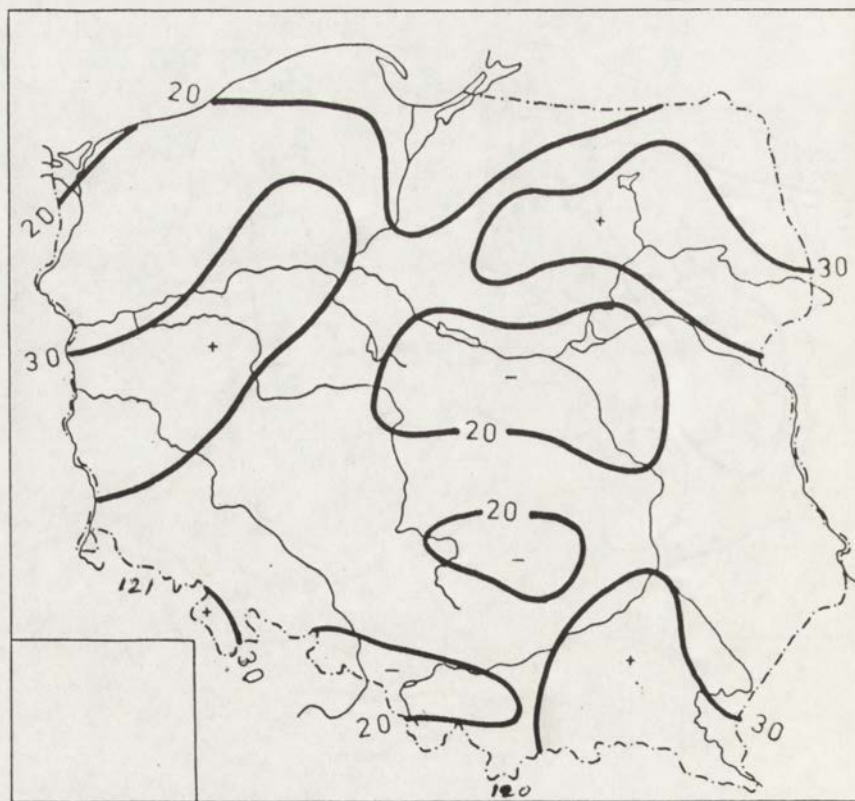
Ryc. 46. Średnia roczna liczba dni z mgłą całodzienną, 1961-1970 (K.Błażejczyk)

Number of days with a full day's fog, yearly sums, 1961-1970



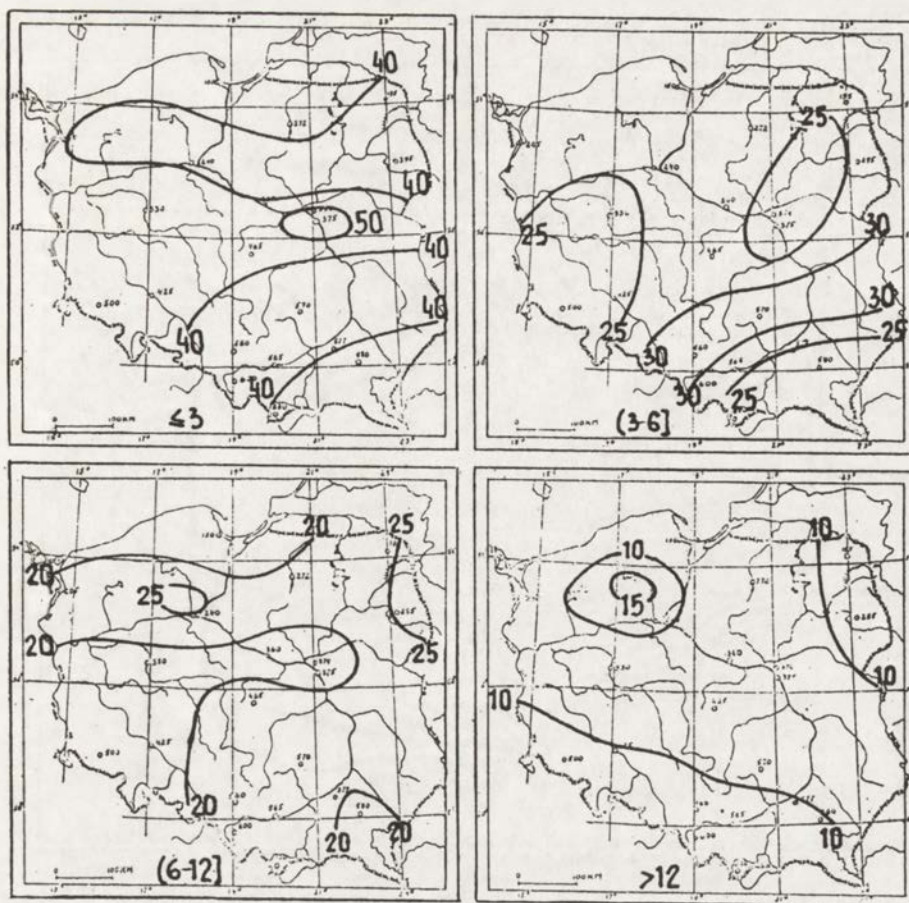
Ryc. 47. Średnia liczba dni z mgłą poranną lub wieczorną, 1961-1970 (K.Błażejczyk)

Number of days with morning or evening fog, 1961-1970



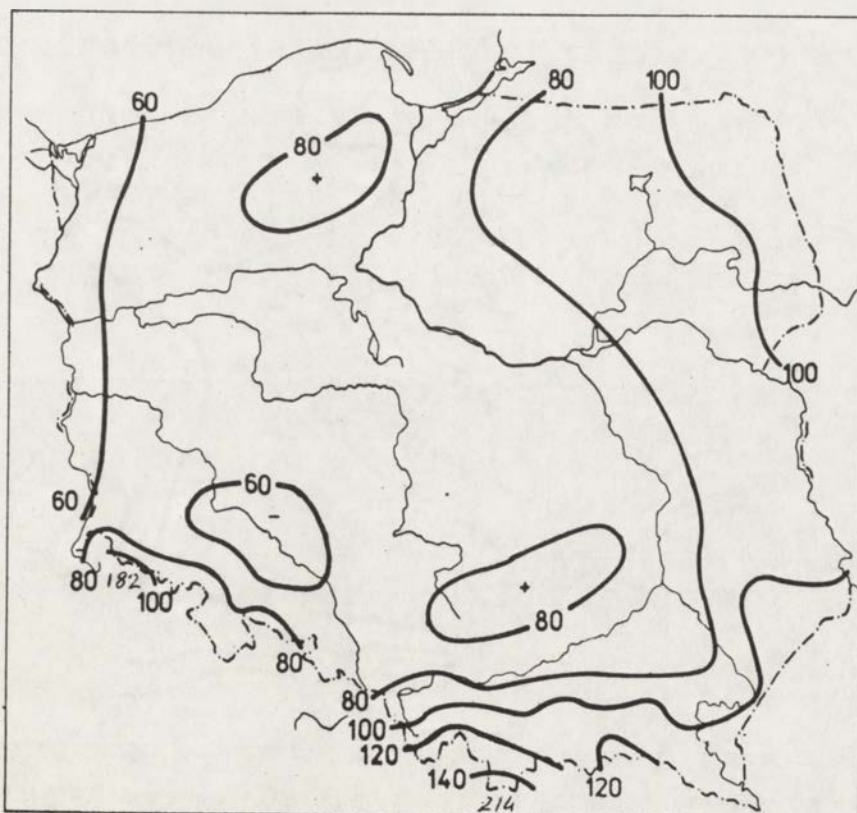
Ryc. 48. Średnia roczna liczba dni z mgłą poranną lub wieczorną, 1961-1970 (K.Błażejczyk)

Number of days with morning or evening fog, yearly sums, 1961-1970



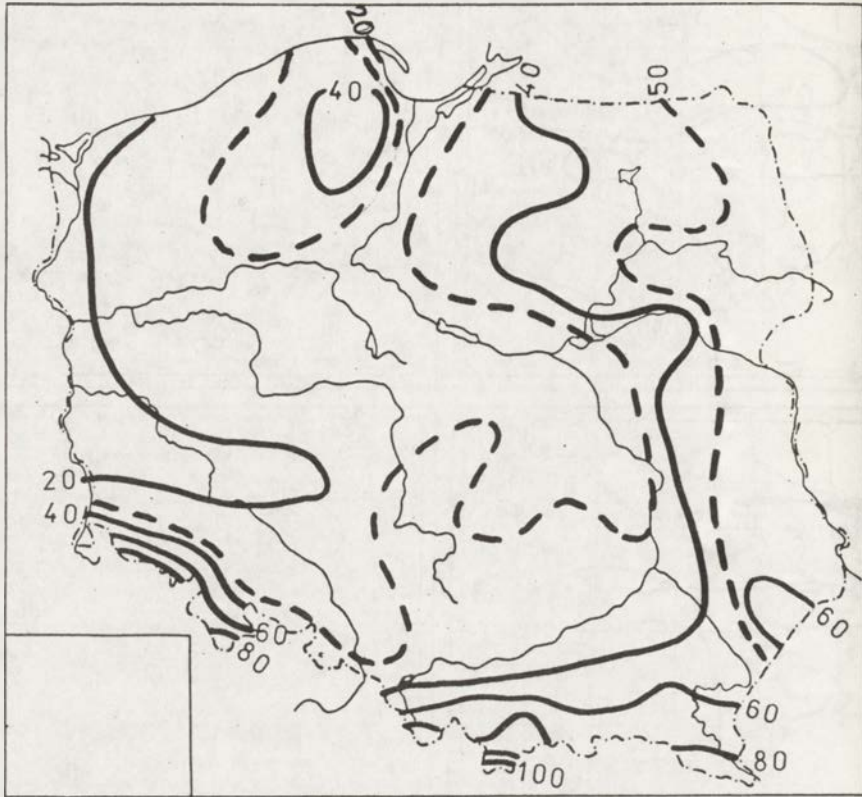
Ryc. 49. Długość mgieł w roku (w %), 1961-1970: ≤ 3, 3-6, 6-12, >12 godz. (H.Piwkowski)

Duration of fog (in %), mean yearly, 1961-1970: ≤ 3, 3-6, 6-12, >12 hours



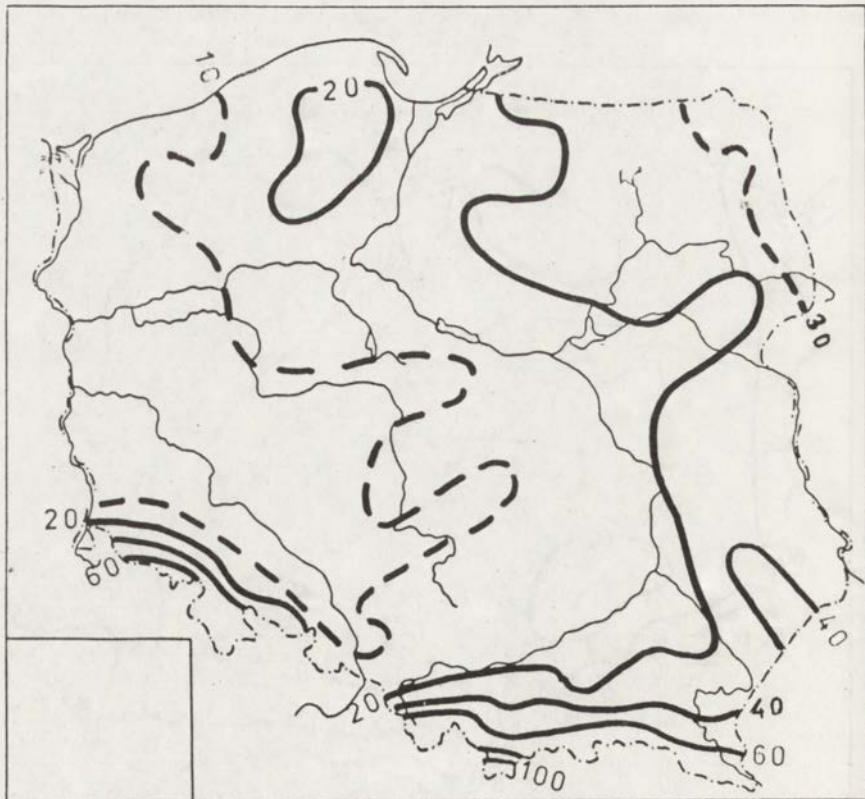
Ryc. 50. Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną, 1961-1970 (T.Kozłowska-Szczęsna)

Number of snow cover days, yearly sums, 1961-1970



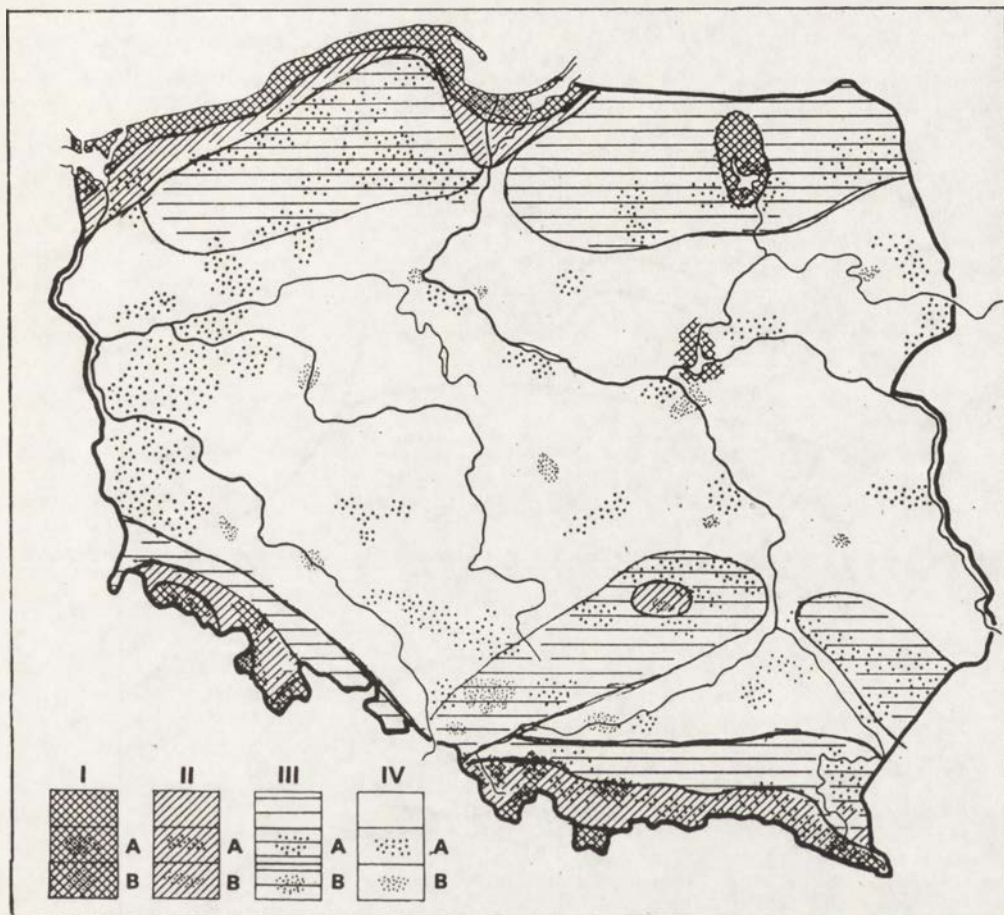
Ryc. 51. Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną o grubości >10 cm, 1961-1970 (T.Lobożewicz)

Number of snow cover days with >10 cm depth, yearly sums, 1961-1970



Ryc. 52. Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną o grubości >20 cm, 1961-1970 (T.Lobożewicz)

Number of snow cover days with >20 cm depth, yearly sums, 1961-1970



Ryc. 53. Typy antropoklimatu Polski (T.Kozłowska-Szczęsna)

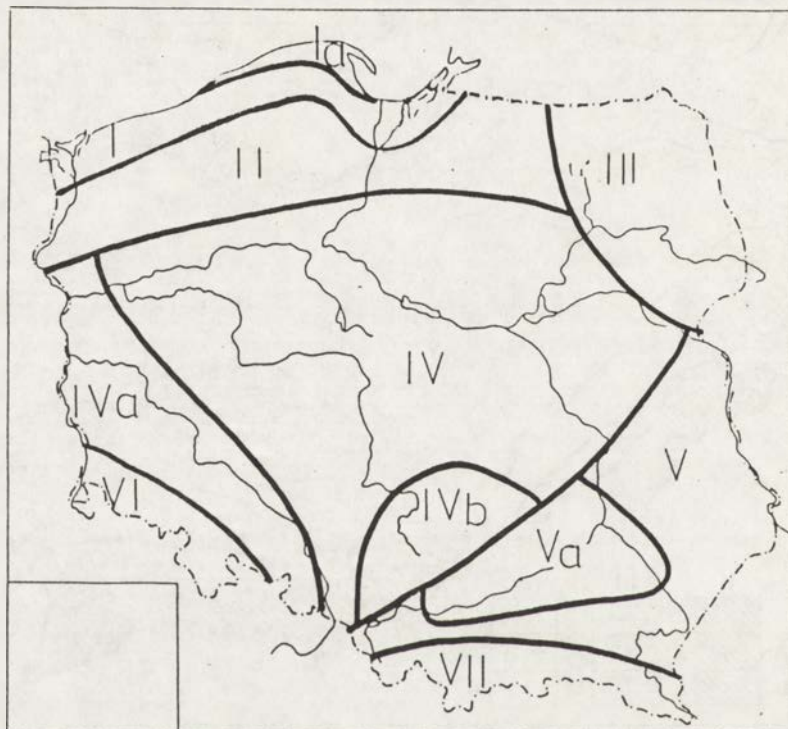
I - antropoklimat silnie bodźcowy, II - antropoklimat umiarkowanie bodźcowy, III - antropoklimat łagodnie bodźcowy, IV - antropoklimat słabo bodźcowy;

podtypy: A - antropoklimat terenów leśnych o cechach oszczędzających, B - antropoklimat terenów zurbanizowanych o cechach obciążających

The types of Poland's anthropoclimate

I - strong stimulating, II - moderate stimulating, III - mild stimulating, IV - weak stimulating;

subtypes: A - anthropoclimate of forested areas with spare features, B - anthropoclimate of urbanized areas with strain features



Ryc. 54. Regiony antropoklimatyczne Polski (T.Kozłowska-Szczęsna)

Anthropoclimatic regions of Poland

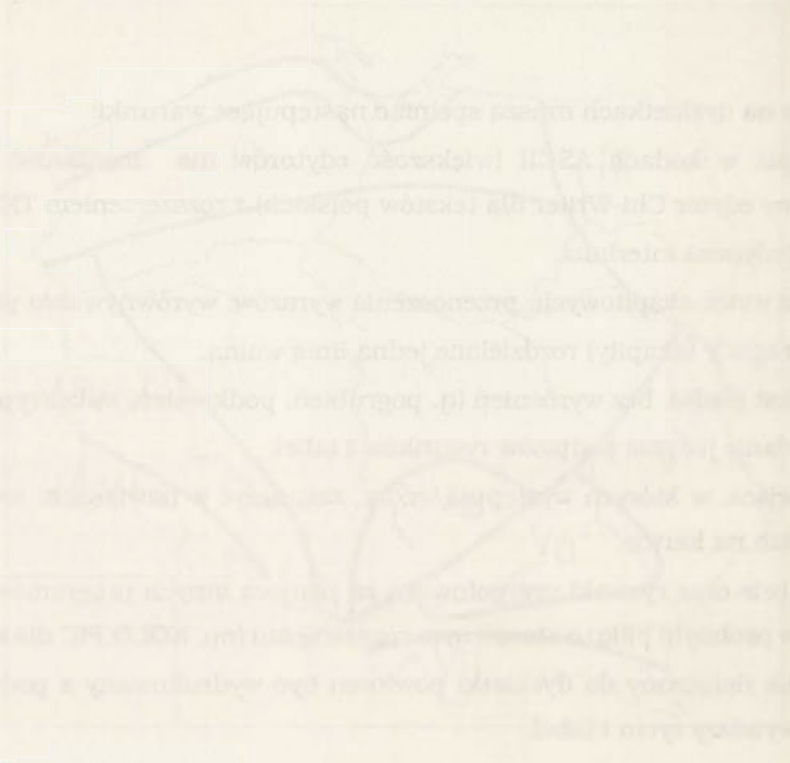
Wymagania techniczne stawiane pracom składanym do druku w „Zeszytach IGiPZ PAN”

Teksty na dyskietkach muszą spełniać następujące warunki:

1. Zapis w kodach ASCII (większość edytorów ma możliwość eksportu do ASCII; wykluczamy edytor Chi-Writer dla tekstów polskich) z rozszerzeniem TXT, np. BAZA.TXT.
 2. Pojedyncza interlinia.
 3. Bez wcięć akapitowych, przenoszenia wyrazów, wyrównywania prawego marginesu.
 4. Paragrafy (akapity) rozdzielone jedną linią wolną.
 5. Tekst gładki, bez wyróżnień (tj. pogrubień, podkreśleń, subskryptów itp.).
 6. Podanie jedynie podpisów rysunków i tabel.
 7. Miejsca, w których występują wzory, zaznaczyć w nawiasach; same wzory osobno na wydruku lub na kartce.
 8. Tabele oraz rysunki przygotowane za pomocą innych programów (np. LOTUS) należy umieścić w osobnym pliku o stosownym rozszerzeniu (np. KOŁO.PIC dla rysunków z LOTUSA).
- Wydruk dołączony do dyskietki powinien być wydrukowany z podwójną interlinią oraz zawierać wymiary rycin i tabel.

Wynagrodzenia i świadczenia

stanowiącym podstawę obliczenia do chwili w: Zespółach ION PAN.



Prace opublikowane w serii „Zeszyty Zakładów IGiPZ PAN”

1. *Niektóre aspekty filozoficzne metodologii geografii*. Opr. red. K.Dramowicz, 1979, 131 s.
2. *Z problematyki czeskiej geografii osadnictwa. Materiały z seminariów polsko-czeskich, Nove Mesto (1981)-Symbark (1983)*. Opr. red. A.Muzioł-Węclawowicz, 1985, 91 s. (Zeszyty Zakładu Osadnictwa i Ludności Nr 1).
3. *Przeobrażenia regionalnych systemów osadniczych. Referaty autorów polskich na VI radziecko-polskie seminarium geograficzne (Tbilisi, 19-29 IV 1987)*. Opr. red. A.Gawryszewski, 1987, 215 s. (Zeszyty Zakładu Geografii Osadnictwa i Ludności Nr 2).
4. *Instrukcja stosowania metody typologii rolnictwa światowego MTR*. Opr. J.Szyrmer, 1987, 82 s., 5 tab.
5. *Agricultural typology guidelines*. J.Kostrowicki, J.Szyrmer, 1988, 83 s., 6 zał. (Zeszyty Zakładu Geografii Rolnictwa i Obszarów Wiejskich Nr 1).
6. *Socio-economic problems of the development of rural areas. Proceedings of the 4th Polish-Yugoslav Geographical Seminar, Warszawa-Toruń-Stare Pole, 2-9 VI 1986*. Eds A.Stasiak, W.Tyszkiewicz, 1989, 225 s.
7. *Badania syntetyczne w geografii rolnictwa. V Ogólnopolskie Seminarium Komisji Geografii Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej PTG, Radzików, 19-20 IX 1988*. Opr. red. W.Stoła, R.Szczęsny, 1989, 112 s. (Zeszyty Zakładu Geografii Rolnictwa i Obszarów Wiejskich Nr 2).
8. *Typologia rolnictwa - koncepcja i metoda*. J.Kostrowicki, J. Szyrmer, 1990, 131 s.
9. *Agricultural typology guidelines. Second revised edition*. J.Kostrowicki, J.Szyrmer, 1990, 130 s.
10. *Typy rolnictwa indywidualnego w Polsce 1987 r.* R.Szczęsny, 1990, 37 s., 50 ryc.
11. *Wybrane zagadnienia z geografii rolnictwa*. Opr. red. R.Szczęsny, W.Tyszkiewicz, 1990, 99 s. (Zeszyty Zakładu Geografii Rolnictwa i Obszarów Wiejskich Nr 3).
12. *Przemiany struktury przestrzennej rolnictwa Polski 1938-1988*. R.Szczęsny, 1990, 107 s.
13. *Agricultural typology guidelines. Third edition*. J.Kostrowicki, J.Szyrmer, 1991, 131 s.

Prace opublikowane w serii „Zeszyty Zakładów IGiZ PAN”

1. [Faint text]
2. [Faint text]
3. [Faint text]
4. [Faint text]
5. [Faint text]
6. [Faint text]
7. [Faint text]
8. [Faint text]
9. [Faint text]
10. [Faint text]
11. [Faint text]
12. [Faint text]
13. [Faint text]

PL - ISSN 0867-6836

WYDAWNICTWA IGI PZ PAN, WARSZAWA

<http://pau.org.pl>