

A-963

TOWARZYSTWO URBANISTÓW POLSKICH

Stowarzyszenie Wyższej Użyteczności

Zakład Planowania Przestrzennego

PRACOWNIA W BYDGOSZCZY

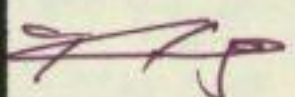
CPBP 08.06-II-9.3

Tytuł opracowania PASMA UZDROWISKOWO-WYPOCZYNKOWO-TURYSTYCZNE

Ocena warunków klimatycznych i czystości powietrza
atmosferycznego pod kątem możliwości pełnienia
funkcji uzdrowiskowo-wypoczynkowo-turystycznych.

Zleceniodawca Instytut Turystyki w Warszawie

Nr umowy 13/II/86

Pracownia	Imię i Nazwisko	Podpis
Główny projektant	Doc.dr hab. Elżbieta Wysocka	
Autorzy	mgr Tadeusz Góra	
Konsultant		
Kierownik Pracowni		

Bydgoszcz, dnia

S p i s t r e ś c i

I. Wstęp	str. 1
II. Znaczenie różnych czynników i zjawisk klimatycznych dla funkcji związanych z odnową sił człowieka	str. 2
III. Warunki klimatyczne i bioklimatyczne pasm uzdrowiskowo-wypoczynkowo-turystycznych	str. 9
1. Dolina Popradu	str. 9
2. Pasma Rabka - Mszana Dolna - Poręba Wielka	str. 15
3. Pasma Szczawnica - Krościenko	str. 18
4. Pasma Iwonicz Zdrój - Rymanów Zdrój - Rudawka Rymanowska	str. 20
5. Pasma Nieszawa - Ciechocinek - Otlęczyn	str. 23
6. Mierzeja Wiślana	str. 28
IV. Stan higieniczny powietrza atmosferycznego. Stężenie zanieczyszczeń i źródła ich emisji	str. 33
1. Dolina Popradu	str. 34
2. Rabka - Mszana Dolna - Poręba Wielka	str. 35
3. Szczawnica - Krościenko	str. 36
4. Iwonicz Zdrój - Rymanów Zdrój - Rudawka Rymanowska	str. 37
5. Nieszawa - Ciechocinek - Otlęczyn	str. 38
6. Mierzeja Wiślana	str. 39
V. Wpływ zanieczyszczeń zewnętrznych na pasma oraz ich funkcje	str. 40
VI. Podsumowanie i wnioski	str. 42
Piśmiennictwo	str. 45
Tabele 1 do 16	

Wspólną cechą funkcji związanych z odnową sił człowieka - lecznictwa uzdrowiskowego, wypoczynku i turystyki, jest duże powiązanie ze środowiskiem przyrodniczym, jego walorami krajobrazowymi, warunkami bioklimatycznymi, występowaniem naturalnych surowców leczniczych /wód mineralnych, borowin/ oraz innych czynników naturalnych korzystnie wpływających na zdrowie i samopoczucie człowieka.

Powiązania te najsilniej uwidaczniają się w przypadku lecznictwa uzdrowiskowego nazywanego przyrodolecznictwem a w ostatnim czasie również medycyną ekologiczną.

W zespole tych różnorodnych czynników coraz większą rolę mają właściwości środowiska atmosferycznego oraz jego stan higieniczno-sanitarny. Zachodzące w nim z różnym natężeniem zjawiska mogą wpływać korzystnie lub negatywnie na kuracjuszy, wczasowiczów i turystów a ich zróżnicowanie przestrzenne może sprzyjać lub też utrudniać rozwój tych funkcji.

W opracowaniu przedstawiono charakterystykę warunków klimatycznych i bioklimatycznych oraz stan higieniczny powietrza atmosferycznego 6 pasm uzdrowiskowo-wypoczynkowo-turystycznych:

1. Dolina Popradu,
2. Rabka - Mszana Dolna - Poręba Wielka,
3. Szczawnica - Krościenko,
4. Iwonicz Zdrój - Rymanów Zdrój - Rudawka Rymanowska,
5. Ciechocinek - Nieszawa - Otlęczyn,
6. Mierzeja Wiślana.

Podstawowym elementem pasm /układów pasmowych/ są istniejące i projektowane miejscowości uzdrowiskowe. Łącznie na obszarze podanych wyżej pasm leży: 9 miejscowości uznanych za uzdrowiska /na 36 w Polsce/, 2 miejscowości objęte niektórymi przepisami ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym /Złockie koło Muszyny i Krynica Morska/ oraz 10 miejscowości /na 60 w Polsce/ zaliczonych w ramach prognozy rozwoju lecznictwa uzdrowiskowego do tzw. miejscowości potencjalnie uzdrowiskowych.

Układy pasmowe zostały przyjęte za podstawową formę zagospodarowania terenów górskich województwa nowosądeckiego dla potrzeb lecznictwa uzdrowiskowego, wypoczynku i turystyki. Pozwalają one na optymalny i bezkolizyjny rozwój różnych form regeneracji sił człowieka, na racjonalne wykorzystanie naturalnych zasobów i walorów krajobrazowych, jak też zapewniają maksimum korzyści społecznych i ekonomicznych.

Z narastaniem uciążliwości i zagrożeń cywilizacyjnych na obszarach przemysłowych i silnie zurbanizowanych /aglomeracje miejskie i przemysłowe/ zwiększa się rola klimatu i czystego powietrza w regeneracji sił człowieka, o czym świadczy między innymi profil klimatyczno-usprawniający wprowadzony Zarządzeniem Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 21 września 1981 roku do miejscowości objętych przepisami ustawy uzdrowskowej.

Ocenę warunków klimatycznych i bioklimatycznych opracowano na podstawie materiałów obserwacyjno pomiarowych ze stacji meteorologicznych PIHM /IMGW/ z lat 1951-1970, uzupełnionych studiami piśmiennictwa bioklimatologicznego. W załączonych do pracy tabelach zestawiono dane meteorologiczne dla 12 miejscowości za lata 1961-1970, gdyż nie wszystkie miejscowości mają pełny 20-letni materiał.

W ocenie stanu higienicznego powietrza oparto się na wynikach rutynowych badań kontrolnych czystości powietrza prowadzonych przez terenowe stacje sanitarno-epidemiologiczne oraz badań okresowych prowadzonych przez wojewódzkie ośrodki badania i kontroli środowiska i placówki naukowe.

Przy opracowaniu tematu korzystano również z materiałów archiwalnych b. Zjednoczenia "Uzdrowiska Polskie", Naczelnego Inspektoratu Lecznictwa Uzdrowskiego, map topograficznych i piśmiennictwa, które podano na końcu opracowania.

II. ZNACZENIE RÓŻNYCH CZYNNIKÓW I ZJAWISK KLIMATYCZNYCH DLA FUNKCJI ZWIĄZANYCH Z ODNOWĄ SIŁ CZŁOWIEKA

Klimat, zaliczony w ustawie o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowskowym do naturalnych środków leczniczych, jest elementem środowiska naturalnego zmieniającym się najbardziej w czasie i przestrzeni. Dlatego też ocena warunków klimatycznych jest trudna i wymaga długotrwałych badań. Według zaleceń Światowej Organizacji Meteorologicznej ocena warunków klimatycznych powinna się opierać na przynajmniej 10-letnim materiale pomiarowo-obserwacyjnym.

Dla pełniejszej interpretacji materiału meteorologicznego, zestawionego w tabelach, a uwzględniającego wszystkie rodzaje bodźców atmosferycznych kompleksowo oddziaływujących na organizm człowieka, poniżej omówiono znaczenie różnych elementów meteorologicznych oraz ich przeciętne /średnie/ wartości dla Polski.

W ocenach bioklimatologicznych uzdrowisk i miejscowości wypoczynkowo-turystycznych oprócz wartości średnich, skrajnych i progowych różnych elementów i zjawisk meteorologicznych ważną charakterystyką jest czas trwania różnych zjawisk pogodowych sprzyjających pobytkowi na świeżym powietrzu bądź też mających negatywny

wpływ na jego stan higieniczny.

Do bodźców atmosferycznych o pierwszorzędym znaczeniu dla klimatoterapii, wypoczynku i turystyki należą bodźce solarne /insolacyjne/, charakteryzujące dopływ do powierzchni Ziemi promieniowania słonecznego, które jest źródłem ciepła, światła i energii fotochemicznej wywołującej w organizmie cały szereg korzystnych odczynów, posiadającej równocześnie właściwości bakteriobójcze. Rosnące zanieczyszczenie atmosfery wpływa zdecydowanie na jej osłabienie /np. na obszarze GOP promieniowanie to jest zmniejszone o 40-60 %/.

Na obszarach omawianych pasm uzdrowiskowo-wypoczynkowo-turystycznych nie prowadzi się pomiarów promieniowania słonecznego /pomiarów aktynometrycznych/.

Innymi parametrami stosowanymi w ocenie warunków solarnych są liczba godzin ze słońcem /usłonecznienie/ oraz stopień zachmurzenia nieba.

Roczna liczba godzin ze Słońcem jest przyjmowana za miernik przydatności miejscowości i rejonów dla funkcji odnowy sił człowieka. W Polsce przyjmuje się, że średnie roczne usłonecznienie w uzdrowiskach nie powinno być mniejsze od 1500 godzin /w Czechosłowacji - 1650 godzin/.

Średnie roczne usłonecznienie w Polsce w latach 1961-1970 wynosiło 1496 godzin /Kuczmarski/ i było mniejsze niż poprzednim dziesięcioleciu. Na terenie uzdrowisk średnie roczne usłonecznienie w latach 1961-1970 wahało się od 1248 godzin w Łądku Zdroju do 1616 godzin w Ustce.

Południowe regiony Polski /na południe od 51 równoleżnika/, gdzie leży 4 spośród 6 pasm, charakteryzują się największym w kraju zróżnicowaniem przestrzennym usłonecznienia, spowodowanym rzeźbą terenu.

Wielkość średniego zachmurzenia w Polsce określa się natomiast na 65 % pokrycia nieba chmurami.

Dla człowieka należącego do organizmów stałocieplnych, do najbardziej odczuwalnych bodźców atmosferycznych należą warunki termiczne. Temperatura powietrza jest podstawową wielkością fizyczną charakteryzującą stan atmosfery /Stopa-Boryczka/. Od niej uzależniony jest pośrednio lub bezpośrednio przebieg innych elementów meteorologicznych. Średnią roczną temperaturę powietrza w Polsce określa się na $7,2 - 7,4^{\circ}\text{C}$ /Stopa-Boryczka, Boryczka/.

W charakterystyce warunków termicznych uzdrowisk i miejscowości wypoczynkowych uwzględnia się rozpiętość bodźców termicznych /temperatury absolutne/ a także liczbę dni z progowymi wartościami temperatury, uciążliwymi dla człowieka /np. liczbę dni upalnych

z temperaturą powietrza powyżej 30°C , dni gorących - z temperaturą powyżej 25°C , dni bardzo mroźnych - z temperaturą minimalną poniżej -10°C /. Zbyt częste występowanie takich dni obniża walory bioklimatyczne.

W ujęciu bioklimatologicznym temperatura powietrza nie jest jedynym miernikiem odczucia ciepła, które jest wynikiem oddziaływania całego zespołu elementów, oddziaływujących łącznie. Do zespołu tego należy również promieniowanie słoneczne, ruch powietrza /wiatr/- zwiększający wymianę ciepła między organizmem a otoczeniem oraz zawartość pary wodnej w powietrzu /wilgotność powietrza/-

zwiększająca lub utrudniająca oddawanie ciepła na drodze parowania.

Wskaźnikiem najczęściej stosowanym do określenia zawartości pary wodnej w powietrzu jest wilgotność względna, wyrażająca w procentach stopień nasycenia powietrza parą wodną w aktualnej temperaturze.

Na obszarze Polski wilgotność względna powietrza należy do elementów klimatu stosunkowo najmniej zmieniającym się przestrzennie. Jej przeciętna wartość wynosi około 80 %, a w godzinach południowych około 67 %.

Wpływy wilgotności powietrza na odczucia termiczne zaznaczają się przy wyższych temperaturach powietrza /powyżej 20°C /, kiedy z reguły występują stany parności, charakteryzujące się prężnością pary wodnej w powietrzu powyżej 18,8 hPa. W ocenie bioklimatologicznej parność należy do uciążliwych warunków termicznych, zwłaszcza dla osób z chorobami układu oddechowego i układu krążenia. Przy niskich temperaturach duża wilgotność powietrza /np. w czasie mgły/ jest odczuwana jako tzw. mokre zimno sprzyjające przeziębieniom.

Do szczególnie ważnych elementów meteorologicznych należy wiatr, który odgrywa nie tylko dużą rolę w wymianie ciepła w dolnej warstwie atmosfery / w dni wietrzne zmniejszają się lub zanikają lokalne różnice termiczne uwarunkowane rzeźbą lub rodzajem podłoża/ ale jest także czynnikiem wpływającym na kierunki przemieszczania się zanieczyszczeń atmosferycznych oraz ich stężenie.

Dla obszarów nizinnych i nadmorskich typowe są w Polsce wiatry zachodnie i południowo-zachodnie, związane w charakterem cyrkulacji w naszych szerokościach geograficznych. W górach natomiast kierunki wiatru w mniejszym stopniu zależą od ogólnej cyrkulacji. Istotne znaczenie odgrywa tam ukształtowanie terenu /warunki ogrograficzne/.

Średnioroczną prędkość wiatru w Polsce określa się na 3,3 m/s /Boryczka/.

Ze wzrostem prędkości wiatru zwiększa się jego bodźcowe oddziaływanie na organizm/działanie oziębiające, mechanoczne/. Wiatr odużej prędkości jest źródłem infradźwięków. Pogodę wietrzną źle znoszą zwłaszcza ludzie z chorobami serca. Silnym działaniem biotropowym charakteryzują się wiatr halny w górach /suchy, ciepły, porwisty/ i bryza morska przynosząca nagłe ochłodzenie przy słonecznej i cieplej pogodzie.

Zarówno małe prędkości wiatru /do 2 m/s/ jak i zbyt duże /powyżej 8 m/s/ są niekorzystne do rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń atmosferycznych i stanu higienicznego powietrza.

Do bodźców mechanicznych atmosfery należy także ciśnienie atmosferyczne zmieniające się z wysokością a wraz z nim ciśnienie cząsteczkowe /parcjalne/ tlenu, o czym powinny pamiętać osoby z nadciśnieniem tętniczym udające się na wypoczynek i wycieczki w góry. Na przykład ciśnienie atmosferyczne na wybrzeżu Bałtyku wynosi średnio w roku 1014-1015 hPa /mb/, a na Kasprowym Wierchu /1989 m n.p.m./ - najwyższej w Polsce położonym obserwatorium meteorologicznym, ciśnienie atmosferyczne wynosi średnio 796 hPa.

Stosunki opadowe /opady atmosferyczne/ mają istotne znaczenie dla różnych działów gospodarki. Są elementem klimatu, który w największym stopniu zmienia się w ciągu roku. Średnią sumę roczną opadu w Polsce ocenia się na 640 mm /Boryczka/. Przewaga sum opadu w miesiącach **lętnich** nad zimowymi uważana jest za przejaw przejściowego charakteru klimatu Polski, wyrażający się dominacją cech klimatu lądowego w lecie a morskiego w zimie.

Do niezamierzonych skutków wynikających z opadów atmosferycznych należy zaliczyć usuwanie zanieczyszczeń z atmosfery i przenoszenie ich na rośliny, do wód powierzchniowych i gleby.

Dla klimatoterapii, wypoczynku i turystyki istotną charakterystyką stosunków opadowych jest liczba dni z opadem oraz pokrywą śnieżną.

W Polsce jest przeciętnie w roku 155-160 dni z opadem $\geq 0,1$ mm. Przyjmuje się, że w miejscowościach uzdrowiskowych nie powinno być powyżej 180 dni z opadem.

Pokrywa śnieżna decyduje nie tylko o możliwości uprawiania sportów zimowych ale korzystnie oddziałuje na klimat solarny /świeży śnieg odbija około 80 % promieni słonecznych/ i stan higieniczny powietrza /zapobiega zapyłaniu powietrza z podłoża/. Średni okres zalegania pokrywy śnieżnej w Polsce ocenia się na 70 dni.

W Polsce południowej za tereny nadające się do rozwoju turystyki zimowej przyjmuje się obszary, na których pokrywa śnieżna utrzymuje się przez 100 dni. Obszary te wg Baranowskiej-Jasnoty wyznacza poziomica 500 ± 50 m n.p.m.

Natomiast wysokość 600 m n.p.m. na obszarze Karpat jest wysokością graniczną występowania bardzo dobrych warunków zimowych do uprawiania narciarstwa i sportów zimowych. Powyżej tej wysokości jest istotny wzrost miesięcznych i rocznych liczb dni z pokrywą śnieżną, długości potencjalnego okresu jej występowania oraz średnich i maksymalnych miesięcznych jej wysokości. Powyżej 600 m n.p.m. częstość występowania pokrywy śnieżnej o grubości powyżej 30 cm przekracza 50 % dni w ciągu co najmniej dwóch miesięcy sezonu zimowego /styczeń - luty/. Grubość pokrywy śnieżnej powyżej 30 cm wielu autorów przyjmuje za bardzo dobre warunki do uprawiania narciarstwa.

Do niekorzystnych zjawisk hydrometeorologicznych należy mgła. Z jej występowaniem wiąże się mniejszy dopływ promieniowania słonecznego do powierzchni Ziemi a także wzrost szkodliwości zanieczyszczeń atmosferycznych. Podczas mgły dochodzi między innymi do katalitycznego utleniania dwutlenku siarki /najpowszechniejszego zanieczyszczenia gazowego atmosfery/ do kwasu siarkawego i siarkowego o większej toksyczności.

W Polsce występuje przeciętnie około 50 dni w roku z mgłą, najmniej w czerwcu, najwięcej w październiku.

Jedynym ze wskaźników stosowanych w bioklimatologii do oceny tzw. klimatu odczuwalnego jest wielkość ochładzająca powietrza, wyrażająca wielkość utraty ciepła z powierzchni ciała w jednostce czasu. Za optymalne /komfortowe/ warunki termiczne atmosfery przyjmuje się wartość tego wskaźnika w przedziale $10-20 \text{ mcal/cm}^2 \cdot \text{s}$, natomiast za uciążliwe w kierunku przegrzania - poniżej 5 a w kierunku przechłodzenia powyżej $50 \text{ mcal/cm}^2 \cdot \text{s}$.

Klimat terenów górskich, gdzie znajduje się większość pasm uzdrowiskowo-wypoczynkowo-turystycznych, wyróżnia się największą zmiennością, wynikającą z położenia wysokościowego /wysokości nad poziom morza/ i geomorfologicznego /rodzaju form terenowych/.

W profilu pionowym polskich Karpat dużym zmianom podlega rozkład promieniowania słonecznego. Z wysokością sumy roczne całkowitego promieniowania słonecznego rosną, ale gradient ten nie jest równomierny w całym profilu. Do wysokości 1500-1800 m n.p.m. sumy roczne zwiększają się o $0,2 - 0,3 \text{ kcal/cm}^2 \cdot \text{rok}$ na każde 100 m wysokości, natomiast powyżej tej wysokości przyrost ten wynosi do $1,5 \text{ kcal/cm}^2 \cdot \text{rok}$. W odróżnieniu od sum rocznych półrocze zimowe /IX-II/ cechuje się prawie równomiernym wzrostem sum promieniowania z wysokością - średnio o $0,3 - 0,4 \text{ kcal/cm}^2$ na 100 m wysokości, zaś w półroczu letnim /III-VIII/ od podnóża gór do wysokości około 1500 m n.p.m. sumy promieniowania całkowitego maleją z wysokością o $0,5 \text{ kcal/cm}^2$ na 100 m wysokości /Hess, Olecki 1984/.

Ciśnienie atmosferyczne w półroczu chłodnym zmienia się z wysokością średnio o 12,4 hPa, w ciepłym o 11,8 hPa/100 m.

Średnia roczna temperatura powietrza maleje z wysokością przeciętnie o 0,55°C/100 m, z tego w półroczu chłodnym o 0,4°C, ciepłym - o 0,6°C. Większe gradienty w lecie są uzasadnione tym, że pasma górskie oddziaływują kompleksowo na otaczającą atmosferę poprzez zwiększoną powierzchnię czynną. Dzięki temu wymiana pionowa ciepła staje się intensywniejsza w porównaniu z nizinami.

Dodatnimi gradientami pionowymi /wzrost wartości wskaźnika na 100 m/ charakteryzują się prędkość wiatru /o 0,2 m/s/, suma roczna opadów /o 63 mm/ i liczba dni z opadem /o 4 dni/.

Z wysokością nad poziom morza zmniejszają się amplitudy temperatury w ciepłej porze roku /w chłodnej występuje nieznaczny wzrost - o 0,1°C na 100 m/ oraz zawartość pary wodnej w powietrzu.

Różnorodność form terenowych i wynikające stąd różnice w nagrzaniu podłoża powodują duże zróżnicowanie poziome klimatu w górach.

Z badań przeprowadzonych przez Zakład Klimatologii UW na obszarze polskich Karpat wynika, że przy jednakowej wysokości nad poziom morza wartości różnych elementów klimatu zależą także od rodzaju formy terenowej i ekspozycji stoków. Zróżnicowanie to przedstawiono poniżej / za Hessem/ dla wysokości 500 m n.p.m.

element /wskaźnik/	Forma wypukła	Forma wklęsła	Stok połud.	Stok północ.
śred. temperatura powietrza /°C/	6,7	6,2	7,1	6,7
abs. max temperatury /°C/	33,8	34,9	34,3	32,9
abs. min temperatury /°C/	-27,6	-34,0	-26,3	-28,0
suma roczna opadów /mm/	845	820	740	1000
liczba dni z pokrywą śnież.	92	106	75	93

Oprócz ekspozycji stoku wpływ na ich nasłonecznienie i stopień nagrzania wywiera kąt nachylenia. Zależność tą przedstawiono przykładowo za V.Strużką /nasłonecznienie powierzchni poziomej = 100/

kąt	stok połud.	stok północ.	różnica
15°	120	97	23
20°	125	95	30
30°	132	87	45
40°	135	78	57

Zróżnicowanie poziome klimatu w górach uwidacznia się zwłaszcza podczas pogody wyżowej - słonecznej i zaciśnej. Jest to istotny element w zagospodarowaniu przestrzennym dla potrzeb lecznictwa uzdrowiskowego i wypoczynku - właściwym lokalizowaniu bazy hotelowej, urządzeń sportowo-rekreacyjnych, obiektów gospodarki komunalnej itd.

III. WARUNKI KLIMATYCZNE I BIOKLIMATYCZNE PASM UZDROWISKOWO- WYPOCZYNKOWO-TURYSTYCZNYCH.

W przedstawionej poniżej analizie klimatu i bioklimatu poszczególnych pasm oprócz danych liczbowych zestawionych w 14 tabelach uwzględniono inne elementy i wskaźniki klimatu /np. ciśnienie atmosferyczne, szczegółowe charakterystyki pokrywy śnieżnej itd./ jak również dane liczbowe z wcześniejszych okresów obserwacyjnych, co pozwoliło na uzyskanie pełniejszej oceny natężenia bodźców atmosferycznych oraz ich zmienności w różnych okresach wieloletnich.

Zaznaczyć należy, że dziesięciolecie 1961-1970 w stosunku do wcześniejszych okresów wieloletnich charakteryzowało się między innymi: nieco niższą temperaturą powietrza, większym zachmurzeniem i mniejszym usłonecznieniem oraz obfitszymi opadami atmosferycznymi.

Omówienie klimatu każdego z pasm poprzedzono krótką charakterystyką jego warunków naturalnych, uwzględniającą: położenie wysokościowe, ukształtowanie pionowe, rodzaj podłoża i jego pokrycie. Elementy te w różnym stopniu modyfikują i różnicują przestrzennie intensywność i przebieg różnych zjawisk pogodowych związanych z cyrkulacją atmosferyczną.

1. Dolina Popradu

Pasmo to leży w obrębie Besidu Sądeckiego. Od Rytra po Muszynę obejmuje tereny po obu stronach Popradu, płynącego przełomową doliną, o krętym /meandrującym/ przebiegu. Na wschód od Muszyny obejmuje dorzecze Muszynki z jej dopływami Kryniczanką i Mochnaczką. Dolina Popradu jest zarówno główną osią morfologiczną jak i komunikacyjną tego pasma. W jego granicach Poprad płynie na wysokości od 465 m n.p.m. w okolicy Leluchowa, gdzie wpływa na obszar Polski, do 343 m n.p.m. w okolicy Rytra. Kryniczanka łączy się z Muszynką na wysokości 482 m, zaś ujście Mochnaczki do Muszynki znajduje się na wysokości 569 m n.p.m. Dolinę Popradu otaczają pasma/gniazda/ górskie Beskidu Sądeckiego. Od północy dolinę osłania Pasmo Jaworzyny Krynickiej /1116 m/ położone między Popradem a Kamienicą Nawojowską, nazywane również Beskidem Krynickim, charakteryzujące się bogatym rozczłonkowaniem i długimi grzbieciami biegnącymi w stronę Popradu. Między Popradem a Dunajcem rozciąga się pasmo Radziejowej /1265 m/, mające postać potężnego grzbiecetu z licznymi ramionami boczymi biegnącymi na północ i południe. W ramionach Popradu i Muszynki znajduje się niższe od poprzednich pasmo Zimnego /918 m/, zaś Lubovianska Vrchovina tworzy południowe otoczenie doliny Popradu.

Na długości 30 km Poprad jest rzeką graniczną. Najbardziej malownicza część jego doliny znajduje się w okolicy Żegiestwowa Zdroju, gdzie rzeka opływa dwa półwyspy, zwane Polską i Słowacką Łopatą.

Niższe części terenu, do wysokości 500 - 550 m n.p.m., należące do piętra pogórza, są obszarem gospodarki rolnej - w krajobrazie przeważają pola i łąki. Powyżej tego piętra rozciąga się piętro regla dolnego z bogatymi lasami jodłowo-bukowymi. Powyżej 1150 m n.p.m. występują jednogatunkowe bory świerkowe charakterystyczne dla pasma Radziejowej.

Na analizowanym obszarze znajdują się: 4 uzdrowiska statutowe /Krynica, Muszyna, Żegiestów i Piwniczna/, 1 miejscowość objęta niektórymi przepisami ustawy uzdrowiskowej /Złockie koło Muszyny/ oraz 3 miejscowości potencjalnie uzdrowiskowe /Tylicz, Wierchomla i Łomnica/. Od Rytra po granicę państwową w rejonie Tylicza obszar ten leży w zasięgu obszarów ochrony uzdrowiskowej wyznaczonych dla poszczególnych uzdrowisk.

Do oceny klimatu tego obszaru wykorzystano dane meteorologiczne ze stacji w: Krynicy /613 m n.p.m./, Muszynie /445 m n.p.m./, Żegiestowie Zdroju /454 m n.p.m./ i Piwnicznej /379 m n.p.m./.

W Tyliczu natomiast znajduje się posterunek meteorologiczny mierzący tylko opady atmosferyczne.

Ciśnienie atmosferyczne.

Dla obszarów górskich ważną charakterystyką bioklimatu jest ciśnienie atmosferyczne, wykazujące zależność od wysokości nad poziom morza.

Ciśnienie atmosferyczne w tym rejonie mierzyły stacje meteorologiczne: w Krynicy / $H_p = 610$ m n.p.m./ i Muszynie / $H_p = 447$ m n.p.m./.

W Krynicy ciśnienie atmosferyczne wynosi średnio w roku 945 hPa, a jego skrajne wartości wahają się od 914 hPa w grudniu do 969 hPa w lutym. W Muszynie średnia wartość roczna ciśnienia atmosferycznego wynosi 963 hPa, a jego skrajne wartości występują w grudniu i wahają się od 925 do 994 hPa. Gradient ciśnienia atmosferycznego między Muszyną a Krynica wynosi zatem 11 hPa/100 m wysokości.

Warunki solarne

Średnia suma roczna godzin ze Słońcem /usłonecznienie/ w latach 1961-1970 wynosiła 1435 godzin w Krynicy i 1369 godzin w Muszynie. Duże zasłonięcie horyzontu w położonej na dnie doliny Popradu Muszynie jest główną przyczyną skróconego czasu usłonecznienia. Sumy roczne usłonecznienia w Krynicy wahały się w latach 1951-1965 od 1285 do 1747 godzin, przy średniej dla całego tego okresu wynoszącej 1475 godzin.

Na miesiące letnie /czerwiec-sierpień/ przypada 38 - 39 %, a na miesiące zimowe /grudzień - luty/ 10-11 % sumy usłonecznienia rocznego. Dla miejscowości nadmorskich analogiczne wartości wynoszą 43-45 i 7-8 %.

W przebiegu rocznym średnie miesięczne wartości usłonecznienia wyższe od przeciętnych dla Polski notowane są od października do lutego.

W Krynicy jest przeciętnie w roku 283 dni ze Słońcem, w tym 242 dni z usłonecznieniem dziennym powyżej 1 godziny i 162 dni z usłonecznieniem powyżej 4 godziny w ciągu dnia. Z uzdrowisk objętych pomiarami heliograficznymi więcej dni słonecznych notuje się tylko w Rabce.

Zachmurzenie na obszarze doliny Popradu jest wyższe od średniej krajowej i waha się od 66 % w Krynicy do 69 % w Muszynie. Największym zachmurzeniem wyróżnia się grudzień, najmniejszym czerwiec i lipiec w dolinie Popradu i wrzesień w Krynicy, natomiast okresy z zachmurzeniem całkowitym trwają do 13 kolejnych dni w grudniu /Żegiestów/.

Warunki termiczne

Średnie roczne temperatury powietrza zmniejszają się z wysokością n.p.m. i wynoszą od 5,6°C w Krynicy do 6,9°C w Piwnicznej.

W podziale Karpat na piętra klimatyczne wydzielone na podstawie średniej rocznej temperatury powietrza przez Hessa, Piwniczna, Żegiestów i Muszyna leżą w piętrze umiarkowanie ciepłym, natomiast Krynica - w piętrze umiarkowanie chłodnym. Wartością graniczną dla obu pięter jest średnia temperatura roku 6°C.

Najcieplejszym miesiącem jest lipiec, ze średnią temperaturą powietrza od 15,2°C w Krynicy do 16,5°C w Piwnicznej, najchłodniejszym zaś styczeń - od -6,5°C w Krynicy do -5,3°C w Muszynie.

Uzdrowiska położone na dnie doliny Popradu odznaczają się większymi amplitudami absolutnymi temperatury /rzędu 65-66°C/ niż Krynica /poniżej 60°C/.

Dni gorące, z temperaturą maksymalną powyżej 25°C, występują na tym obszarze od kwietnia do września, w Piwnicznej również w październiku, natomiast dni bardzo mroźne - z temperaturą minimalną poniżej -10°C notuje się od listopada do marca, a w Krynicy również w kwietniu. Liczba dni gorących zmniejsza się z wysokością. W Krynicy jest ich prawie dwa razy mniej niż w Piwnicznej. Natomiast pod względem częstości występowania dni bardzo mroźnych na pierwsze miejsce wysuwa się Muszyna, położona w kotlinowatym rozszerzeniu doliny Popradu, u zbiegu Muszynki i Szczawnika.

Warunki opadowe

Sumy roczne opadu w samej dolinie Popradu maleją w górę rzeki i w głąb gór. Najwięcej opadów notuje się w Piwnicznej /882 mm/

wysuniętej najdalej na zachód, najmniej w Muszynie /715 mm/. Krynica ze względu na położenie wysokościowe i zachodnią ekspozycję stacji meteorologicznej ma więcej opadów niż Piwniczna, ponad 900 mm.

Średnie sumy roczne opadu w latach 1961-1970 były wyższe niż w dwudziestoleciu 1951-1970 i czterdziestolecu 1891-1930, co ujmuje poniższe zestawienie:

----- miejscowość	1961-1970	1951-1970	1891-1930
Piwniczna	882	848	754
Żegiestów	756	763	-
Muszyna	715	707	710
Krynica	913	897	853
Tylicz	827	804	-

Najobfitszymi opadami odznaczają się czerwiec /Muszyna, Krynica/ i lipiec /Piwniczna i Żegiestów/. Najmniej opadów jest w styczniu. Na miesiące letnie /VI-VIII/ przypada 42-44 % a w Krynicy 38 % sumy rocznej opadu. Dla okresu zimy /XII-II/ odpowiednio 16-17 % w dolinie Popradu i 19 % w Krynicy. Dna dolin charakteryzują się więc bardziej zróżnicowanym przebiegiem rocznym sum opadowych.

Liczba dni z opadem w ciągu roku wynosi średnio od 170 dni w Muszynie do 181 dni w Żegiestowie. Najmniej dni z opadem jest we wrześniu /10-12 dni/, najwięcej /17-18 dni w miesiącu/ w marcu /Krynica i Piwniczna/ oraz styczniu i grudniu /Muszyna i Żegiestów/.

Dla obszarów górskich ważną postacią opadów atmosferycznych jest śnieg i czas utrzymywania się pokrywy śnieżnej.

Pokrywa śnieżna na tym obszarze utrzymuje się od listopada do kwietnia, średnio przez 101-105 dni w uzdrowiskach położonych w samej dolinie Popradu, 122 dni w Krynicy, 118 dni w Tyliczu. Absolutne maksimum wysokości stałej pokrywy śnieżnej w latach 1951-1970 wg B. Leśniak wynosiło:

Piwniczna	- 63 cm	/23.02.1963/
Krynica	- 108 cm	/8.03.1952/
Żegiestów	- 127 cm	/19.02.1965/
Obidowa	- 137 cm	/14.03.1952/

W tym samym czasie częstość występowania pokrywy śnieżnej o wysokości powyżej 30 cm wynosiła:

-----		XI	XII	I	II	III
miejscowość	m n.p.m.	m i e s i ą c e				
Piwniczna	380	•	•	6	3	4
Żegiestów	440	•	1	12	27	16
Muszyna	445	•	1	20	33	2
Krynica	604	•	8	46	57	33
Tylicz	575	5	13	46	53	36

Powyższe zestawienie wskazuje na korzystne warunki śniegowe w **Krynicy i Tyliczu**.

Z porównania częstości występowania pokrywy śnieżnej o wysokości powyżej 30 cm w różnych grupach Beskidów wynika, że najlepsze warunki śnieżne występują w Beskidzie Śląskim. Ta grupa górską odznacza się najwcześniejszymi datami powstania pokrywy śnieżnej, największym prawdopodobieństwem występowania pokrywy o wysokości 30 cm i najwyższymi wysokościami pokrywy śnieżnej /Leśniak 1984/. W Beskidzie Sądeckim do terenów narciarskich zaliczono Jaworzynę Krynicką /1116 m n.p.m./, Górę Parkową /741 m n.p.m./ w Krynicy i rejon Koszarzysk w Piwnicznej - powyżej 600 m n.p.m. Do uprawiania narciarstwa najkorzystniejsze są tereny o ekspozycji N, NE, E i SE.

Do niekorzystnych zjawisk hydrometeorologicznych należy mgła. Na dnie krętej doliny Popradu częstość występowania mgły jest duża, większa od średniej dla Polski. Mgłę najczęściej notuje się w Żegiestowie - średnio przez ponad 80 dni w roku /w Muszynie i Piwnicznej przez ponad 60 dni/. W Krynicy natomiast liczba dni z mgłą nie przekracza 50 dni w roku i jest zbliżona do średniej krajowej.

W dolinie Popradu mgły najczęściej występują we wrześniu, a na okres od sierpnia do października przypada około 50 % mglistych. W Krynicy mgła najczęściej występuje od września do listopada /40% dni/. Najdłuższe okresy z mgłą występują w grudniu w Krynicy /12 kolejnych terminów obserwacyjnych/ i kwietniu w Żegiestowie /10 kolejnych terminów obserwacyjnych/.

Warunki wiatrowe /anemometryczne/

Dno doliny Popradu charakteryzuje się słabym przewietrzaniem. Średnie prędkości wiatru w Piwnicznej, Żegiestowie i Muszynie nie przekraczają 1,5 m/s, a częstość cisz atmosferycznych wynosi od 38 % w Piwnicznej do 50 % w Żegiestowie. W Krynicy warunki wentylacyjne są korzystniejsze - średnia prędkość wiatru przekracza 2 m/s, a udział cisz jest mniejszy od 30 %. Najdłuższe okresy z ciszą notowane w Krynicy trwały przez 11 kolejnych terminów obserwacyjnych /w marcu i kwietniu/, podczas gdy w Żegiestowie w tym samym okresie występowały cisy atmosferyczne trwające do 67 kolejnych terminów obserwacyjnych /w październiku/.

Rozkład kierunków wiatru w ciągu roku, w sezonie wypoczynkowym /V-IX/ i w sezonie grzewczym podaje tabela 13 i rys. 1.

Kierunki wiatru na tym obszarze w dużej mierze zależą od konfiguracji terenu, wyraźnie nawiązują do lokalnych warunków orograficznych.

W Piwnicznej zdecydowanie przeważa wiatr zachodni, wiejący Suchą Doliną /od Przełęczy Obidza/ natomiast na drugim miejscu jest

kierunek południowo-zachodni /SE/, zgodny z przebiegiem doliny Popradu. W sezonie grzewczym zwiększa się aktywność wiatru z obu tych kierunków. W Żegiestowie Zdroju najczęściej notuje się wiatr północny /N/ i północno-zachodni /NW/, natomiast w Muszynie największą aktywnością wiatru charakteryzuje się kierunek południowo-zachodni /SW/ i północno-wschodni /NE/. W Krynicy otoczonej z trzech stron górami najczęściej występują wiatry wiejące doliną Kryniczanki. Są to kierunki S i SE oraz NW i N, na które w sumie przypada 55 % obserwacji.

Liczba dni z wiatrem o prędkości ≥ 8 m/s jest niewielka i wynosi średnio od 1 dnia w ciągu roku w Piwnicznej do 17 dni w Krynicy. Wiatr bardzo silny, o prędkości ≥ 15 m/s, jest notowany sporadycznie /raz na 10 lat/, a w Piwnicznej wogóle go nie notowano w analizowanym dziesięcioleciu.

W okresie jesienno-zimowym w dolinie Popradu między Piwniczną a Nowym Sączem występują wiatry o charakterze fenowym /ciepłe, suche i porwiste/ nazywane wiatrami ryterskimi.

Słabe przewietrzanie doliny Popradu wpływa na wzrost liczby dni z komfortem klimatycznym, tj. wielkością ochładzającą powietrza w granicach $10 - 20 \text{ mcal/cm}^2 \cdot \text{s}$. W Muszynie dni takich w ciągu roku jest średnio 189, podczas gdy Krynica ma ich przeciętnie 151.

Inna cechą warunków bioklimatycznych tego rejonu jest mała liczba dni parnych, zaliczanych do uciążliwych wanuków hygrotermicznych atmosfery. Przeciętnie w roku dni takich notuje się od 4 w Krynicy do 7 w Muszynie. Wśród uzdrowisk polskich Krynica wyróżnia się najmniejszą liczbą dni parnych.

Na podstawie przeprowadzonej analizy należy stwierdzić, że miejscowości położone na dnie doliny Popradu /Piwniczna, Żegiestów i Muszyna/ charakteryzują się generalnie gorszymi warunkami bioklimatycznymi w porównaniu z Krynica. Za stwierdzeniem tym przemawiają: krótszy czas nasłonecznienia wynikający z większego zasłonięcia horyzontu przez góry, bardziej kontrastowe w przebiegu rocznym, a także i dobowym, warunki termiczne, bardzo słabe przewietrzanie i częste mgły sprzyjające gromadzeniu się zanieczyszczeń atmosferycznych. Zjawiska powyższe wskazują także na występowanie częstych inwersji termicznych, hamujących pionowe rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń powietrza.

Przy opracowywaniu planów zagospodarowania doliny Popradu dla celów uzdrowiskowo-wypoczynkowo-turystycznych należy mieć na uwadze miejscowe warunki klimatyczne. Lokalizowanie zbyt dużej bazy, jej niewłaściwe rozmieszczenie topograficzne i wyposażenie w techniczne środki ochrony środowiska może wpłynąć na pogorszenie warunków bioklimatycznych i higienicznych środowiska.

2. Pasma Rabka - Mszana Dolna - Poręba Wielka

Pasma to leży na pograniczu Beskidu Wyspowego i Gorców. Miejscowości **wchodzące** w skład pasma tworzą trójkąt, którego północnym wierzchołkiem jest Mszana Dolna a jego podstawą są Rabka na zachodzie i Poręba Wielka na wschodzie. Miejscowości te różnią się położeniem topograficznym, wpływającym na ich klimat.

Mszana Dolna leży na wysokości 380 - 425 m n.p.m., w trójkątnej kotlinie powstałej w tzw. oknie tektonicznym między Gorcami a Beskidem Wyspowym, przez którą przepływa rzeka Raba.

Rabka położona jest na spłaszczeniu grzbietowym u północno-zachodnich podnóży Gorców, które otaczają doliny Poniczanki i Słonki, uchodzące do Raby. Dzielnica uzdrowska leży na wysokości 520-570 m n.p.m. Funkcje wypoczynkowe w Rabce skupiają się w Zarytem. Uzdrowisko otaczają zalesione wzgórza o wysokości ponad 700 m n.p.m.

Na północnych stokach Turbacza /1311 m n.p.m./, w dolinie potoku Poręba leży miejscowość leśniskowo-kolonijna Poręba Wielka, składająca się z licznych przysiółków. Dolna część wsi stykająca się z miejscowością Niedźwiedz /siedziba gminy/ leży na wysokości 510 m n.p.m., natomiast jej górne przysiółki wchodzą w lasy otuliny Gorczańskiego Parku Narodowego /około 600 m n.p.m./. Częścią Poręby Wielkiej są Koninki, gdzie Huta Lenina ma duży ośrodek wypoczynkowy.

Poręba Wielka ma udokumentowane zasoby wód leczniczych i znajduje się w granicach obszaru ochrony uzdrowskiej Rabki.

Warunki klimatyczne pasma przeanalizowano w oparciu o dane meteorologiczne z Rabki i Mszany Dolnej /tabele 5, 6 i 13/.

Ciśnienie atmosferyczne

W dziesięcioleciu 1956-1965 ciśnienie atmosferyczne w Rabce wahało się od 911 hPa w grudniu do 981 hPa w styczniu, średnio 952,5 hPa. W przebiegu rocznym najwyższe ciśnienie atmosferyczne jest w październiku /956 hPa/, najniższe w grudniu i kwietniu /950 hPa/. Powyższe dane odnoszą się do wysokości barometru $H_b = 552$ m n.p.m.

Warunki solarne

Z uzdrowisk Polski południowej Rabka wyróżnia się najlepszym usłonecznieniem. Ma na to wpływ między innymi jej położenie topograficzne - na wypukłej formie terenowej, którą jest spłaszczenie grzbietowe.

W latach 1961-1970 średnie roczne usłonecznienie w Rabce wynosiło 1543 godziny i było o 3 % wyższe od średniej wartości dla Polski /1496 godzin/. W latach 1951-1965 roczne sumy usłonecznienia w Rabce wahały się od 1463 do 1929 godzin, a wartość średnia była jeszcze wyższa i wynosiła 1628 godzin.

W przebiegu rocznym miesięczne sumy usłonecznienia wyższe od przeciętnych dla Polski notuje się w Rabce od września do lutego. Na sezon wypoczynkowy /maj-wrzesień/ przypada w Rabce ponad 900 godzin ze Słońcem /59 % sumy rocznej/. W okresie zimy jest w Rabce 190 godzin słonecznych, podczas gdy nad morzem w tym samym czasie liczba ta waha się od 110 do 130 godzin.

Wśród uzdrowisk polskich Rabka wyróżnia się największą liczbą dni słonecznych. Jest ich średnio w roku 290, z tego 246 dni z usłonecznieniem powyżej 1 godziny i 173 dni z usłonecznieniem powyżej 4 godziny w ciągu dnia. Dla porównania tych ostatnich dni jest w Krynicy - 162, w Kołobrzegu - 163, a w Ciechocinku - 152.

Warunki solarne Mszany Dolnej można ocenić na podstawie zachmurzenia nieba. Z wartości liczbowych zestawionych w tabeli 6 wynika, że średnie roczne zachmurzenie w Mszanie Dolnej jest nieco mniejsze jak w Rabce, częściej notuje się dni pogodne, tj. dni z zachmurzeniem poniżej 20 %, natomiast liczba dni pochmurnych w obu miejscowościach różni się nieznacznie, na korzyść Mszany. Z uwagi na położenie Mszany Dolnej na dnie kotliny, a tym samym i duże zasłonięcie horyzontu przez okoliczne góry, nasłonecznienie tej miejscowości będzie mniejsze niż w Rabce.

Warunki termiczne

Różnice w położeniu wysokościowym i topograficznym stacji meteorologicznych w Rabce i Mszanie Dolnej wpływają na zróżnicowanie warunków termicznych. Stacja meteorologiczna w Rabce leży na wysokości 511 a w Mszanie Dolnej na wysokości 410 m n.p.m.

Mszana Dolna w porównaniu z Rabką charakteryzuje się wyższą temperaturą powietrza /dla okresu 1951-1960 różnica ta wynosi $0,7^{\circ}\text{C}$ /, większymi amplitudami temperatury, częstszym występowaniem zarówno dni gorących jak i dni bardzo mroźnych.

Warunki termiczne Mszany Dolnej są typowe dla dolin i kotlin karpackich.

W porównaniu z innymi pasmami turystyczno-wypoczynkowymi i uzdrowiskowymi znajdującymi się na terenie Karpat rejon ten posiada nieco cieplejszą zimę /leży bliżej skraja gór i dalej na zachód/.

Warunki opadowe

Rabka i Beskid Wyspowy otrzymują stosunkowo dużo opadów atmosferycznych, więcej niż pasma leżące w głębi gór i bardziej na wschód.

Średnia suma roczna opadu w Rabce w latach 1951-1970 wynosiła 927 mm i była taka sama jak w w latach 1961-1970. Jest to wartość o ponad 100 mm wyższa od średniej z lat 1891-1930 wynoszącej 821 mm. W tym ostatnim okresie na stacji opadowej w Porębie Wielkiej, położonej o 55 m wyżej niż stacja w Rabce, suma roczna opadów wynosiła 920 mm.

Najwyższe sumy miesięczne opadu przypadają w tym rejonie na czerwiec i lipiec /po około 130 mm miesięcznie/, najniższe na marzec i październik - po około 50 mm.

Najwięcej opadów przypada na lato /VI-VIII/ - 40 % sumy rocznej, najsuchsza jest w Rabce jesień /IX-XI/- 17 % opadu rocznego.

Położenie Rabki na wyniesieniu terenowym sprzyja częstszemu występowaniu dni z opadem. W latach 1961-1970 w Rabce notowano średnio 183 dni z opadem, z tego na okres wypoczynkowy przypadało 72 dni. Dni z opadem najczęściej występują w marcu i czerwcu /po 18/, a najrzadziej we wrześniu /10 dni/.

W Mszanie Dolnej położonej w cieniu opadowym okolicznych gór dni opadowych jest mniej - o około 20 w ciągu roku.

Pokrywa śnieżna utrzymuje się przez ponad 100 dni. Częstość występowania pokrywy śnieżnej o wysokości powyżej 30 cm w latach 1951-1970 kształtowała się dla Rabki następująco:

listopad	- 1 %
grudzień	- 3 %
styczeń	- 20 %
luty	- 34 %
marzec	- 23 %

Warunki śniegowe do uprawiania narciarstwa w Rabce są mniej korzystne niż Dolinie Popradu.

Liczba dni z mgłą w Rabce jest mniejsza niż w uzdrowiskach krynicko-popradzkich, co należy zaliczyć do korzystnych cech klimatu. Średnio w roku jest w Rabce około 20 dni z mgłą. Dni mgliste występują najczęściej w październiku - średnio 4 dni.

Warunki wiatrowe /anemometryczne/

Z wartości liczbowych podanych w tabeli 13 wynika, że warunki te mają inną strukturę w Rabce i Mszanie Dolnej. Różnice występują zarówno w częstości wiatru z poszczególnych kierunków, częstości cisz oraz prędkości wiatru.

Dominującym kierunkiem wiatru w Rabce jest kierunek południowo-zachodni /SW/, w Mszanie Dolnej - kierunek północno-zachodni /NW/.

Cisze atmosferyczne w Rabce są notowane w 32 % obserwacji /częściej jak w Krynicy/, a Mszana Dolna ma ich o dalsze 20 % więcej. Na cisze i wiatr słaby /do 2 m/s/ w obu miejscowościach

przypada po blisko 80 % obserwacji, natomiast wiatr silny ≥ 8 m/s/ jest notowany w Rabce w 3 % obserwacji, a w Mszanie Dolnej - w 2 % obserwacji.

Średnie roczne prędkości wiatru wynoszą 1,8 m/s w Rabce i 1,4 m/s w Mszanie Dolnej. Maksymalne prędkości wiatru w Rabce dochodzą do 25 m/s. Największe prawdopodobieństwo występowania wiatru silnego jest z sektora południowego /S, SW/. Sprawia to generalnie południkowy przebieg dolin karpackich.

Znaczny udział ciszy i wiatru słabego oraz korzystne warunki insolacyjne w znacznym stopniu rzutują na klimat odczuwalny Rabki. Liczba dni z komfortem klimatycznym jest większa niż w Krynicy, Szczawnicy i Iwoniczu Zdroju. Przeciętnie w roku w Rabce jest 185 dni z komfortowymi warunkami termiczno-wilgotnościowymi atmosfery. Dni parne występują natomiast sporadycznie - średnio 6 dni w roku.

Na obszarze analizowanego pasma najlepszymi warunkami klimatycznymi wyróżnia się Rabka, której cechy klimatu są właściwe /typowe/ dla wypukłych form terenowych. Mszana Dolna natomiast charakteryzuje się klimatem typowym dla dolin i kotlin karpackich, mniej korzystnym dla potrzeb lecznictwa klimatycznego. Klimat Poręby Wielkiej odznacza się cechami typowymi dla stoków północnych /skrócony czas nasłonecznienia, obfite opady, korzystne warunki do zalegania pokrywy śnieżnej, mniejsze amplitudy temperatury w ciągu roku i doby/.

3. Pasma Szczawnica - Krościenko

Pasma to leży na pograniczu Beskidu Sądeckiego, Pienin i Gorców, rozdzielonych dolinami Dunajca i jego dopływów - Grajcarka w Szczawnicy i Krośnicy w Krościenku. W latach 1973-1982 obie miejscowości stanowiły jedną jednostkę administracyjną - miasto Szczawnica - Krościenko.

Szczawnica leży u ^dponoża południowo-zachodnich stoków pasma Radziejowej i północnych stoków Małych Pienin, rozdzielonych równoleżnikową doliną Grajcarka /około 420 m n.p.m./. Dzielnica uzdrowiskowa znajduje się na terenie Szczawnicy Wyżniej /460-520 m n.p.m./ natomiast funkcje wypoczynkowo-turystyczne pełni Szczawnica Niżnia /435-480 m n.p.m./.

Krościenko położone jest w dolinie Dunajca osłoniętej od północy Pieninami, od zachodu masywem Lubania należącego do Gorców i od wschodu pasmem Radziejowej. Zabudowa miejscowości skupia się na terasach /równiach/ u ujścia Krośnicy do Dunajca, na wysokości 425 m n.p.m. /Dunajec płynie na wysokości około 415 m n.p.m./. Na prawym brzegu Dunajca leży część miasta zwana Zawodziem, ze źródłami wody mineralnej i sanatorium uzdrowiskowym Trzy Korony.

Okoliczne góry, powyżej 550-600 m n.p.m. porośnięte są lasami charakterystycznymi dla regla dolnego.

Warunki klimatyczne pasma przeanalizowano w oparciu o materiał pomiarowo-obserwacyjny ze stacji meteorologicznej w Szczawnicy / 500 m n.p.m. / i w Krościenku / 440 m n.p.m. / zestawiony w tabelach 7, 8 i 13.

Na terenie tego pasma nie prowadzi się pomiarów ciśnienia atmosferycznego i rejestracji usłonecznienia.

Warunki solarne

Warunki te można ocenić jedynie na podstawie przebiegu zachmurzenia. Średnie zachmurzenie roczne w Szczawnicy i Krościenku jest mniejsze od średniej wartości dla Polski. Chociaż w Krościenku notuje się więcej dni pogodnych i mniej dni pochmurnych, czas nasłonecznienia ze względu na duże zasłonięcie horyzontu przez okoliczne góry /wysokości względne są rzędu 400-500 m/ jest krótszy niż w Szczawnicy położonej na stoku o ekspozycji południowej.

Warunki termiczne

Przebieg warunków termicznych w Szczawnicy jest typowy dla miejscowości położonych na zboczach południowych. Średnia temperatura powietrza w Szczawnicy jest wyższa aniżeli w Krościenku, gdzie stacja meteorologiczna leży 60 m niżej. Mniejsze są roczne i dobowe amplitudy temperatury oraz liczba dni bardzo mroźnych.

Przebieg warunków termicznych w Krościenku jest natomiast typowy dla dna dolin i kotlin karpackich.

Średnia roczna temperatura powietrza dla Szczawnicy za lata 1951-1970 wynosiła $6,5^{\circ}\text{C}$ i jest wyższa od średniej za lata 1961-1970 wynoszącej $6,3^{\circ}\text{C}$.

Warunki opadowe

Sumy roczne opadu i liczba dni z opadem są wyższe w Szczawnicy. Krościenko natomiast leży w cieniu opadowym okolicznych gór. Różnice te podaje tabela 8.

Suma roczne opadu za lata 1961-1970 wynosiła w Szczawnicy 861 mm /w latach 1951-1970 - 854 mm/. Na terenie uzdrowisk karpackich niższe opady w tym okresie notowano jedynie w Muszynie i Piwnicznej. Średnie sumy miesięczne opadu w Szczawnicy wahają się od 42 mm w październiku do 145 mm w czerwcu. Podobnie jak w Rabce najsuchszą porą roku jest jesień.

Liczba dni z opadem jest zbliżona do wartości średnich z Rabki i Krynicy - wynosi około 180 dni w roku. W Krościenku natomiast jest o około 20 dni opadowych mniej.

Pokrywa śnieżna w Szczawnicy utrzymuje się przeciętnie przez 105 dni w roku / w Krościenku nie prowadzono systematycznych notowań pokrywy śnieżnej/.

Warunki orograficzne predysponują Krościenko do częstego występowania mgieł. W niektórych latach w Krościenku notowano powyżej 130 dni z mgłą, średnio 70 dni, w Szczawnicy dni z mgłą jest średnio 40 w roku.

Warunki wiatrowe

Rozkład kierunków i prędkości wiatru wykazuje powiązanie z miejscowymi warunkami orograficznymi.

W Szczawnicy dominujące kierunki wiatru nawiązują do przebiegu dolin rzecznych - Dunajca /kierunek NW/ i Grajcarka /kierunek E/. Częstość występowania ciszy w Szczawnicy jest mniejsza niż w innych uzdrowiskach karpackich. Przypada na nie tylko 7 % obserwacji.

W Krościenku przeważa wiatr z kierunku zachodniego /dolina Krościenicy/ i południowo-zachodniego /dolina Dunajca/. Na cisze przypada prawie połowa obserwacji anemologicznych.

Duże różnice zaznaczają się również w średniej prędkości wiatru, której wartość dla Szczawnicy wynosi 2,1 m/s, a dla Krościenka zaledwie 0,9 m/s. Na wiatr silny /powyżej 10m/s/ przypada w Szczawnicy 0,8 %, a w Krościenku tylko 0,1 % obserwacji.

Dni z komfortem klimatycznym, charakteryzujące się ochładzaniem bioklimatycznym w przedziale 10-20 mcal/cm²·s, występują w Szczawnicy średnio 167 dni w roku. Nie notuje się natomiast dni z ochładzaniem powyżej 50 mcal /nieznośne zimno/, a dni z ochładzaniem poniżej 5 mcal /upalnie/ występują sporadycznie.

Dni parnych jest niewiele, podobnie jak w Rabce i Muszynie /średnio 8 w roku/.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że pod względem bioklimatycznym korzystne warunki są w Szczawnicy do prowadzenia leczenia klimatycznego. Klimat Krościenka jest natomiast klimatem bardziej kontrastowym, typowym dla śródgórskich dolin, predysponowanym do występowania inwersji termicznych, mgieł i parności. Występowaniu tych zjawisk sprzyja bardzo słabe przewietrzanie.

4. Pasma Iwonicz Zdrój - Rymanów Zdrój - Rudawka Rymanowska

Leży na pograniczu Beskidu Niskiego i Pogórza Bukowskiego /Dołów Jasielsko-Sanockich/. Rozciąga się na długości około 10 km, od doliny Lubatówki na zachodzie po przełomowy odcinek doliny Wisłoka na wschodzie. Po wybudowaniu zapory w Besku w rejonie tym powstał zalew o powierzchni 130 ha i pojemności 13 mln m³.

Od strony południowej pasmo osłaniają zalesione wzniesienia Beskidu Niskiego charakteryzujące się wzniesieniami rzędu 600 m n.p.m.

Ocenę warunków klimatycznych przeprowadzono w oparciu o materiał liczbowy /obserwacyjno-pomiarowy/ ze stacji meteorologicznych w Iwoniczu Zdroju /tabela 9/-położonej na wysokości 410 m n.p.m. i Rymanowie Zdroju /tabela 10/-leżącej na wysokości 360 m n.p.m.

Ciśnienie atmosferyczne

Ciśnienie atmosferyczne w Iwoniczu Zdroju / $H_p = 403$ m n.p.m./ waha się od 929 do 999 hPa. Obie wartości skrajne wystąpiły w grudniu. Średnia wartość ciśnienia atmosferycznego w Iwoniczu Zdroju wynosi 968 hPa.

Warunki solarne

Usłonecznienie jest rejestrowane tylko w Iwoniczu Zdroju. Średnia wartość roczna usłonecznienia za lata 1961-1970 wynosi 1317 godzin, co stanowi 93 % średniej wartości dla Polski. W latach 1951-1965 sumy roczne usłonecznienia wahały się od 1245 do 1709 godzin, a średnia wynosiła 1439 godzin.

Średnio w roku jest w Iwoniczu 271 dni ze Słońcem, w tym 228 dni z usłonecznieniem dziennym powyżej 1 godziny i 151 dni z usłonecznieniem powyżej 4 godziny.

Należy zaznaczyć, że stacja meteorologiczna w Iwoniczu Zdroju ma dość duże zakrycie horyzontu od strony południowo-zachodniej powodujące ~~przerwanie~~ przerwanie rejestracji w godzinach popołudniowych.

Średnie roczne zachmurzenie w tym rejonie jest mniejsze niż w poprzednio omawianych pasmach i wynosi 65 % dla Iwonicza i 60 % dla Rymanowa. Miesiące od kwietnia do października charakteryzują się zachmurzeniem mniejszym od średniej rocznej.

Wg E. Michny usłonecznienie w Rymanowie, wyliczone ze wzorów empirycznych, jest o 5 % większe aniżeli w Iwoniczu Zdroju.

Warunki termiczne

Zróznicowanie w przebiegu warunków termicznych w obu uzdrowiskach wynika w znacznej mierze z położenia topograficznego. Bardziej kontrastowy i bodźcowy przebieg temperatury jest w Rymanowie Zdroju położonym na dnie doliny Tabor. Również średnie miesięczne temperatury powietrza są niższe aniżeli w Iwoniczu Zdroju, który leży o około 50 m wyżej. Świadczy to o występowaniu inwersji termicznych i zastoisk chłodnego powietrza na terenie Rymanowa.

W porównaniu z poprzednimi pasmami karpackimi w rejonie tym wyraźniej zaznaczają się cechy klimatu lądowego /kontynentalnego/ - cieplejsze lato i chłodniejsze zimy.

Warunki opadowe

Obie miejscowości otrzymują stosunkowo dużo opadów atmosferycznych. W latach 1961-1970 Rymanów Zdrój wyróżniał się wśród pasm karpackich największą ilością opadów /930 mm/. Za ten sam okres w Iwoniczu suma roczna opadu wynosiła 890 mm i była o ponad 100 mm wyższa od średniej

z lat 1891-1930. Na miesiące letnie /VI-VIII/ przypada w obu uzdrowiskach po 41 % sumy rocznej opadu, na zimowe /XII-II/ tylko 15-16 %. Podobnie jak w poprzednich pasmach występuje przewaga opadów wiosennych nad jesiennymi.

Średnia liczba dni z opadem jest zbliżona do średniej krajowej i wynosi 160 dni w Iwoniczu i 165 dni w Rymanowie. Na okres wypoczynkowy /V-IX/ przypada po około 43 % dni z opadem.

Pokrywa śnieżna zalega przez 101-106 dni, natomiast liczba dni z mgłą wykazuje wyraźne zróżnicowanie. W Iwoniczu Zdroju dni z mgłą występują średnio przez 51 dni w roku, a w Rymanowie tylko przez 11 dni. Mgły trwają najdłużej w Iwoniczu - przez 8 kolejnych terminów obserwacyjnych.

Warunki wiatrowe

Z wartości liczbowych zestawionych w tabeli 13 i rys. 1 wynika duża przewaga wiatru z kierunków południowych, uwarunkowana orografią, ponieważ kierunki przeważających wiatrów pokrywają się z systemem dolin rzecznych prostopadłych do łańcucha górskiego. Największą aktywność wiatru z kierunków południowych obserwuje się w chłodnej porze roku. Są to często wiatry podobne do halnego w Tatrach. Towarzyszy im spadek ciśnienia atmosferycznego, wzrost temperatury, a prędkość ich dochodzi do 20 m/s. Niskie i łatwo dostępne przełęcze Beskidu Niskiego /najniższa Przełęcz Dukielska 502 m n.p.m./ ułatwiają napływ powietrza z południa.

Rymanów Zdrój charakteryzuje się większą prędkością wiatru i mniejszym udziałem ciszy, na które przypada 30 % obserwacji /w Iwoniczu - 43 %/.

Wiatr silny, o prędkości powyżej 10 m/s występował w latach 1961-1970 z częstością 1,5 % w Rymanowie i 2,8 % w Iwoniczu.

Liczba dni z komfortem klimatycznym w Iwoniczu jest stosunkowo duża - 176 dni w roku. Inną cechą klimatu tego uzdrowiska jest częste występowanie uciążliwych dni parnych - średnio przez 23 dni w roku /Krynica - 4 dni, Rabka - 6 dni, Szczawnica - 8 dni/.

Klimat Rudawki Rymanowskiej, położonej na wschodnim krańcu pasma, będzie w pewnym stopniu modyfikowany przez sąsiedztwo zbiornika wodnego utworzonego na Wisłoku. Stosunkowo duża masa wody w tym zbiorniku /13 mln m³/ będzie oddziaływała modyfikująco na przebieg warunków termiczno-wilgotnościowych. Ocieplające oddziaływanie zbiorników wodnych ma miejsce w miesiącach jesiennych i zimowych, do czasu powstania pokrywy lodowej, zaś ochładzające w okresie wiosennym i topnienia pokrywy lodowej.

Do specyficznych cech klimatu Iwonicza należy obecność w powietrzu jodu i aerozolu solankowego pochodzących z warzelni soli leczniczej znajdującej się w centrum uzdrowiska.

Są to charakterystyczne dla obszarów nadmorskich domieszki powietrza atmosferycznego o właściwościach leczniczych. Niedobory jodu w organizmie u mieszkańców południowych rejonów kraju są przyczyną chorób tarczycy, natomiast aerozol solankowy /chlorkowo-sodowy/ działa leczniczo na górne drogi oddechowe.

Badania środowiskowe przeprowadzone w otoczeniu warzelni soli w Iwoniczu Zdroju przez Instytut Balneoklimatyczny /Instytut Medycyny /Uzdrowiskowej/ wykazały, że stężenie jodu na terenie uzdrowiska może dochodzić do $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ powietrza, a chlorku sodowego do $14 \text{ mg NaCl}/\text{m}^3$. Są to wartości wyższe od przeciętnych dla Wybrzeża Bałtyku i strefy okołotężniowej w Ciechocinku.

5. Pasma Nieszawa - Ciechocinek - Otłoczyn

Jest to pasmo nizinne, położone na obszarze Kotliny Toruńskiej, na lewym brzegu Wisły. Wyraźnie zarysowana krawędź Równiny Inowrocławskiej, sięgająca w okolicy Baciążka około 50 m wysokości, tworzy zachodnią granicę Kotliny, która w rejonie Ciechinka rozszerza się do 4 km i jest nazywana Niziną Ciechocińską. Dno Niziny położone na wysokości 40-50 m n.p.m. jest na ogół podmokłe - poziom wód gruntowych leży na głębokości 0,5 - 3,8 m p.p.t. Wyższe poziomy terasowe / w rejonie Otłoczyna i Odblionu/ są pokryte zwydmionymi piaskami, na których rosną bory sosnowe. Dno kotliny zajmują tofrowiska i podmokłe łąki wymagające udrożnienia melioracji. Północna część kotliny, między Ciechocinkiem a Otłoczynem, jest odwadniana przez rzekę Tążynę.

Kotlina Ciechocińska posiada najbogatsze w Polsce zasoby solanek, na bazie których od ponad 150 lat prowadzi się w Ciechocinku działalność uzdrowiskową. Położona w południowej części pasma Nieszawa jest miastem o dużych walorach turystycznych. Otłoczyn natomiast zaliczony jest do miejscowości potencjalnie uzdrowiskowych z uwagi na korzystne warunki naturalne.

Na terenie pasma i w jego bezpośrednim otoczeniu jest tylko jedna stacja meteorologiczna - w Ciechocinku. Materiał liczbowy z tej stacji zestawiony w tabeli 11 i 14 oraz wyniki terenowych badań bioklimatycznych wykonanych przez różnych autorów posłużyły do oceny klimatu i bioklimatu tego obszaru.

Na terenie Ciechocinka nie prowadzi się pomiarów ciśnienia atmosferycznego w stacji meteorologicznej PIHM /IMGW/.

Warunki solarne

Badania empiryczne przeprowadzone przez Kuczmarską i Paszyńskiego podają, że roczna suma promieniowania całkowitego w Ciechocinku w latach 1951-1960 wynosiła średnio $82 \text{ kcal}/\text{cm}^2$ i była niższa od

od średniej dla Polski wynoszącej $83,1 \text{ kcal/cm}^2 \cdot \text{rok}$.

Warunki solarne w Ciechocinku charakteryzują się dużym zróżnicowaniem w poszczególnych latach. W okresie 1951-1970 roczne sumy usłonecznienia wahały się od 1239 do 1919 godzin - średnio 1492 godziny, z tym że średnia za pierwsze dziesięciolecie /1951-1960/ wynosi 1559 godzin, natomiast za drugie dziesięciolecie /1961-1970/ tylko 1424 godziny, co stanowi 95 % średniego usłonecznienia dla Polski z tego okresu. Również w stosunku do obszarów wysoczyznowych otaczających Nizinę Ciechocińską usłonecznienie roczne w latach 1961-1970 było mniejsze w Ciechocinku i wynosiło w Inowrocławiu - 1578 godzin, w Toruniu - 1539 godzin. We wszystkich miesiącach roku średnie sumy usłonecznienia w Ciechocinku są niższe od analogicznych wartości średnich dla Polski.

Na miesiące letnie /VI-VIII/ przypada 43 % a na zimowe /XII-II/ 7 % usłonecznienia rocznego. Na sezon wypoczynkowy /V-IX/ przypada natomiast 66 % liczby godzin słonecznych.

Różnice między usłonecznieniem miesięcy zimowych i letnich zmniejszają się w Polsce z północy na południe. W latach 1961-1970 stosunek ten kształtował się następująco:

Heł	-	1 : 6,5
Gdynia	-	1 : 6,0
Ciechocinek	-	1 : 5,7
Rabka	-	1 : 3,1
Zakopane	-	1 : 2,6

W Ciechocinku jest przeciętnie w roku 263 dni ze Słońcem, w tym 225 dni z usłonecznieniem dziennym powyżej 1 godziny i 152 dni z usłonecznieniem dziennym powyżej 4 godziny. Podane powyżej wartości są niższe od analogicznych dla Rabki, Krynicy, Iwonicza i innych uzdrowisk /Kołobrzegu, Buska Zdroju/.

W przebiegu dobowym najlepiej nasłonecznione w skali rocznej są w Ciechocinku godziny 10-13, w sezonie wypoczynkowym /V-IX/ - godziny 9 - 11.

Średnia roczna wartość zachmurzenia w Ciechocinku wynosi 65 %. Zachmurzenie mniejsze od średniego rocznego notuje się od kwietnia do października. Najdłuższy okres z zachmurzeniem całkowitym, trwający przez 10 kolejnych dni zanotowano w Ciechocinku w marcu.

Z przytoczonych wartości i porównań wynika, że Nizina Ciechocińska nie wyróżnia się w zakresie warunków solarnych. Wpływ na to mają miejscowe warunki fizjograficzne. Stosunkowo wysoka krawędź wysoczyzny skraca ³ czas nasłonecznienia w godzinach popołudniowych /zasłonięcie horyzontu od strony zachodniej/ natomiast podmokły charakter podłoża, sprzyjający występowaniu mgieł porannych, we wczesnych godzinach porannych.

Warunki termiczne

Dolina Wisły między Płockiem a Toruniem należy do najcieplejszych rejonów kraju. W Ciechocinku średnia temperatura powietrza w różnych okresach wieloletnich kształtowała się następująco:

1921 - 1950 - $8,3^{\circ}\text{C}$

1951 - 1970 - $7,9^{\circ}\text{C}$

1961-4 1970 - $7,8^{\circ}\text{C}$

Specyficzną cechą warunków termicznych Niziny Ciechocińskiej są duże amplitudy temperatury. W latach 1961-1970 absolutna amplituda temperatury powietrza w Ciechocinku wynosiła $70,0^{\circ}\text{C}$ /od $-33,3^{\circ}\text{C}$ w styczniu do $36,7^{\circ}\text{C}$ w lipcu i sierpniu/ i była największa ze wszystkich uzdrowisk w tym okresie. Najwyższa zanotowana dotychczas temperatura powietrza w Ciechocinku /absolutne max/ ma wartość $38,8^{\circ}\text{C}$ i wystąpiła 12 lipca 1959 roku.

Częściej niż w innych uzdrowiskach polskich występują w Ciechocinku dni gorące, tj. dni z max temperaturą powietrza powyżej 25°C . W latach 1961-1970 dni takich notowano średnio 43 w roku.

Dolinne położenie i słabe przewietrzanie Niziny Ciechocińskiej sprzyja także częstemu występowaniu dni bardzo mroźnych /z temperaturą minimalną poniżej -10°C /. Dni takich jest w Ciechocinku więcej niż w okolicznych uzdrowiskach kujawskich, tj. Inowrocławiu i Wiercu Zdroju.

Lokalne stosunki wodne /płytkie występowanie wód podziemnych i lokalne podmokłości na dnie doliny/ rzutują na warunki termiczno-wilgotnościowe powietrza atmosferycznego. Wilgotność względna w Ciechocinku jest nieco wyższa od średniej dla Polski. W dziesięcioleciu 1961-1970 średniodobowa wilgotność względna w Ciechocinku wynosiła 81 %, a w godzinach południowych 69 %.

Wysokie temperatury powietrza w okresie letnim i podwyższona wilgotność powietrza sprzyjają występowaniu uciążliwych stanów parności. Dni parne ^{występuje} w Ciechocinku od maja do września, średnio przez 20 dni w roku, z tego na lipiec i sierpień przypada po 7 takich dni. W niektórych latach w sierpniu notowano do 17 dni parnych. Pogoda parna w Ciechocinku utrzymuje się najczęściej przez 3-4 kolejno po sobie występujące terminy obserwacyjne. Najdłuższy okres parności trwający przeszło 9 dni /28 kolejnych terminów obserwacyjnych/ był rekordowy dla polskich uzdrowisk w latach 1961-1970. Okresy parności są uciążliwymi stanami atmosfery zwłaszcza dla ludzi z chorobami serca i układu krążenia.

Warunki opadowe

Kujawy należą do ubogich w kraju rejonów pod względem opadów atmosferycznych. Tłumaczy się to położeniem tego obszaru w tzw. cieniu opadowym stosunkowo wysokiego ciągu morem czołowych Pojezierza Zachod-

niopomorskiego.

Sumy wieloletnie opadów atmosferycznych w Ciechocinku wynosiły średnio od 476 mm za lata 1891-1930 do 564 mm w latach 1961-1970. Z upływem lat zaznacza się tendencja do wzrostu średnich rocznych sum opadów, co można między innymi tłumaczyć wzrostem zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego. Zanieczyszczenia atmosferyczne stanowiące jądra kondensacji pary wodnej sprzyjają występowaniu opadów atmosferycznych. Dowodem na to są między innymi wyższe sumy opadów atmosferycznych na obszarach dużych aglomeracji miejskich i przemysłowych.

Najsuchszymi miesiącami roku są marzec i luty, zaś największy opad przypada na lipiec. Na sezon wypoczynkowy /V-IX/ przypada w Ciechocinku 54 % sumy rocznej opadu i 38 % dni z opadem. W porównaniu z poprzednio omawianymi pasmami turystycznymi położonymi na terenach górskich, w Ciechocinku słabiej zaznacza się przewaga opadów letnich nad zimowymi, a sumy opadu w miesiącach jesiennych są wyższe od opadów wiosennych.

Największy opad dobowy, który zanotowano w Ciechocinku 13 sierpnia 1948 roku, wynosił 76 mm, co oznacza, że w dniu tym spadło na 1 ha powierzchni aż 760 m³ wody.

Liczba dni z opadem w Ciechocinku jest również mniejsza od średniej dla Polski. Dni z opadem występowały również w ostatnim dziesięcioleciu - średnio 167 dni. Dni z opadem występują najczęściej w miesiącach zimowych - średnio co drugi dzień. Najmniej dni opadowych mają czerwiec i wrzesień - średnio co trzeci dzień.

W latach 1921-1950 dni z opadem najczęściej notowano w lipcu, a najmniej było ich w marcu.

Opadom atmosferycznym towarzyszą często mgły, zaliczane do uciążliwych zjawisk meteorologicznych. W latach 1951-1970 dni z mgłą notowano przeciętnie 52 w roku /w latach 1961-1970 - 45 dni w roku/. Najdłuższe okresy z mgłą, trwające przez 8 kolejnych terminów obserwacyjnych, notuje się na tym obszarze w listopadzie.

Warunki wiatrowe

Nizina Ciechocińska jest stosunkowo słabo przewietrzana. Średnia prędkość wiatru w Ciechocinku w latach 1961-1970 wynosiła 2,4 m/s/ w latach 1951-1970 - 2,5 m/s/, przy średniej wartości dla Polski określonej na 3,3 m/s. Ciszę, w latach 1951-1970, notowano średnio w roku w około 12 % obserwacji, z tego w miesiącach letnich - około 16 % i zimowych - około 8 %.

Najczęściej występuje wiatr zachodni i południowo-zachodni. Są to kierunki typowe dla Niżu Polskiego. W Ciechocinku w latach 1921-1970 na kierunki te przypadało 33-35 % obserwacji.

W sezonie wypoczynkowym /V-IX/ dominuje wiatr zachodni, natomiast w sezonie grzewczym częstość wiatru z obu tych kierunków jest prawie jednakowa. Ponadto wiatr z tych kierunków i wiatr wschodni charakteryzują się prędkością wyższą od średniej rocznej.

Prędkości wiatru w chłodnej porze roku są wyraźnie większe niż w miesiącach letnich, kiedy intensywność wymiany poziomej powietrza słabnie a wzmacnia się wymiana pionowa, poprzez pionowe ruchy konwekcyjne od silnie nagrzanego podłoża. W styczniu i marcu notuje się w Ciechocinku najdłuższe okresy z wiatrem o prędkości powyżej 8 m/s, trwające przez 7-8 kolejnych terminów obserwacyjnych. Najdłuższe okresy ciszy atmosferycznej, o podobnym czasie trwania, występują w listopadzie.

Klimat odczuwalny

Dni z komfortem klimatycznym, charakteryzujących się wielkością ochładzającą powietrza $10-20 \text{ mcal/cm}^2 \cdot \text{s}$, jest w Ciechocinku mniej aniżeli w poprzednio analizowanych pasmach położonych na terenie Karpat. Przyczyną tego jest intensywniejsze przewietrzanie Niziny Ciechocińskiej. Przeciętnie w roku dni z komfortem klimatycznym w Ciechocinku jest 148 /dane za lata 1961-1970/. Stosunkowo często występują dni z odczuciem termicznym ciepło i gorąco, z wielkością ochładzającą powietrza poniżej $10 \text{ mcal/cm}^2 \cdot \text{s}$. Dni takich z kolei jest średnio 57 w roku, a występują od kwietnia do października.

Dni bardzo zimne, o wielkości ochładzającej powietrza powyżej $50 \text{ mcal/cm}^2 \cdot \text{s}$, notowane są w Ciechocinku od listopada do kwietnia - średnio przez 3 dni w roku.

Specyficzne cechy bioklimatu

Ciechocinek jest przykładem sztucznego wzbogacenia walorów leczniczych klimatu. Stało się to za przyczyną tężni, które miały stężyć solankę /do 27 %/ używaną następnie do warzenia soli. W wyniku pracy tężni powietrze atmosferyczne w jej otoczeniu jest wzbogacone w chlorek sodowy i jod. Związki te, charakteryzujące się leczniczymi właściwościami, nadają Ciechocinkowi specyficznych walorów bioklimatycznych typowych dla rejonów nadmorskich.

Badania przeprowadzone przez Instytut Balneoklimatyczny w otoczeniu tężni ciechocińskich wykazały, że stężenie chlorku sodu, który jest także głównym składnikiem aerozolu morskiego, waha się w zależności od warunków klimatycznych od 1 do około 10 mg NaCl/m^3 . Są to wartości niższe od notowanych nad morzem, ale za to zawartość jodu w strefie okołotężniowej jest większa i wynosi w odległości 15 m od tężni od 2,6 do $4,1 \mu\text{g/m}^3$ / na molo

w Sopocie - $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ /. W miarę oddalania się od tężni zmniejsza się zawartość w powietrzu obu tych substancji - np. stężenie jodu w odległości 150 m od tężni zmniejsza się do $0,8-1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ powietrza. Przeprowadzone równocześnie z pomiarami jodu badania bakteriologiczne wykazały, że powietrze w strefie okołotężniowej odznacza się dużą czystością bakteriologiczną, w miarę oddalania się od tężni zwiększa się liczba kolonii bakterii w powietrzu. Dezynfekcyjne właściwości jodu należącego do rodziny chlorowców są wykorzystywane między innymi do dezynfekcji wody pitnej w sieci wodociągowej.

Głównymi czynnikami wpływającymi na zróżnicowanie mikroklimatyczne pasma są warunki wodno-glebowe na terenie Niziny Ciecho-
cińskiej. Korzystne pod względem bioklimatycznym, oprócz strefy okołotężniowej, są wyższe, zwydmione tarasy Wisły, porośnięte lasami sosnowymi, położoną między Odolionem a Otłoczynem. Tereny te położone wyżej niż Ciechocinek powinny spełniać przede wszystkim rolę zaplecza rekreacyjnego do uzdrowiska, które jest otoczone obszarami o mniej korzystnych warunkach bioklimatycznych. Spośród terenów sąsiednich Nizina Ciechocińska wyróżnia się bardziej bodźcowymi warunkami klimatycznymi.

6. Mierzeja Wiślana

Nadmorskie położenie określa przydatność tego obszaru dla celów leczniczo-wypoczynkowych i turystycznych.

Mierzeja Wiślana tworzy odrębny mezoregion geograficzny, obejmujący najbardziej wschodni odcinek Polskiego Wybrzeża Bałtyku. Ciągnie się wąskim pasem wzdłuż południowego brzegu Zatoki Gdańskiej - od Sopotu na zachodzie po granicę państwową na wschodzie. W nomenklaturze turystycznej Mierzeją Wiślaną nazywa się odcinek leżący na wschód od ujścia Wisły, który podzielić można na dwa podregiony: Mierzeję Wschodnią - między przekopem Wisły pod Świbnem a Zalewem Wiślanym, przylegającą od południa do Żuław, oraz na Mierzeję Zalewu Wiślanego ciągnącą się wąskim pasem między Zatoką Gdańską a rozległym $/838 \text{ km}^2/$ i płytkim $/2-4 \text{ m}/$ Zalewem Wiślanym. W granicach woj. elbląskiego szerokość mierzei wynosi 0,5 do 3,5 km.

Po rejonie Łeby, Mierzeja Wiślana wyróżnia się najlepiej wykształconymi na naszym Wybrzeżu wydrami, a ich wysokość zwiększa się w kierunku wschodnim $/\text{Jantar} - 36 \text{ m}, \text{Stegna} - 38 \text{ m}, \text{Krynica Morska} - 43 \text{ m}/$. Wydmy te są zbudowane z kilku wałów równoległych do brzegu Zatoki Gdańskiej.

Na elbląskim odcinku Mierzei znajduje się 9 miejscowości nadmorskich. Idąc z zachodu na wschód są to: Mikoszewo, Jantar, Junoszyń, Stegna, Sztutowo, Kąty Rybackie, Przebrno, Krynica Morska i Piaski.

Z miejscowości tych Krynica Morska, z zasobami solanki uznanej za leczniczą, objęta jest od 1974 roku niektórymi przepisami ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym. Do miejscowości potencjalnie uzdrowiskowych zaliczone są Kąty Rybackie i Piaski, a ostatnio również Stegna, gdzie po sezonie wypoczynkowym P.P. "Uzdrowisko Wieniec" prowadzi Sanatorium Uzdrowiskowe "Mors" na około 200 łóżek.

Dla zachowania unikatowych wartości przyrodniczych, krajobrazowych, estetycznych i rekreacyjnych, Uchwałą Wojewódzkiej Rady Narodowej w Elblągu z dnia 26 kwietnia 1985 roku utworzono Park Krajobrazowy Mierzeja Wiśłana, o powierzchni $38,9 \text{ km}^2$, z czego 82 % stanowią lasy. Natomiast w otulinie parku, o powierzchni $18,5 \text{ km}^2$, aż 85 % powierzchni przypada na wody Zalewu Wiślanego.

Park Krajobrazowy wraz z otuliną obejmuje teren od przekopu Wisły pod Swibnem po granicę państwową, a jego południową granicę wyznacza droga biegnąca od Wisły przez Mikoszewo, Jantar, Stegnę, Sztutowo do Kątów Rybackich.

Warunki klimatyczne pasma przedstawiono w oparciu o wyniki pomiarów i obserwacji jedynej na Mierzei stacji meteorologicznej w Krynicy Morskiej, oraz stacji położonych nad Zatoką Gdańską i na Wybrzeżu. Wartości liczbowe poszczególnych elementów i wskaźników klimatu Krynicy Morskiej zestawiono w tabelach 12 i 13.

Ciśnienie atmosferyczne

Obszary nadmorskie odznaczają się najwyższymi wartościami ciśnienia atmosferycznego, które zmniejsza się ze wzrostem wysokości nad poziom morza. Średnie roczne wartości ciśnienia atmosferycznego na polskim wybrzeżu Bałtyku wynoszą 1014-1015 hPa, maksymalne 1050-1051 a minimalne 967-969 hPa. Wartości skrajne /maksymalne i minimalne/ występują w grudniu.

Warunki solarne

W Krynicy Morskiej nie prowadzi się stacjonarnych pomiarów czasu trwania usłonecznienia. Dwuletnia seria pomiarów heliograficznych / z lat 1971-1973/ wskazuje na korzystne warunki insolacyjne Krynicy Morskiej. W porównaniu i innymi miejscowościami nadmorskimi Krynica Morska była w tym czasie najlepiej nasłonecznioną miejscowością. Jej przewaga nad Gdynią i Kołobrzegiem wynosiła 80 godzin rocznie, a w stosunku do uzdrowisk podgórskich i górskich nawet 300 godzin. Uprzywilejowanie Mierzei Wiślanej w tym względzie uwidacznia się od kwietnia do lipca. Późnym latem i jesienią /sierpień-październik/ lepiej nasłonecznione są miejscowości zachodniego i środkowego Wybrzeża.

Również wieloletnie obserwacje zachmurzenia prowadzone w Krynicy Morskiej wskazują na korzystne warunki solarne. Z miejscowości nadmorskich Krynica Morska ma najwięcej dni pogodnych.

Warunki termiczne

Z analizy porównawczej przebiegu temperatury w różnych miejscowościach nadmorskich wynika, że przebieg tego elementu w ciągu roku w Krynicy Morskiej jest najbardziej zróżnicowany. Wschodnia część Mierzei Wiślanej odznacza się największymi, na naszym Wybrzeżu, amplitudami temperatury - lato jest cieplejsze a zima chłodniejsza, częściej występują dni gorące i dni bardzo mroźne.

W profilu poprzecznym Mierzei Wiślanej, charakteryzującym się stosunkowo dużym zróżnicowaniem wysokościowym, występują znaczne różnice w odczuwalności termicznej klimatu. Z badań mikroklimatycznych przeprowadzonych przez Marciniaka wynika, że najmniej dni z komfortem klimatycznym jest nad brzegiem Zatoki Gdańskiej, najwięcej na terenach osłoniętych od wiatru. Zróżnicowanie to pozwala na wybór bodźców termicznych zależnie od wskazań lekarskich i indywidualnych potrzeb wczasowiczów.

Głównym czynnikiem różnicującym warunki klimatu odczuwalnego jest prędkość wiatru.

Warunki opadowe

Sumy roczne opadu atmosferycznego oraz liczba dni z opadem są nad morzem niższe od wartości średnich dla Polski.

Z 40-letnich pomiarów, z lat 1891-1930, wynika, że sumy opadów atmosferycznych w rejonie Zatoki Gdańskiej zwiększają się w kierunku wschodnim, co ujmuje poniższe zestawienie:

Hel	- 528 mm
Gdańsk-Nowy Port	- 546 mm
Stegna	- 556 mm
Krynica Morska	- 581 mm

W latach 1961-1970 średnia suma roczna opadów dla Krynicy Morskiej wynosiła 592 mm /Hel - 567 mm/, a dni z opadem było przeciętnie 146 w roku /Hel - 171 dni/.

W tym samym okresie obserwacyjnym najwięcej opadów i dni z opadem zanotowano na Wybrzeżu w Łebie / 731 mm i 183 dni z opadem/.

W porównaniu i innymi rejonami Wybrzeża, sezon wypoczynkowy /V-IX na Mierzei Wiślanej ma najmniej dni z opadem i najwięcej opadu. Taki rozkład opadów wskazuje na bardziej kontynentalny charakter klimatu Mierzei.

Dni z mgłą jest mniej niż na wybrzeżu środkowym i zachodnim. W Krynicy Morskiej mgła występuje średnio 27 dni w roku /wybrzeże środkowe - 40-60 dni, zachodnie - około 40 dni/.

Dłużej niż w innych rejonach Wybrzeża zalega pokrywa śnieżna - w Krynicy Morskiej - 76 dni; Świnoujście - 62 dni, Kołobrzeg - 61 dni

Warunki wiatrowe

Kontrastowość stykających się z sobą środowisk - lądu i morza, sprzyja intensywnej wymianie powietrza wyrażającej się większymi niż w głębi lądu prędkościami wiatru. Rejon Zatoki Gdańskiej jest najbardziej wietrzną częścią naszego Wybrzeża. Średnia roczna prędkość wiatru w Krynicy Morskiej za lata 1951-1970 wynosi około 4,8 m/s, przy średniej prędkości dla Polski wynoszącej 3,3 m/s. Na Wybrzeżu większą średnią roczną prędkością wiatru charakteryzuje się tylko rejon Przylądka Rozewie.

W sezonie wypoczynkowym /V-IX/ średnie prędkości miesięczne wiatru w Krynicy Morskiej nie przekraczają 4,5 m/s. W sezonie grzewczym są natomiast wyższe od 5 m/s.

Częstość wiatru silnego - o prędkości powyżej 10 m/s, jest duża. W latach 1951-1960 na wiatr w tej klasie prędkości przypadało w Krynicy Morskiej ponad 8 % wszystkich obserwacji. W tym okresie większy odsetek w notowaniach wiatru silnego miało tylko Rozewie. W obu tych rejonach notuje się również we wszystkich miesiącach roku wiatr bardzo silny - o prędkości ≥ 15 m/s.

Na chłodną porę roku przypada 2/3 dni z wiatrem o prędkości powyżej 8 m/s.

Na wybrzeżu Bałtyku występują w ciągu roku dwa układy wiatru: wiosenno-letni i jesienno-zimowy. W cieplej porze roku zaznacza się przewaga wiatru od strony Zatoki Gdańskiej, natomiast w okresie grzewczym dominuje wiatr z kierunku południowo-zachodniego. Średnio w roku z kwadrantu /ćwiartki/ SW-W-NW przypada około 50 % obserwacji. Rozkład wiatru z poszczególnych kierunków przedstawiono w tabeli 13 i na rys. 1.

Warunki wiatrowe nad morzem w znacznym stopniu wpływają na stężenie aerozolu morskiego w powietrzu atmosferycznym, zaliczonego do specyficznych czynników leczniczych w klimacie nadmorskim. Z równoczesnych pomiarów aerozolu morskiego, wykonanych przez Instytut Balneoklimatyczny wynika, że stężenie aerozolu w Krynicy Morskiej było większe niż w Jastarni położonej na Mierzei Helskiej. Odpowiednie wartości dla obu miejscowości wynosiły średnio 9,1 i 6,2 mg NaCl/m³ powietrza.

W porównaniu z pasmami położonymi w głębi lądu klimat Mierzei Wiślanej charakteryzuje się większym udziałem czynników atmosferycznych o bodźcowym działaniu na organizm człowieka, zaś w stosunku do innych części Wybrzeża bardziej kontrastowym /zróżnicowanym/przebiegiem rocznym, wskazującym na silniejsze oddziaływanie lądu.

Charakterystykę porównawczą klimatu i bioklimatu omawianych pasm zawiera tabela 14.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że warunki klimatyczne między pasmami różnią się intensywnością oddziaływania poszczególnych rodzajów bodźców atmosferycznych, co ma istotne znaczenie przy wyborze miejscowości dla osób leczących się i wypoczywających jak również w określeniu charakteru funkcji w zakresie odnowy sił człowieka.

W regionalizacji bioklimatologicznej opartej na kryteriach klimatofizjologicznych, pasma uzdrowiskowo-wypoczynkowo-turystyczne leżą we wszystkich trzech strefach bioklimatycznych, tj. nadmorskiej /Mierzeja Wiślana/, nizinnej /Pasma Nieszawa-Ciechocinek-Otłoczyn/ oraz podgórskiej i górskiej /4 pasma karpackie/.

W zależności od stopnia oddziaływania warunków atmosferycznych na organizm zmienia się bodźcowość klimatu. Kozłowska-Szczęsna /1987/ wydzieliła na obszarze Polski 4 typy bioklimatu, tj. silnie bodźcowy, umiarkowanie bodźcowy, łagodny bodźcowy i słabo bodźcowy.

Klimatem silnie bodźcowym charakteryzuje się Mierzeja Wiślana oraz wyższe partie /powyżej 750 m n.p.m./ pasm karpackich. Rejony te charakteryzują się silnymi bodźcami radiacyjnymi, termiczno-wilgotnościowymi oraz mechanicznymi /nad morzem silne wiatry a w wyższych partiach gór obniżone ciśnienie atmosferyczne i cząsteczkowe tlenu/.

Klimatem umiarkowanie i łagodnie bodźcowym cechują się doliny i i śródgórskie kotliny Beskidów.

Obszar Niżu Polskiego, w obrębie którego leży między innymi Pasma Nieszawa-Ciechocinek-Otłoczyn, charakteryzuje się klimatem słabo bodźcowym. W jego zasięgu żyje przeważająca część ludności kraju, zaaklimatyzowana w tych właśnie warunkach. Zmiana typu bioklimatu wymaga adaptacji w nowym miejscu pobytu i readaptacji po powrocie.

Podkreślić należy, że specyficznymi walorami leczniczymi, z uwagi na obecność w powietrzu aerozolu chlorkowo-sodowego i jodu, wyróżnia się klimat nadmorski Mierzei Wiślanej, strefa okołotężniowa w Ciechocinku oraz otoczenie warzelni soli leczniczej w Iwoniczu Zdroju.

IV. STAN HIGIENICZNY POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO. STEŻENIE ZANIECZYSZCZEN I ŹRÓDŁA ICH EMISJI

Do kryteriów mających istotne znaczenie w ocenie walorów leczniczo-wypoczynkowych należy czystość powietrza atmosferycznego.

Zapotrzebowanie człowieka na powietrze jest znacznie większe niż innych elementów niezbędnych do życia tj. wody i pożywienia. Przy umiarkowanej aktywności życiowej człowiek potrzebuje około 16 m^3 powietrza /około 20 kg/ dziennie /wody - około 1,5 kg, pożywienia około 1 kg/. Bez powietrza można przeżyć tylko 4 minuty, bez wody - 4 dni a bez pożywienia - około 4 tygodnie.

Powietrze atmosferyczne jest również elementem środowiska najwcześniej objętym w Polsce ochroną prawną /od 1967 roku/, a obowiązujące w tym zakresie przepisy zaliczają miejscowości uzdrowiskowe do obszarów specjalnie chronionych na równi z parkami narodowymi i rezerwatami przyrody.

Zanieczyszczenia atmosferyczne z uwagi na duże zapotrzebowania człowieka na powietrze stanowią szkodliwe obciążenie dla organizmu jak też wpływają na degradację i niszczenie innych elementów środowiska /szaty roślinnej, gleby, klimatu itp./.

Z rozwojem przemysłu, motoryzacji pogłębia się kryzys aerosanitarny i rośnie zapotrzebowanie społeczne na czyste powietrze. Na 27 obszarach zagrożenia ekologicznego w Polsce, wyznaczonych w oparciu o dopuszczalne normy zanieczyszczenia powietrza, które obejmują 10 % powierzchni kraju, żyje około 1/3 ludności. Również wiele rejonów uzdrowiskowo-wypoczynkowych /np. Sudety/ charakteryzuje się dużym skażeniem atmosfery.

Analiza 10-letnich materiałów pomiarowych /z lat 1976-1985/ wykazała, że we **wszystkich** uzdrowiskach i miejscowościach objętych niektórymi przepisami ustawy uzdrowiskowej przekroczony był dopuszczalny opad pyłu $/40 \text{ t/km}^2 \cdot \text{rok}/$. Wynosił on średnio $115 \text{ t/km}^2 \cdot \text{rok}$, z tego w latach 1976-1980 - $122 \text{ t/km}^2 \cdot \text{rok}$, w latach 1981-1985 - $108 \text{ t/km}^2 \cdot \text{rok}$, a w roku 1985 - $90 \text{ t/km}^2 \cdot \text{rok}$. Dla porównania opad pyłu w roku 1985 na obszarze miast wojewódzkich wynosił średnio $146 \text{ t/km}^2 \cdot \text{rok}$, a w 43 miastach województwa katowickiego - $174 \text{ t/km}^2 \cdot \text{rok}$.

Również na obszarach wielu parków narodowych, będących obszarami ochrony konserwatorskiej, opad pyłu był większy od dopuszczalnej normy.

W przedstawionej poniżej ocenie stanu czystości powietrza na obszarze pasm wykorzystano wyniki wieloletnich badań kontrolnych prowadzonych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne. Z uwagi na metodykę zakres i częstość badania te nie dają faktycznego stanu higienicznego powietrza.

1. Dolina Popradu

Na terenie województwa nowosądeckiego badania kontrolne czystości powietrza atmosferycznego nie są prowadzone corocznie.

W Dolinie Popradu pomiarami objęte są tylko miejscowości uzdrowiskowe. Wyniki pomiarów opadu pyłu w latach 1976-1986 podaje tabela 15.

W roku 1986 opad pyłu w tym rejonie wahał się od 44,5 t/km²·rok w Żegiestowie Zdroju do 52,2 t/km²·rok w Krynicy.

Inne zanieczyszczenia w roku 1986 mierzono tylko w Krynicy.

Stężenie pyłu zawieszonego /drobnoziarnistego/ w Krynicy przekraczało w obu punktach pomiarowych dopuszczalne stężenia: na Deptaku w 23 % prób, a przy D.W. Renesans - w 13 % prób. Przy dopuszczalnym stężeniu rocznym 0,011 mg/m³ średnia zawartość pyłu w tych punktach pomiarowych wynosiła odpowiednio 0,043 i 0,038 mg/m³.

W Muszynie średnioroczne stężenie pyłu w powietrzu w roku 1983 /ostatnie badania/ wynosiło 0,082 mg/m³, a dopuszczalne stężenia były przekroczone w 46 % prób.

Stężenia SO₂ na terenie Krynicy w roku 1986 wykazywały wyższe wartości niż w przypadku pyłu zawieszonego. Przy dopuszczalnym stężeniu rocznym 0,011 mg/m³ średnia wartość dla punktu na Deptaku wynosiła 0,052 mg/m³, a przy D.W. Renesans - 0,047 mg/m³, natomiast częstość przekroczeń normy wynosiła 23,2 i 18,4 % /norma dopuszcza 2 %/.

W Muszynie średnioroczne stężenie SO₂ w roku 1983 wynosiło 0,048 mg/m³, a częstość przekroczenia dopuszczalnych stężeń 21,1 %.

W roku 1986 nie mierzono stężeń tlenków azotu. Średnioroczne stężenia 30 minutowe tlenków azotu w roku 1985 wynosiły: w Krynicy - 0,029 mg/m³, w Żegiestowie Zdroju - 0,022 mg/m³ /w Nowym Sączu - 0,044 mg/m³/.

W przebiegu rocznym najwyższe stężenia zanieczyszczeń notuje się w miesiącach zimowych. W okresie tym, charakteryzującym się dużym zużyciem paliw, stwierdzano przypadki przekroczenia dopuszczalnych stężeń we wszystkich próbach pobranych w ciągu miesiąca.

Zanieczyszczenie powietrza na tym obszarze powodowane jest przez źródła lokalne - gospodarkę ciepłą opartą w przeważającej mierze na paliwach stałych, ruch samochodowy oraz nieuporządkowaną gospodarkę ściekową. Wyeliminowanie trakcji parowej na linii kolejowej Nowy Sącz - Krynica /elektryfikację linii zakończono w roku 1987/ przyczyni się do poprawy czystości powietrza w dolinie Popradu, charakteryzującej się dużą zaciśnością, częstymi mgłami i inwersjami temperatury.

W Krynicy uciążliwym źródłem zanieczyszczenia powietrza i hałasu jest tranzytowy ruch samochodowy na trasie Muszyna - Nowy Sącz, prowadzący przez środek uzdrowiska. W opracowaniu są projekty budowy drogi odbarczającej ruch samochodowy z tego kierunku oraz drogi Krynica Dolna - Tylicz.

Krynica jest tylko częściowo zgazyfikowana /roczne zużycie gazu wynosi około 12,5 mln $N m^3$, z tego na cele grzewcze zużywa się około 7,5 mln $N m^3$ /. Gospodarka cieplna w Krynicy opiera się głównie na paliwach stałych. Rocznie spala się około 15 tys. ton węgla z tego dwie największe kotłownie należące do Zespołu Uzdrowisk Krynicko-Popradzkich spalają około 11 tys. ton /ze spalania 1 kg węgla powstaje w zależności od rodzaju urządzeń spalających 10-14 m^3 spalin/. Przewidziana jest całkowita gazyfikacja Krynicy, a zużycie gazu ma wzrosnąć do 42,5 mln $N m^3$.

Na terenie Muszyny i Złockiego jest około 50 kotłowni opalanych paliwem stałym. W roku 1985 w Muszynie zużyto około 1650 t koksu, 2200 t węgla i około 4 mln $N m^3$ gazu. Koncepcja uciepłownienia Muszyny, opracowana w roku 1986, przewiduje modernizację istniejących kotłowni z paliwa stałego na gaz. Nie przewiduje się natomiast likwidacji palenisk węglowych w budownictwie jednorodzinnym ze względu na wysoki koszt instalacji i jej eksploatacji /paleniska te dają około 1/3 emisji zanieczyszczeń/. Docelowe zużycie paliw w Muszynie ocenia koncepcja na 9 mln $N m^3$ gazu, 2000 ton węgla i 1500 t koksu.

Stan higieniczny powietrza w Muszynie pogarszają ścieki, odprowadzane do Popradu w stanie surowym. W budowie jest oczyszczalnia ścieków.

W Żegiestowie gospodarka cieplna opiera się na paliwach stałych. Innymi źródłami zanieczyszczeń są ruch samochodowy, prowadzący przez środek uzdrowiska i krytyczny stan gospodarki ściekowej. W Piwnicznej jednym z większych źródeł zanieczyszczenia powietrza jest kotłownia rozlewni wody mineralnej WZGS w Nowym Sączu, położona w części uzdrowskiej /na Zawodziu/. Miasto jest gazyfikowane. W budowie kanalizacja miejska i oczyszczalnia ścieków.

2. Rabka - Mszana Dolna - Poręba Wielka

Badania kontrolne czystości powietrza są prowadzone na tym obszarze tylko w Rabce /ostatnie w roku 1984/.

Opad pyłu w tym czasie wynosił średnio 84,5 $t/km^2 \cdot rok$. W poszczególnych punktach pomiarowych wartość tego wskaźnika wahała się od 44 $t/km^2 \cdot rok$ przy ul. Kościuszki do 137 $t/km^2 \cdot rok$ przy ul. 1 Maja.

Stężenie pyłu zawieszonego w powietrzu i razem z min wdychanego do płuc mierzono tylko w jednym punkcie - przy Instytucie Matki i Dziecka. Średnio w roku wynosiło $0,056 \text{ mg/m}^3$, a w sezonie grzewczym $0,082 \text{ mg/m}^3$. Przekroczenie dopuszczalnych stężeń stwierdzono w ciągu roku w 29 % prób.

W tym samym czasie średnioroczne stężenie SO_2 wynosiło $0,042 \text{ mg/m}^3$, a w sezonie grzewczym $0,06 \text{ mg/m}^3$. Przekroczenia dopuszczalnych stężeń miały miejsce w 13,2 % prób.

W porównaniu z Krynicią, Rabka charakteryzuje się częstszym przekroczeniem dopuszczalnych stężeń pyłu zawieszonego w powietrzu, mniej jest przekroczeń dopuszczalnych stężeń SO_2 .

W stosunku do badań z roku 1981 zaznacza się nieznaczna poprawa w tym zakresie - zmniejszył się nie tylko opad pyłu ale i średnie stężenia roczne i częstość przekraczania normy.

Oprócz gospodarki cieplenej i ruchu samochodowego źródłem zanieczyszczenia powietrza w tym rejonie jest stacja kolejowa w Chabówce oraz linia kolejowa z trakcją parową Chabówka-Nowy Sącz.

W Rabce jest obecnie ponad 60 kotłowni węglowych, które z czasem będą likwidowane. W roku 1986 doprowadzono do tego uzdrowiska, z kilkuletnim opóźnieniem, gazociąg wysokociśnieniowy z Myślenic. W budowie jest sieć rozprowadzająca. P.P. "Uzdrowisko Rabka" przystąpiło do budowy kotłowni gazowej. Gaz ma pokryć 72 % grzewczych i komunalnych Rabki. Limit gazu dla Rabki ma wynosić około 20 mln m^3 .

3. Szczawnica - Krościenko

Ostatnie badania kontrolne czystości powietrza wykonane były w roku 1980 /w Krościenku nie prowadzono badań wogóle/.

Opad pyłu w Szczawnicy wynosił średnio $91 \text{ t/km}^2 \cdot \text{rok}$, a w poszczególnych punktach pomiarowych dochodził nawet do 140 t/km^2 /w rejonie stacji pogotowia ratunkowego/.

Stężenie pyłu zawieszonego wynosiło średnio w roku $0,097 \text{ mg/m}^3$, a dopuszczalne stężenia średniodobowe były przekroczone w 37 % prób. W okresie zimowym /grudzień-luty/ ponadnormatywne stężenia występowały we wszystkich próbach.

Średnioroczne stężenie SO_2 wynosiło $0,091 \text{ mg/m}^3$, a częstość przekroczeń normy wynosiła 46 % prób. W sezonie grzewczym we wszystkich próbach stężenia SO_2 były wyższe od dopuszczalnych.

Stężenie tlenków azotu $/\text{NO}_x/$ wzdłuż tras komunikacyjnych wynosiło średnio $0,113 \text{ mg/m}^3$ /max $0,351 \text{ mg/m}^3$ /, a częstość przekroczenia normy wynosiła 16 %.

Częstość przekroczenia dopuszczalnych stężeń pyłu i tlenków azotu w Szczawnicy była w tym czasie większa jak w innych uzdrowiskach województwa nowosądeckiego.

Kotłownie na paliwo stałe, w liczbie ponad 30, są głównym źródłem zanieczyszczenia w powietrzu. Stosowanie mieszanek węglowo-kokso-
wych w kotłach przystosowanych do spalania koksu zwiększa ich uciążliwość dla otoczenia. Duży udział w zanieczyszczeniu powietrza w dzielnicy uzdrowskiej ma ciężarowy transport samochodowy związany z dowozem paliwa i wywozem wody mineralnej z rozlewni położonej w centrum uzdrowiska.

Gazyfikacja Szczawnicy jest sprawą odległą. Wymaga budowy 33 km gazociągu wysokoprężnego na trasie Nowy Targ - Szczawnica, budowy stacji redukcyjno-pomiarowych, sieci rozdzielczej o długości około 30 km, oraz zbiorników na gaz na okres szczytowego poboru do celów grzewczych.

4. Iwonicz Zdrój-Rymanów Zdrój - Rudawka Rymanowska

Pod względem stanu higienicznego powietrza rejon ten prezentuje się korzystniej niż inne pasma.

Opad pyłu w Iwoniczu i Rymanowie Zdroju w latach 1976-1985 /tab. 15/ był prawie taki sam i wynosił średnio 73-74 t/km²·rok. Dla porównania najmniejszy opad w tym okresie zanotowano w Polańczyku /54 t/km²·rok/, największy w Kamieniu Pomorskim /205 t/km²·rok/. Opad pyłu na terenie województwa krośnieńskiego w latach 1985-1986 podaje tab. 16.

Stężenia pyłu zawieszonego w powietrzu są niższe a częstość przekroczeń normy mniejsza. W roku 1986 stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego w Iwoniczu Zdroju i Rymanowie Zdroju wynosiło odpowiednio 0,014 i 0,019 mg/m³, zaś częstość przekroczeń dopuszczalnych stężeń wynosiła 0,9 i 3,2 %.

Zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem siarki /SO₂/ jest mniejsze w Rymanowie Zdroju. W roku 1986 średnioroczne stężenia tej substancji w powietrzu wynosiło 0,017 mg/m³ w Rymanowie Zdroju i 0,028 mg/m³ w Iwoniczu Zdroju, a częstość przekroczeń normy odpowiednio 2,4 i 8,2 %.

Również stężenia średnioroczne tlenków azotu /NO_x/ są wyższe w Iwoniczu Zdroju. Za rok 1986 wskaźnik ten wynosi dla Iwonicza Zdroju 0,034 mg/m³ i dla Rymanowa - 0,014 mg/m³, zaś częstość przekroczeń normy jest prawie taka sama - około 2%.

W porównaniu z rokiem 1985 stan higieniczny powietrza w zakresie podanych wskaźników poprawił się w obu uzdrowiskach.

Rudawka Rymanowska nie jest objęta do tej pory pomiarami kontrolnymi.

W Iwoniczu Zdroju źródłem zanieczyszczenia powietrza są w głównej mierze paleniska domowe i małe kotłownie węglowe oraz ruch samocho-

dowy. Na obszarze "A" ochrony uzdrowiska znajduje się dworzec autobusowy PKS. Na terenie dzielnicy uzdrowiskowej przeważają kotłownie gazowe. W budowie jest kotłownia grupowa na gaz, budowana przez P.P. "Uzdrowisko Iwonicz".

Na terenie Rymanowa Zdroju podstawowym źródłem zanieczyszczenia powietrza są trzy kotłownie węglowe należące do gospodarki komunalnej. W ostatnich latach, po uruchomieniu nowego Sanatorium 300^o dla dzieci, które posiada kotłownię gazową o mocy 5 Gcal/h z możliwością rozbudowy, zlikwidowano kilka małych kotłowni sanatoryjnych. Poważnym źródłem zanieczyszczenia powietrza i hałasu w Rymanowie Zdroju jest droga w kierunku Jaślik, przechodząca przez środek uzdrowiska. Drogą tą przewożone jest drewno z lasów przez ciężki transport leśny oraz nawozy sztuczne do kompleksów rolniczych leżących na południe od Rymanowa.

5. Ciechocinek - Nieszawa - Otłoczyn

Jedynie opad pyłu jest mierzony w kilku miejscowościach Niziny Ciecho-
cińskiej. W roku 1986 jego średnia wartość roczna wahała się od 43 t/km²·rok w Odolionie do 67 t/km²·rok w Ciechocinku i 69 t/km²·rok w Nieszawie. W porównaniu z poprzednimi latami zaznacza się poprawa. W dziesięcioleciu 1976-1985 w Ciechocinku spadało średnio 90 ton pyłu/km²/ tab. 15 i 16/.

W latach 1985-1986 dopuszczalne stężenia pyłu drobnoziarnistego wdychanego wraz z powietrzem do płuc były przekroczone w 83 % prób, dwutlenku siarki w 36-33 %, a tlenków azotu w 4-6 %. Dane powyższe dotyczą Ciechocinka.

Oprócz tych charakterystycznych zanieczyszczeń gazowych pochodzących głównie ze spalania paliw na terenie pasma przekroczone są dopuszczalne stężenia takich substancji jak: amoniak, formaldehyd, siarkowodór, saletra amonowa. Po uruchomieniu kompleksu PCV w Zakładach Azotowych Włocławek na terenie Ciechocinka stwierdza się obecność w powietrzu chlorku winylu o działaniu rakotwórczym.

Lokalnymi źródłami zanieczyszczenia powietrza jest gospodarka cieplna, nasilający się ruch samochodowy i nieuporządkowana gospodarka ściekowa.

Na terenie Ciechocinka czynnych jest około 70 kotłowni na paliwo stałe, o wydajności cieplnej około 45 Gcal/h, które nie mają urządzeń odpylających. Mała wysokość kominów /do 20 m/ przy dużej zaciśności Niziny Ciechocińskiej sprzyja gromadzeniu się zanieczyszczeń i przekraczaniu dopuszczalnych stężeń nawet przy stosunkowo małej emisji.

Prowadzona jest gazyfikacja Ciechocinka. Na I etap gazyfikacji miasto otrzymało limit gazu w ilości 10 mln N m³, z tego 6,2 mln m³

na potrzeby P.P. "Uzdrowisko Ciechocinek". Limit ten jest zagospodarowany w 80 %. Czynnych jest kilka kotłowni gazowych. Do uciążliwych należy kotłownia węglowa w rozlewni wody mineralnej, położona około 600 m od tężni ciechocińskich. Okręgowy Inspektorat Gospodarki Energetycznej zalecił spalanie w niej miazgu węglowego. Spowodowałoby to dwukrotny wzrost emisji zanieczyszczeń. Przewidziana jest dalsza gazyfikacja Ciechocinka, na którą przyznano dalsze 27 mln N m³ gazu.

Badania Ośrodka Badań i Kontroli Środowiska we Włocławku wykonane w roku 1982 wskazują na duże zagrożenie czystości powietrza przez ruch samochodowy. Stężenia węglowodorów w pyłe było wyższe niż we Włocławku. Potrzebne jest szybkie uporządkowanie ruchu samochodowego, w szczególności wyeliminowanie ruchu ciężarowego z centrum uzdrowiska związanego z wywozem dużej ilości wody mineralnej z rozlewni. Zmniejszyła się natomiast uciążliwość linii kolejowej, zelektryfikowanej w ostatnich latach /pierwszy pociąg elektryczny z Torunia do Ciechocinka przyjechał 2 czerwca 1985 roku/.

Źródłem zanieczyszczenia powietrza wyziewami i aerozolem bakteryjnym jest gospodarka ściekowa. Z odkrytych kanałów ściekowych i studzienek kanalizacji burzowej, do której nielegalnie zrzucają się ścieki fekalne /sanitarne/ wydobywają się uciążliwe substancje zapachowe oraz zanieczyszczenia mikrobiologiczne. Oczyszczalnia ścieków dla Ciechocinka i Aleksandrowa Kujawskiego będzie budowana od roku 1988 w rejonie wsi Wygoda.

Wpływ odległych źródeł emisji na stan higieniczny powietrza tego pasma omówiono w następnym rozdziale.

6. Mierzeja Wiślana

Ostatnie pomiary opadu pyłu na Mierzei Wiślanej przeprowadzono w roku 1984 /tab. 16/. Wśród 6 miejscowości objętych pomiarami najwyższe wartości tego wskaźnika przypadają na punkty pomiarowe w Krynicy Morskiej i Przebrnie /powyżej 70 t/km²·rok/, a najniższe w Piaskach /powyżej 50 t/km²·rok/.

Opad pyłu dla Krynicy Morskiej za lata 1976-1984 /tab.15/ wynosi 85 t/km²·rok.

W tym samym roku stężenie pyłu zawieszonego w powietrzu, obliczone metodami pośrednimi /z wielkości opadu pyłu/ było sporadycznie przekroczone tylko w jednym punkcie pomiarowym - w Krynicy Morskiej przy Szkole Podstawowej. Tu też stwierdzono najwyższe stężenia tlenków azotu, nieprzekraczające dopuszczalnej normy.

Stężenia SO₂, oznaczone również metodami pośrednimi, nie przekraczały wartości normatywnych.

Stan higieniczny ^{powietrza} na Mierzei Wiślanej należy uznać za stosunkowo dobry.

Lokalnymi źródłami zanieczyszczenia powietrza na Mierzei Wiślanej jest około 100 małych kotłowni, w tym 35 w Krynicy Morskiej, czynnych w sezonie oraz 18 kotłowni całorocznych o mocy od 0,5 do 1 Gcal/h. Rocznie spala się około 20 tys. ton paliw stałych /węgla, koksu i brykietów/. Z braku środków upadły próby uporządkowania gospodarki ciepłej /budowa kotłowni zbiorczych, gazyfikacja/. W gazociągu Gałdowo- Nowy Dwór Gdański przewidziana jest rezerwa gazu dla Mierzei Wiślanej.

Poza tym źródłem zanieczyszczenia powietrza na Mierzei są wozy asenizacyjne /nazywane szambo-dżetami/, które dowożą ścieki do mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w Krynicy Morskiej. Do oczyszczalni tej dowożone są ścieki z Mierzei i częściowo z Nowego Dworu Gdańskiego. Zakończenie budowy kanalizacji w Krynicy Morskiej przewidziane jest w roku 1992. W budowie jest również kanalizacja i oczyszczalnia ścieków w Stegnie.

Reasumując należy stwierdzić, że stan higieniczny powietrza na obszarach pasm uzdrowiskowo-wypoczynkowo-turystycznych jest korzystniejszy od wartości przeciętnych dla miejscowości uzdrowiskowych w Polsce. Z analizowanych pasm najbardziej zagrożony jest stan higieniczny powietrza w rejonie Niziny Ciechocińskiej /Pasma Ciechocinek-Nieszawa-Otłoczyn/, znajdującej się w zasięgu emisji przemysłowych położonych w dalszej odległości.

V. WPŁYW ZANIECZYSZCZEŃ ZEWNĘTRZNYCH NA PASMA ORAZ ICH FUNKCJE

Ochrona powietrza atmosferycznego w uzdrowiskach i innych obszarach specjalnie chronionych oraz miejscowościach wypoczynkowo-turystycznych przed emisjami zewnętrznymi jest obecnie zagadnieniem bardzo złożonym. Budowa wysokich emitorów w dużych i uciążliwych dla otoczenia zakładach przemysłowych przyczyniła się do wyrównania tła zanieczyszczeń na dużych obszarach. Przykładowo zanieczyszczenia z komina wysokości 200 m mogą się rozprzestrzeniać w promieniu około 50 km. W tej sytuacji obszary specjalnie chronione tworzące jedynie enklawy wśród obszarów chronionych, dla których dopuszczalne normy zanieczyszczenia są bardzo liberalne /np. dopuszczalny opad pyłu jest 6-krotnie większy, a stężenie zapylenia i substancji gazowych przeciętnie 3 razy większe/ ~~w coraz~~ ~~w coraz~~ większym stopniu są zagrożone emisjami zewnętrznymi.

Problem zanieczyszczeń zewnętrznych w analizowanych pasmach uzdrowiskowo-wypoczynkowo-turystycznych prześlędzono w opraciu o wielkość emisji zanieczyszczeń przemysłowych na obszarze województw w których położone są te pasma oraz województw sąsiednich, w przypadku występowania na ich terenie obszarów ekologicznie zagrożonych.

Emisja zanieczyszczeń przemysłowych w Polsce i na obszarze
wybranych województw w roku 1985 /tys. ton/

	Liczba zakładów przemysł.uciążl. dla czystości powietrza	Emisja pyłów	Emisja gazów ogółem	SO ₂
POLSKA	1.101	1.788	4.932	2.652
nowosądeckie	7	3	7	2
krośnieńskie	11	3	36	5
włocławskie	31	10	25	16
bydgoskie	43	57	90	49
toruńskie	18	5	22	18
elbląskie	6	15	12	7
gdańskie	21	36	58	46

Z przytoczonych wartości liczbowych należy wnioskować, że emisje zewnętrzne mogą wywierać największy wpływ na stan higieniczny powietrza na obszarze pasm Ciechocinek-Nieszawa-Otłoczyn i Mierzeja Wiślana.

Pasmo Ciechocinek-Nieszawa-Otłoczyn jest otoczone 3 obszarami zagrożenia ekologicznego, a mianowicie: włocławskim - od strony południowej, inowrocławskim - od strony zachodniej, oraz bydgosko-toruńskim od strony północnej.

Warunki hipsometryczne i morfologiczne doliny Wisły sprzyjają grawitacyjnemu spływowi zanieczyszczonego powietrza z Włocławka i zlokalizowanych w dolinie Zakładów Azotowych. Przenoszeniu zanieczyszczeń z aglomeracji inowrocławskiej sprzyjają przeważające wiatry zachodnie i brak lasów. Również zakłady przemysłowe Torunia, zwłaszcza Zakłady Włókien Chemicznych "Elana" oraz elektrociepłownia w Grębocinie z kominem o wysokości 220 m rzutują na stan higieniczny powietrza Niziny Ciechocińskiej.

Na obrzeżu gdańskiego obszaru zagrożenia ekologicznego znajduje się Mierzeja Wiślana. Oprócz emisji z Elbląga i Gdańska /oba miasta leżą na kierunkach najczęstszych wiatrów/ głównym zagrożeniem dla środowiska naturalnego Mierzei są silnie zanieczyszczone wody Wisły, wprowadzane do Zatoki Gdańskiej w ilości około 30 km³ w roku. Zachodnia część Mierzei /do Stegny/ jest od wielu lat nieprzydatna do kąpieli, podobnie jak Zalew Wiślany.

W grupie pasm karpackich na zanieczyszczenia zewnętrzne atmosfery narażony jest Iwonicz Zdrój - przez szybko rozbudowujące się Krosno /12 km/ i huty szkła na jego terenie.

W przyszłości uzdrowisko to może być zagrożone emisjami przemysłowymi z Czechosłowacji, bowiem w Švidniku położonym po południowej stronie Przełęczy Dukielskiej, najniższej w Beskidzie Niskim, od której wieją znane wiatry dukielskie, ma być wybudowana cementownia. Sprawa ta była poruszana między innymi na posiedzeniu Wojewódzkiego Zespołu Poselskiego w Krośnie w dniu 25 marca 1985 roku, które poświęcone było problemom ochrony środowiska w województwie.

Za wyjątkiem Pasma Ciechocinek-Nieszawa-Otłoczyn, zanieczyszczenie powietrza przez emisje zewnętrzne na pozostałych pasmach nie stanowi problemu.

V. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W porównaniu z innymi obszarami kraju pełniącymi funkcje odnowy sił człowieka warunki klimatyczne i aerosanitarne na obszarze analizowanych pasm uzdrowskowo-wypoczynkowo-turystycznych należy ocenić jako korzystne. Czynnikiem mającym negatywny wpływ na stan higieniczny środowiska i jego walory leczniczo-rekreacyjne są: niewłaściwa gospodarka cieplna, oparta w większości na paliwach stałych o niskiej jakości /niska kaloryczność duża zawartość w paliwie siarki i popiołu/, niewłaściwe rozwiązania komunikacyjne, duże zaniedbania w gospodarce wodno-ściekowej, nadmierna koncentracja wypoczynku i turystyki zmotoryzowanej w uzdrowiskach. Podjęte w ostatnich 10 latach działania przyczyniły się do poprawy stanu środowiska. Obejmowały one gazyfikację kilku uzdrowisk i źródeł ciepła na ich terenie /Krynica, Muszyna, Piwniczna, Rabka, Iwonicz, Rymanów, Ciechocinek/, elektryfikację linii kolejowych /Toruń - Ciechocinek i Nowy Sącz - Krynica/, budowę oczyszczalni ścieków /wybudowano oczyszczalnie ścieków w Iwoniczu, Piwnicznej, Krynicy Morskiej, w budowie są oczyszczalnie w Muszynie, Rabce, Rymanowie Zdroju, Stegnie/, budowę sieci kanalizacyjnych /Piwnicznej, Muszynie, Iwoniczu, Krynicy Morskiej/, przykryto rów ściekowy w rejonie tężni w Ciechocinku.

Mimo dużych postępów w tym zakresie stan środowiska w dalszym ciągu odbiega od wymogów stawianych uzdrowiskom i istnieje potrzeba podejmowania dalszych działań eliminujących zagrożenia ekologiczne i konflikty technologiczne oraz konflikty czasowe i przestrzenne występujące na terenie uzdrowisk, które są głównymi elementami pasm.

Minimalizowanie zagrożeń i konfliktów występujących w pasmach wymaga dalszego konsekwentnego działania poprzez:

- uwzględnianie w zagospodarowaniu pasm specyficznych warunków środowiskowych /klimatycznych, odporności na degradację/ i specjalnych wymogów w zakresie kształtowania i ochrony środowiska,
- konsekwentnej realizacji planów zagospodarowania przestrzennego i nieprzekraczania ustalonych pojemności uzdrowisk,
- gazyfikację wszystkich uzdrowisk górskich,
- porządkowanie gospodarki wodno-ściekowej,
- modernizację i przebudowę układów komunikacyjnych, eliminujących ruch transytowy i uciążliwy ruch lokalny w obrębie dzielnic uzdrowiskowych,
- zabezpieczenie pasm przed wprowadzaniem na ich obszar uciążliwych funkcji nie związanych z odnową sił człowieka.

Do szczególnie pilnych zadań zaliczyć należy poprawę stanu środowiska w rejonach o unikatowych walorach przyrodniczych i krajo-
brazowych. Odnosi się to do pasma Krościenko-Szczawnica, położonego
podnóża Pienińskiego Parku Narodowego. Ze względu na ochronę przy-
rody tego rejonu i profil leczniczy Szczawnicy /leczenie górnych
dróg oddechowych/ pasmo to powinny być w możliwie największym sto-
pniu zgazyfikowane. Podobne działania należy podjąć w Żegiestowie
Zdroju, położonym w najbardziej malowniczym odcinku doliny Popradu,
odznaczającym się wyjątkowo niekorzystnymi warunkami klimatycznymi do
rozprzestrzeniania się produktów spalania paliw stałych. Pilnym za-
gadnieniem dla Żegiestowa jest uporządkowanie gospodarki ściekowej,
której obecny stan stwarza zagrożenia epidemiologiczne.

Na terenie Krynicy do najpilniejszych zadań w poprawie stanu
środowiska należy wyeliminowanie tranzytowego ruchu samochodowego
z centrum uzdrowiska, powodującego zanieczyszczenie powietrza
szkodliwymi substancjami - przenikającymi wraz z wodami opadowymi
do wód podziemnych, nadmierny hałas oraz wibracje powodujące częste
pękanie rur wodociagowych.

Duże uciążliwości związane z ciężkim transportem samochodowym
/transport rolniczy i leśny/ występują w Rymanowie Zdroju, natomiast
w Szczawnicy i Ciechocinku podobne uciążliwości powoduje wywóz wody
mineralnej z miejscowych rozlewni. Konieczne jest także jak najszyb-
sze wyeliminowanie ruchu kołowego z drogi biegnącej wzdłuż tężni
Nr II w Ciechocinku.

Z analizowanych pasm w największym stopniu zagrożone jest w
swej funkcji pasmo Nieszawa-Ciechocinek-Otłoczyn. Potencjalne za-

grożenia w tym pasmie wiążą się z jego położeniem geograficznym /w centrum kraju i nad Wisłą/ i charakterem gospodarczym regionu. W ramach projektowanej kaskady dolnej Wisły powstanie stopień wodny Ciechocinek /3 km powyżej uzdrowiska/. Nad zbiornikiem tym 11 km od Ciechocinka zamierzano zlokalizować drugą polską elektrownię jądrową. Od lokalizacji tej czasowo odstąpiono w wyniku krytycznych stanowisk resortu zdrowia, prasy, Ligi Ochrony Przyrody. Poważnym zagrożeniem dla funkcji uzdrowiskowo-wypoczynkowych będzie projektowana autostrada Północ-Południe, która przetnie pasmo w korytarzu istniejącej drogi E-16.

Na Mierzei Wiślanej głównym zagrożeniem dla środowiska jest krytyczny stan sanitarny wód Zalewu Wiślanego i Zatoki Gdańskiej w rejonie ujścia Wisły /na Zalewie Wiślanym oraz w Zatoce Gdańskiej od przekopu Wisły do Stegny jest zakaz kąpieli/. Dlatego też do celów leczniczych i rekreacyjnych powinny być w jak największym stopniu wykorzystane bogate zasoby solanek, które można uzyskać z otworów geologicznych.

Ochrona walorów przyrodniczych i uzdrowiskowych wschodniego odcinka Mierzei, rozgraniczającego wody Zatoki Gdańskiej i Zalewu Wiślanego, wymaga stopniowej eliminacji dużej nadkoncentracji ruchu wypoczynkowego oraz form turystyki stawarzających duże zagrożenie dla środowiska /obozy, turystyka zmotoryzowana, wypoczek weekendowy/.

J. Sława

VI. P I Ś M I E N N I C T W O

=====

1. Baranowska M., Boniecka-Żółcik H., Gurba A.: Charakterystyka bioklimatyczna uzdrowisk dla potrzeb wypoczynku i turystyki. Wiad. Meteorol. i Gosp. Wodnej 1975, z.1
2. Baranowska M., Biniecka-Żółcik H., Góra T., Gurba A., Tyczka S.: Bioklimat polskich uzdrowisk. Wyd. Komunikacji i Łączności 1978.
3. Borowicz A., Jastrzębska B., Tyczka S.: Badania porównawcze aerozolu na Wybrzeżu Bałtyku oraz w strefie okołotężniowej Ciechocinka. Balneologia Polska 1969, z.1-2.
4. Burkacka-Łaukajtys E., Zwolska K.: Badania środowiskowe w Ciechocinku. Wpływ aerozolu strefy okołotężniowej na czystość bakteriologiczną powietrza. Balneologia Polska 1973, z.1-3.
5. Chomicz K.: Materiały do poznania agroklimatu Polski. Warszawa 1977, PWN.
6. Chomicz K., Kuczmarska L.: Zachmurzenie i usłonecznienie w Polsce. Przegl. Geofizyczny 1971, z.1-2
7. Góra T.: Stan higieniczny powietrza atmosferycznego w uzdrowiskach polskich w latach 1976-1985 /maszynopis referatu wygłoszonego na X Ogólnopolskim Zjeździe Balneoklimatycznym, Ciechocinek 1986/.
8. Górniok A., Latour T., Nowcka A., Jastrzębska B., Glinka M.: Badania środowiskowe w Iwoniczu Zdroju. Probl. Uzdrowiskowe 1984.
9. Hess M., Olecki Z.: Zróżnicowanie całkowitego promieniowania słonecznego na obszarze Karpat. Zesz. Naukowe U.J. Prace Geogr. 1984
10. Kozłowska-Szczęśna T.: Bioklimat Ciechocinka. Probl. Uzdrow. 1965
11. Kozłowska-Szczęśna T.: Warunki bioklimatyczne Tylicza. Probl. Uzdrowiskowe 1980, z.6.
12. Kozłowska-Szczęśna T.: Typy bioklimatu Polski. Probl. Uzdrowiskowe 1987, z.5-6.
13. Kozłowski S.: Zagadnienia ochrony atmosfery w kształtowaniu ekopolityki. Ochrona Powietrza 1986, nr 2.
14. Krawczyk B.: Bioklimat uzdrowiska Iwonicz. Dokum. Geogr. 1975, z.3-4, IGiPZ PAN
15. Krawczyk B.: Bioklimat uzdrowiska Rymanów. Probl. Uzdrow. 1977, z.9
16. Kuczmarski M.: Możliwości wykorzystania usłonecznienia do celów helioterapii w Polsce. Dokum. Geogr. IGiPZ PAN 1984, z.1-2.
17. Leśniak B.: Próba wydzielenia terenów aktywnej rekreacji zimowej dla mieszkańców Krakowa. Materiały I Ogólnopolskiej Konferencji n.t. Klimat i bioklimat miast. Łódź 1984.
18. Leśniak B.: Zróżnicowanie charakterystyk stałej pokrywy śnieżnej w dorzeczu Dunajca. Zesz. Nauk. U.J. Prace Geogr. 1984, z.58.

19. Limanówka D.: Wpływ sytuacji synoptycznych na kształtowanie się komfortu klimatycznego w Rabce. Probl.Uzdr. 1981, z.1-4.
20. Marciniak K.: Zastosowanie temperatur radiacyjno-efektywno-ekwiwalentnych do oceny warunków bioklimatycznych Krynicy Morskiej. Zesz. Nauk. Uniwer. Łódzkiego, ser.II, z.63, 1974.
21. Marciniak K.: Indywidualność bioklimatyczna i zróżnicowanie mikroklimatyczne rejonu Krynicy Morskiej. Probl.Uzdr. 1975, z.1/2.
22. Marszałek M.: Wpływ ruchu samochodowego na skażenie powietrza atmosferycznego w wybranych rejonach Polski. Ochrona Powietrza 1987 nr 4.
23. Miczyński J.: Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego w Rabce. Probl. Uzdrow. 1981, z.1-4.
24. Roczniki Meteorologiczne PIHM za lata 1956-1970.
25. Stępa-Boryczka M.: Cechy termiczne klimatu Polski. Rozprawy Uniw. Warszawskiego Nr 72, 1973.
26. Wysocka E., Jaśniewi~~ć~~ W.: Wstępna koncepcja zagospodarowania górnego pasma uzdrowiskowo-wypoczynkowo-turystycznego w regionie doliny Popradu. Probl.Uzdrowiskowe 1967, z.1.
27. Zych St., Kłysik K.: Klimat i bioklimat Szczawnicy. Probl. Uzdrow. 1974, z.5/6.

BIBLIOTEKA IT
Archiwum Prac
Naukowo-Badawczych

T A B E L E

WARUNKI KLIMATYCZNE PIWNICZNEJ / 1961-1970 /

[illegible]

WARUNKI KLIMATYCZNE ŻĘGIESTOWA ZDROJU / 1961-1970 /

[illegible]

WARUNKI KLIMATYCZNE M U S Z Y N Y / 1961-1970 /

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	R O K
Usłonecznienie /godz./	45,6	58,6	93,7	136,7	162,6	184,9	179,9	166,6	143,0	116,4	51,0	29,6	1368,6
Zachmurzenie / 0-10 /	8,5	7,8	7,3	6,2	6,7	6,0	6,2	6,3	6,3	6,3	7,7	8,1	6,9
Temperatura powietrza/°C/	-5,3	-3,5	0,3	7,2	10,9	15,1	16,0	15,2	12,2	7,7	3,7	-4,0	6,3
Abs. min temperatury/°C/	-32,1	-33,7	-29,0	-8,5	-4,5	-0,2	3,5	1,8	-3,5	-7,7	-15,0	-31,0	-33,7
Abs. max temperatury /°C/	8,2	15,1	22,2	27,4	29,8	31,3	32,1	32,3	30,3	27,4	18,4	12,6	32,3
Liczba dni gorących	.	.	.	0,6	1,3	7,0	9,6	7,2	2,9	.	.	.	28,6
Liczba dni b.mroźnych	15,6	8,1	3,9	.	.	.	.	.	.	.	0,8	8,7	37,1
Wilgotność względna /%/	82	81	77	72	75	75	77	80	80	81	82	84	79
Suma opadów / mm /	34	41	33	49	74	116	111	84	45	40	47	41	715
Liczba dni z opadem	16	15	16	13	16	14	14	14	10	11	14	17	170
L.dni z pokrywą śnieżną	29	27	19	2	.	.	.	.	.	.	5	23	105
Liczba dni z mgłą	2,3	3,3	3,4	3,5	3,9	2,3	4,2	9,7	12,8	12,1	3,7	3,0	64,5
Prędkość wiatru /m·s ⁻¹ /	1,6	1,6	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,3	1,4	1,7	1,5	1,5
L.dni z wiatrem $\geq 8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	0,8	0,5	1,0	0,3	0,4	0,1	0,4	0,2	0,7	0,5	0,9	1,2	7,0
L.dni parnych /e $\geq 18,8 \text{ hPa}$ /	.	.	.	.	.	1,5	2,3	2,9	0,3	.	.	.	7,0
L.dni z komfortem klimatycznym /ochładzanie $10-20 \text{ mcal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ /	11,6	10,1	9,9	18,1	22,6	16,4	16,7	16,6	17,6	19,9	17,1	12,6	189,2

WARUNKI KLIMATYCZNE K R Y N I C Y / 1961-1970 /

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	R O K
Usłonecznienie /godz./	58,4	60,4	93,8	139,0	164,3	180,4	191,1	176,4	155,3	127,0	55,2	33,5	1434,8
Zachmurzenie / 0-10 /	7,4	7,7	7,3	6,0	6,4	5,9	5,9	5,8	5,5	5,9	7,7	8,1	6,6
Temperatura powietrza /°C/	-6,5	-3,9	-0,7	6,3	10,5	14,3	15,2	14,5	11,6	7,2	2,9	-4,5	5,6
Abs. min temperatury /°C/	-26,0	-26,6	-21,2	+10,1	-4,3	0,2	3,9	1,4	-4,2	-7,5	-15,4	-28,0	-28,0
Abs. max temperatury /°C/	6,4	13,8	18,3	26,7	28,0	30,0	31,3	31,3 28,9	28,9 23,0	23,0 17,2	12,4	31,3	31,3
Liczba dni gorących	.	.	.	0,3	0,9	4,4	6,9	5,1	1,6	.	.	.	19,2
Liczba dni b.mroźnych	15,0	7,2	4,1	0,1	.	.	.	.	.	.	0,7	7,8	34,9
Wilgotność względna / % /	84	84	81	77	75	76	77	80	80	82	85	87	81
Suma opadów / mm /	49	65	54	63	97	125	108	114	57	55	66	60	913
Liczba dni z opadem	16	16	18	13	17	14	14	13	12	12	16	16	177
L.dni z pokrywą śnieżną	30	28	24	4	.	.	.	.	.	.	8	18	122
Liczba dni z mgłą	1,9	4,4	4,6	2,4	2,2	0,9	2,3	4,4	6,2	8,5	5,9	4,2	47,9
Prędkość wiatru /m·s ⁻¹ /	2,7	2,8	2,6	2,2	2,3	2,0	1,9	1,9	1,8	2,0	2,5	2,3	2,2
L.dni z wiatrem ≥ 8 m·s ⁻¹	2,7	2,4	1,9	1,1	0,9	0,5	0,6	0,6	0,8	1,3	2,4	1,6	16,8
L.dni parnych /e>18,8 hPa/	.	.	.	.	.	0,5	1,1	2,1	0,1	0,1	.	.	3,8
L.dni z komfortem klimatycznym /ochładzanie 10-20 mcal·cm ⁻² ·s ⁻¹ /	2,5	3,0	3,2	12,0	19,6	20,5	20,5	19,1	20,9	15,9	8,4	5,7	151,3

WARUNKI KLIMATYCZNE R A B K I / 1961-1970 /

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	R O K
Usłonecznienie /godz./	65,2	74,0	96,5	146,7	172,1	197,1	199,5	180,6	160,1	135,8	67,5	47,7	1542,8
Zachmurzenie /0-10/	7,2	7,3	7,6	7,3	7,6	7,2	7,4	7,1	6,2	6,0	7,6	7,6	7,2
Temperatura powietrza/°C/	-4,8	-2,9	0,3	7,2	11,3	15,2	16,0	15,2	12,3	8,0	3,6	-3,5	6,5
Abs. min temperatury/°C/	-26,0	-29,0	-25,7	-6,9	-3,9	-0,5	3,6	1,3	-5,1	-6,9	-15,4	-27,6	-29,0
Abs. max temperatury/°C/	10,3	16,0	23,0	27,0	29,1	32,4	31,4	31,8	29,6	26,0	22,5	16,4	32,4
Liczba dni gorących	.	.	.	0,5	1,4	5,8	8,3	5,4	2,6	0,2	.	.	24,2
Liczba dni b.mroźnych	13,0	7,6	4,1	.	.	.	.	.	.	.	0,6	8,0	33,3
Wilgotność względna /%/	82	82	80	78	78	77	78	81	81	82	84	85	81
Suma opadów /mm/	50	65	48	66	107	134	126	110	55	49	58	59	927
Liczba dni z opadem	17	16	18	15	18	14	14	16	10	12	16	17	183
L.dni z pokr.śnieżną	30	26	21	2	.	.	.	.	.	.	5	25	109
Liczba dni z mgłą	0,6	1,6	2,4	2,3	0,9	0,3	0,6	1,5	2,7	3,9	2,6	1,0	20,4
Prędkość wiatru /m·s ⁻¹ /	2,1	2,1	2,3	2,0	1,8	1,8	1,6	1,4	1,5	1,7	2,2	1,6	1,8
L.dni z wiatrem ≥ 8 m·s ⁻¹	2,9	3,2	4,7	2,5	1,6	1,1	1,4	1,3	1,3	2,3	4,4	2,0	28,7
L.dni parnych /e ≥ 18,8 hPa/	.	.	.	.	0,3	1,4	2,0	1,8	0,2	.	.	.	5,7
L.dni z komfortem klimatycznym /ochładzanie 10-20 mcal·cm ⁻² ·s/	11,8	8,6	10,8	15,3	21,0	16,9	17,0	15,5	17,8	19,6	17,8	12,9	185,0

Tabela 6

Porównanie warunków klimatycznych Rabki i Mszany Dolnej.

/ 1961 - 1965 /

elementy /wskaźniki/	Mszana Dolna			R a b k a		
	śred.	max	min	śred.	max	min
Temperatura powietrza /°C/						
godz. 7.00	4,2	5,4	3,5	3,7	4,8	3,2
"- 13.00	10,6	12,0	9,9	10,0	11,3	9,3
"- 21.00	5,5	6,6	5,0	5,4	6,5	4,9
śred. dobową	6,4	7,6	6,0	6,1	7,3	5,6
Absolutne max temperatury/°C/		32,9	30,5		32,4	30,6
"- min "		-33,7	-24,0		-29,0	-21,2
Liczba dni gorących	32,0	41	23	24,0	30	15
Liczba dni b.mroźnych	40,6	65	25	38,8	65	25
Średnie zachmurzenie /%/	65	68	62	67	71	64
Liczba dni pogodnych	55,8	78	44	39,4	51	32
/zachmurzenie ≤ 20%/						
Liczba dni pochmurnych	156,8	172	145	159,6	180	140
/zachmurzenie ≥ 80%/						
Suma opadu /mm/	890	1089	690	899	1066	768
Liczba dni z opadem	169	185	149	189	201	166
Liczba dni z pokrywą śnieżną	106	125	77	115	138	86
Liczba dni z mgłą	-	-	-	18	26	11

WARUNKI KLIMATYCZNE SZCZAWNICY / 1961-1970/

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	R O K
Usłonecznienie /godz./	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zachmurzenie / 0-10 /	6,9	7,1	7,3	6,3	6,6	6,1	6,2	5,7	5,7	5,8	7,4	7,5	6,6
Temperatura powietrza /°C/	-5,6	-3,6	0,4	7,4	11,4	15,0	16,0	15,3	12,4	7,8	3,6	-4,0	6,3
Abs. min temperatury /°C/	-26,9	-28,6	-26,8	-8,4	-4,6	-0,2	3,7	1,9	-4,1	-7,8	-15,2	-28,4	-28,6
Abs. max temperatury /°C/	9,0	14,8	23,9	27,1	29,5	31,3	32,6	32,3	29,0	24,9	20,2	15,0	32,6
Liczba dni gorących	.	.	.	0,9	2,0	6,9	9,4	7,1	2,5	.	.	.	28,8
Liczba dni b.mroźnych	13,9	6,7	3,4	.	.	.	.	.	.	.	0,4	7,9	32,3
Wilgotność względna / % /	87	87	84	78	79	79	80	82	82	83	85	87	83
Suma opadów / mm /	46	62	45	51	100	145	122	100	47	42	52	49	861
Liczba dni z opadem	16	15	17	14	18	15	16	14	10	12	15	17	179
L.dni z pokrywą śnieżną	27	25	20	2	.	.	.	.	.	.	6	25	105
Liczba dni z mgłą	0,8	2,3	3,4	2,7	3,2	2,6	2,2	5,2	6,8	7,6	3,4	2,0	42,2
Prędkość wiatru /m·s ⁻¹ /	2,4	2,6	2,7	3,0	2,8	2,7	2,6	2,8	2,8	3,0	2,9	2,2	2,7
L. dni z wiatrem ≥ 8 m·s ⁻¹	2,5	1,6	2,0	1,8	1,5	0,9	0,8	0,6	1,2	2,3	3,2	1,0	19,4
L.dni parnych /e ≥ 18,8 hPa/	.	.	.	.	0,1	1,5	4,2	1,9	0,6	.	.	.	8,3
L.dni z komfortem klimatycznym /ochładzanie 10-20 mcal·cm ⁻² ·s ⁻¹ /	4,0	5,6	10,2	17,1	23,4	16,4	18,1	12,5	20,2	21,8	11,9	5,7	166,9

Tabela 8

Porównanie warunków klimatycznych Szczawnicy i Krościenka

/ 1961 - 1965 /

elementy /wskaźniki/	Krościenko			Szczawnica		
	śred.	max	min	śred.	max	min
Temperatura powietrza /°C/						
godz. 7.00	3,8	4,5	3,4	3,3	4,1	2,9
"- 13.00	10,2	11,7	9,4	10,1	11,5	9,2
"- 21.00	4,7	5,6	4,0	5,4	6,2	4,9
śred. dobowa	5,8	6,8	5,5	6,1	7,0	5,6
Absolutne max temperatury /°C/						
"- min		34,1	30,6		32,6	30,4
"- min		-33,2	-22,1		-28,6	-20,3
Liczba dni gorących	32	40	21	30	46	17
Liczba dni b.mroźnych	46	60	30	32	59	26
Średnie zachmurzenie /%/	63	68	56	64	68	60
Liczba dni pogodnych	43	58	24	37	56	25
/zachmurzenie ≤ 20 %/						
Liczba dni pochmurnych	131	149	98	133	146	116
/zachmurzenie ≥ 80 %/						
Suma opadu / mm /	773	916	623	811	1036	670
Liczba dni z opadem	161	185	142	181	194	167
Liczba dni z pokrywą śnieżną	?	135	?	105	119	64
Liczba dni z mgłą	73	131	43	40	49	34

WARUNKI KLIMATYCZNE IWONICZA ZDROJU / 1961-1970 /

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	R O K
Usłonecznienie /godz./	36,7	48,8	88,4	146,3	171,0	198,1	201,3	183,9	151,2	111,0	40,9	19,2	1396,8
Zachmurzenie / 0-10 /	7,0	7,7	7,2	6,0	6,4	5,7	5,8	5,8	5,4	5,7	7,5	8,1	6,5
Temperatura powietrza/°C/	-5,3	-2,8	0,8	8,0	12,2	15,8	16,8	16,1	13,2	8,8	4,3	-3,0	7,1
Abs. min temperatury/°C/	-23,4	-26,2	-23,3	-7,2	-3,6	1,4	5,5	2,3	-0,4	-5,1	-14,1	-24,4	-26,2
Abs. max temperatury/°C/	9,8	15,0	20,2	27,2	27,8	31,2	32,2	32,0	27,9	23,9	18,1	10,9	32,2
Liczba dni gorących	.	.	.	0,5	1,4	6,4	8,0	5,1	1,5	.	.	.	22,9
Liczba dni b.mroźnych	11,8	5,9	2,5	.	.	.	.	.	.	.	0,2	5,5	25,9
Wilgotność względna /%/	82	83	80	76	77	78	79	81	82	83	84	86	81
Suma opadów /mm/	42	46	50	65	95	110	126	130	60	52	62	53	891
Liczba dni z opadem	13	12	15	12	15	15	13	14	11	11	14	15	160
L.dni z pokrywą śnieżną	28	24	18	1	.	.	.	.	.	.	5	25	101
Liczba dni z mgłą	2,1	3,4	3,9	4,0	4,1	4,3	4,1	4,9	4,9	6,9	5,2	3,7	51,5
Prędkość wiatru /m·s ⁻¹ /	2,8	2,3	1,8	1,5	1,1	0,8	0,8	0,8	1,2	1,8	2,4	2,3	1,6
L.dni z wiatrem ≥ 8 m·s ⁻¹	5,7	4,4	2,7	2,0	1,3	0,2	0,3	0,5	1,4	2,8	4,3	4,4	30,0
L.dni parnych /e ≥ 18,8 hPa/	.	.	.	.	0,3	6,6	7,3	7,4	1,6	0,1	.	.	23,3
L.dni z komfortem klimatycznym /ochładzanie 10-20 mcal·cm·s	9,7	9,3	15,6	19,7	20,7	11,6	10,5	11,8	17,5	21,2	17,1	10,8	175,5

WARUNKI KLIMATYCZNE RYMANOWA ZDROJU / 1961-1970 /

[illegible]

WARUNKI KLIMATYCZNE CIECHOCINKA / 1961-1970 /

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	R O K
Usłonecznienie /godz./	38,8	43,8	102,0	147,4	182,3	220,5	202,4	184,8	152,6	89,3	36,2	23,9	1424,0
Zachmurzenie /0-10/	7,4	7,5	6,6	6,0	6,1	5,0	5,7	5,5	5,6	6,4	8,0	7,9	6,5
Temperatura powietrza /°C/	-3,8	-2,3	1,3	8,0	12,9	17,7	18,3	17,2	13,8	9,1	3,8	-2,2	7,8
Abs. min temperatury /°C/	-33,3	-26,9	-24,1	-5,6	-3,1	0,6	5,6	4,2	-2,8	-5,0	-20,0	-23,0	-33,3
Abs. max temperatury /°C/	9,0	12,1	22,7	29,2	31,6	34,0	36,7	36,7	29,3	26,3	16,0	16,1	36,7
Liczba dni gorących	.	.	.	1,3	3,1	11,2	12,4	10,4	4,4	0,2	.	.	43,0
Liczba dni b. mroźnych	9,3	6,2	2,4	.	.	.	.	.	.	.	0,6	6,0	24,5
Wilgotność względna /%/	87	86	81	75	75	69	72	77	81	86	88	89	81
Suma opadów /mm/	30	30	32	39	66	59	64	68	47	37	55	37	564
Liczba dni z opadem	15	16	14	13	16	11	12	13	11	12	17	17	167
Liczba dni z pokr. śnieżną	20	18	12	1	.	.	.	.	.	.	3	16	70
Liczba dni z mgłą	3,9	3,6	2,1	2,2	1,5	0,2	0,8	1,8	4,3	10,7	7,5	6,2	44,8
Prędkość wiatru /m · s ⁻¹ /	2,5	2,9	3,0	2,6	2,2	2,3	2,0	1,9	2,0	2,1	3,0	2,3	2,4
L. dni z wiatrem ≥ 8 m · s ⁻¹	2,2	3,5	3,9	2,8	1,3	2,4	1,3	1,0	1,4	2,4	3,9	2,2	28,3
L. dni parnych /e ≥ 18,8 hPa/	.	.	.	.	0,7	3,8	7,2	6,5	2,2	.	.	.	20,4
L. dni z komfortem klimatycz. /ochładzanie 10-20 mcal · cm ⁻² · s/	4,8	4,0	6,6	12,8	21,2	13,9	15,4	14,6	16,8	20,0	10,9	7,5	148,5

WARUNKI KLIMATYCZNE KRYNICY MORSKIEJ /1961-1970/

[illegible]

T a b e l a 13

Częstość /%/ występowania poszczególnych kierunków wiatru i cisza
na obszarach pasm uzdrowiskowo-wypoczynkowo-turystycznych

Miejscowość	okres	k i e r u n k i w i a t r u								cisza
		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
Krynica Morska	V-IX	8,6	7,8	6,0	7,6	3,7	22,2	17,6	14,7	11,8
	X-IV	5,0	6,1	9,8	11,4	7,1	26,4	14,7	9,4	10,1
	r o k	6,5	6,8	8,2	9,8	5,7	24,7	15,9	11,6	10,8
Ciechocinek	V-IX	12,1	12,1	7,0	3,5	4,4	11,1	22,1	14,4	13,3
	X-IV	8,8	12,1	14,4	6,8	6,3	16,3	17,9	9,9	7,5
	r o k	10,2	12,1	11,3	5,4	5,6	14,2	19,6	11,7	9,9
Rabka	V-IX	5,1	8,2	3,1	4,9	8,9	15,4	14,3	9,0	31,1
	X-IV	3,4	7,7	2,0	3,2	9,2	21,3	13,0	7,1	33,1
	r o k	4,1	8,0	2,4	3,9	9,1	18,8	13,6	7,9	32,2
Mszana Dolna	V-IX	7,0	2,9	1,4	0,8	1,3	5,4	5,7	18,4	57,1
	X-IV	6,2	3,6	2,1	2,7	2,7	12,6	7,0	15,4	47,7
	r o k	6,6	3,4	1,8	1,9	2,1	9,6	6,4	16,6	51,6
Szczawnica	V-IX	17,7	10,7	13,7	8,5	4,9	2,7	9,9	25,2	6,7
	X-IV	12,4	4,9	20,3	12,5	2,9	2,2	9,8	28,0	7,0
	r o k	14,6	7,3	17,6	10,8	3,8	2,4	9,8	26,8	6,9
Krościenko	V-IX	3,5	9,1	5,8	2,8	2,1	9,4	14,7	2,8	49,8
	X-IV	3,0	7,4	5,8	4,9	2,3	12,7	17,0	2,2	44,7
	r o k	3,2	8,1	5,8	4,0	2,2	11,4	16,0	2,4	46,9
Piwniczna	V-IX	0,1	0,4	4,5	6,7	3,8	8,5	28,2	2,0	45,8
	X-IV	0,2	0,5	7,2	15,6	2,6	5,3	32,2	3,4	33,0
	r o k	0,2	0,4	6,1	11,8	3,1	6,7	30,5	2,8	38,4
Żegiestów Zdrój	V-IX	10,9	2,5	2,9	2,1	3,9	4,4	6,9	11,9	54,5
	X-IV	13,1	3,4	2,9	2,6	6,6	4,5	8,7	10,8	47,4
	r o k	12,2	3,0	2,9	2,4	5,5	4,5	7,9	11,3	50,5
Muszyna	V-IX	10,0	13,2	2,2	2,3	4,5	16,0	6,8	3,3	41,7
	X-IV	9,6	12,9	2,1	2,8	4,8	23,2	5,3	2,1	37,2
	r o k	9,8	13,0	2,1	2,6	4,7	20,1	5,9	2,6	39,2
Krynica	V-IX	11,8	2,2	0,8	10,3	14,0	6,2	7,0	15,0	32,7
	X-IV	9,7	2,1	1,0	13,5	19,1	7,0	7,1	15,8	24,7
	r o k	10,6	2,1	0,9	12,2	16,9	6,7	7,3	15,4	28,0
Iwonicz Zdrój	V-IX	7,9	2,5	2,0	0,8	13,8	9,6	4,0	8,5	50,9
	X-IV	6,6	3,3	1,5	0,7	26,2	14,2	3,3	7,3	36,9
	r o k	7,2	2,9	1,7	0,7	21,0	12,3	3,6	7,8	42,7
Rymanów Zdrój	V-IX	15,7	9,1	1,0	3,0	13,9	16,2	2,3	4,0	34,8
	X-IV	13,8	6,4	0,4	2,1	17,6	28,6	1,8	2,7	26,5
	r o k	14,8	7,4	0,6	2,5	15,9	23,3	2,1	3,2	30,2

V - IX - sezon wypoczynkowy

X - IV - sezon grzewczy

PORÓWNAWCZA CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH PASM UZDROWISKOWO-WYPOCZYNKOWO-TURYSTYCZNYCH

/ 1961 - 1970 /

	Krynica Morska	Ciecho- cinek	Rabka	Szczaw- nica	Piwni- czna	Muszyzna	Żegiestów Zdrój	Krynica	Iwonicz Zdrój	Rymanów Zdrój
wysokość m n.p.m.	4	44	512	500	380	445	440	613	410	360
Usłonecznienie /godz./	-	1424	1543	-	-	1369	-	1435	1397	-
Zachmurzenie / 0-10 /	6,3	6,5	6,8	6,6	6,7	6,9	6,9	6,6	6,5	6,0
Temperatura powietrza /°C/	7,3	7,8	6,5	6,3	6,9	6,3	6,4	5,6	7,1	6,6
Abs.min temperatury /°C/	-27,4	-33,3	-29,0	-28,6	-31,3	-33,7	-32,9	-28,0	-26,2	-32,9
Abs.max temperatury /°C/	35,7	36,7	32,4	32,6	33,9	32,3	32,1	31,3	32,2	31,9
Amplituda temperatur abs./°C/	63,1	70,0	61,4	61,2	65,2	66,0	65,0	59,3	58,4	64,8
Liczba dni gorących	19,1	43,0	24,2	28,8	36,9	28,6	30,0	19,2	22,9	24,4
Liczba dni b.mroźnych	21,6	24,5	33,3	32,3	31,2	37,1	32,9	34,9	25,9	31,2
Wilgotność względna / % /	-	81	81	83	-	79	-	81	81	-
Suma opadów / mm /	592	564	927	861	882	715	756	913	891	930
Liczba dni z opadem	146	167	183	179	176	170	181	177	160	165
L.dni z pokrywą śnieżną	76	70	109	105	101	105	101	122	101	106
Liczba dni z mgłą	27	45	20	42	63	64	82	48	51	11
Prędkość wiatru /m·s ⁻¹ /	4,7	2,4	1,8	2,0	1,3	1,5	1,2	2,2	1,6	2,0
L.dni z wiatrem ≥ 8 m·s ⁻¹	92	28	29	19	1	7	3	17	30	23
Liczba dni parnych /e ≥ 18,8 hPa/	-	20	6	8	-	7	-	14	23	-
L.dni z komfortem klimatycznym	-	148	185	167	-	189	-	151	176	-

T a b e l a 15

Opad pyłu na obszarach pasm uzdrowiskowo-wypoczynkowo-turystycznych
Średnie wartości roczne w t/km²•rok

Miejscowość	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1976-1980	1981-1985
KRYNICA MORSKA	70	123	88	94	71	97	80	70	69	-	-		89	
CIECHOCINEK	110	117	121	94	63	72	72	118	76	60	67		101	80
R A B K A	65	-	73	82	92	91	-	-	84	-	-			
SZCZAWNICA	-	80	-	-	91	-	-	-	-	-	-			
PIWNICZNA	65	57	69	61	51	-	-	67	-	61	49		61	
ŻEGIESTÓW ZDRÓJ	-	45	59	47	91	-	-	47	-	54	44			
MUSZYNA	46	58	60	50	56	-	-	62	-	53	47		54	
KRYNICA	72	76	59 [?]	74	64	60	-	64	-	64	52		69	
IWONICZ ZDRÓJ	64	68	83	82	83	79	73	77	66	53	50		76	70
RYMANÓW ZDRÓJ	58	82	76	75	83	85	71	96	66	43	46		75	72

Opad pyłu /t/km²•rok/ na obszarach pasm uzdrowiskowo-wypoczynkowo-turystycznych i na terenach województw w których się znajdują.

M i e j s c o w o ś ć	t/km ² •rok		
	1 9 8 4	1 9 8 5	1 9 8 6
<u>Mierzeja Wiślana i woj. elbląskie</u>			
Jantar	66		
Stegna	68		
Kąty Rybackie	68		
Przebrno	75		
Krynica Morska /PKS/	78	nie prowadzono badań	
-"- /Ośrodek Zdr./	60		
-"- /Skoła/	70		
Piaski 1	53		
Piaski 2	56		
Elbląg		176	165
Frombork		20	20
Milejewo		60	92
Podgrodzie		63	74
Suchacz		89	166
Kadyny		63	54
<u>Kotlina Ciechocińska i woj. wrocławskie</u>			
Ciechocinek		60	67
Nieszawa		90	69
Otłoczyn		73	56
Wołuszewo		49	64
Odolion		-	43
Raciążek		34	65
Siarzewo		30	64
Wrocławek		140	145
Wieniec Zdrój		95	84
Bobrowniki		106	116
Aleksandrów Kuj.		61	66
<u>Dolina Popradu i woj. nowosądeckie</u>			
Krynica		64	55
Muszyna		53	47
Żegiestów Zdrój		54	44
Piwniczna		61	49
Nowy Sącz		70	73
Grybów		62	65
Limanowa		-	66
Gorlice		-	71
<u>Pasma Iwonicz-Rymanów i woj. krośnieńskie</u>			
Iwonicz Zdrój		53	50
Rymanów Zdrój		43	46
Czarna		30	34
Komańcza		38	31
Polańczyk		32	33
Myczkowce		43	34
Solina		34	40
Krosno		128	121
Sanok		90	103
Jasło		103	107
Lesko		62	78
Ustrzyki Dolne		71	83