

ZBIGNIEW KOMAR

Z BADAŃ NAD ZRÓŻNICOWANIEM TOPOKLIMATYCZNYM  
PARKU KRAJOBRAZOWEGO „DOLINA SŁUPI”

## ZARYS TREŚCI

W opracowaniu podjęto próbę opisu stosunków topoklimatycznych środkowej części Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi”. Korzystając z zaproponowanej przez J. Paszyńskiego metody kartowania topoklimatów, wydzielono na rozpatrywanym obszarze przestrzenne jednostki topoklimatyczne o odmiennej strukturze składowych bilansu cieplnego powierzchni czynnej. Wydzielenie typów topoklimatu poprzedzono charakterystyką stosunków morfologicznych, hydrologicznych, klimatycznych i użytkowania na terenie Parku oraz obszarów sąsiednich. Dokonano w ten sposób wstępnego rozpoznania fizjografii małego wycinka Pojezierza Pomorskiego, który ze względu na swoje walory krajobrazowe jest miejscem dużej antropopresji i powinien być umiejętnie chroniony i zagospodarowywany.

## UWAGI WSTĘPNE

Parki narodowe oraz krajobrazowe stanowią swoistą formę kompleksowej ochrony przyrody i obejmują obszary wyróżniające się specyficznymi cechami fizjograficznymi oraz walorami przyrodniczymi. Celem ich istnienia jest m.in. zachowanie i utrzymanie w stanie zbliżonym do naturalnego wszystkich elementów przyrodniczo-krajoznawczych. Idee ochrony takich obszarów zrodziły się w związku z coraz to silniejszą presją człowieka i jego ingerencją w samoistne, zrównoważone funkcjonowanie środowiska przyrodniczego. W krajobrazie niezdegradowanym cechy rzeźby terenu, elementy sieci hydrograficznej, kompleksy roślinne czy też stosunki mikroklimatyczne powodują, że w obrębie określonego ekosystemu wytwarza się stan względnej równowagi ekologicznej. Właściwe zrozumienie relacji występujących między nimi daje podstawę dla ustalenia

strategii roztropnego korzystania z uroków przyrody.

W niniejszym opracowaniu zasadniczą uwagę poświęcono zagadnieniom kształtowania się stosunków klimatycznych w skali lokalnej, czyli w obrębie względnie małego obszaru Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi”. W procesie przeobrażania środowiska klimat (mikro-, topoklimat) pełni liczne funkcje wymuszające w odniesieniu do innych komponentów. Jest istotny dla procesów morfodynamicznych, wpływa na cechy reżimu wodnego, procesy glebotwórcze, kształtuje zbiorowiska roślinne, reguluje zachowania się świata zwierzęcego.

Niniejsze opracowanie należy traktować jako próbę opisu na obszarze Parku właściwości wymiany energii na styku atmosfera–podłoże. Przyjęta metoda badawcza (studium kameralne) wymaga przedstawienia cech badanego obszaru związanych z szeroko pojętym opisem fizjograficznym.

## FIZYCZNO-GEOGRAFICZNE CECHY PARKU KRAJOBRAZOWEGO „DOLINA SŁUPI”

Charakterystyczne cechy środowiska przyrodniczego: budowa geologiczna, rzeźba, klimat, stosunki wodne, gleby, szata roślinna uwarunkowane są położeniem Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” w obrębie Niżu Polskiego, w strefie lasów liściastych umiarkowanych szerokości geograficznych. Cechy te można odnosić zarówno do obszaru Parku, jak i terenów przyległych. W związku z tym poszczególne elementy środowiska fizyczno-geograficznego obszaru badań omówione zostały na tle warunków fizjograficznych Pomorza Środkowego.

Park Krajobrazowy „Dolina Słupi” położony jest we wschodniej części Pojezierza Zachodniopomorskiego. W podziale fizyczno-geograficznym Polski J. KONDRACKIEGO (1994) obszar ten znajduje się na granicy dwóch podprowincji: Pobrzeży Południowobałtyckich i Pojezierzy Południowobałtyckich.

Inicjatywa utworzenia Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” zrodziła się w 1977 roku. Dokonano wówczas wstępnego rozpoznania terenu pod względem fizyczno-geograficznym. Uzyskane wyniki były podstawą do wytyczenia obszaru objętego planowaną ochroną. Decyzję administracyjną o utworzeniu Parku podjęto w grudniu 1981 roku.

Teren Parku obejmuje środkowy odcinek rzeki Słupi, o długości ponad 100 km, wraz z jej dorzeczem o powierzchni 37 040 ha (ryc. 1). Jego granice poprowadzono głównie drogami i innymi liniami łatwo wyznaczalnymi w terenie. Granica zachodnia, począwszy od punktu najdalej wysuniętego na północ, tj. od miejscowości Krępa, biegnie w kierunku południowo-wschodnim drogami publicznymi lub skrajem lasu. Podobny charakter ma granica południowa, przeprowadzona wzdłuż zwartych



Ryc. 1. Granice Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” oraz strefy ochronne (otulina)

1 – północna, 2 – południowo-wschodnia, 3 – zachodnia  
Fig. 1. Boundaries of the Słupia Valley Landscape Park and its buffer zone

1 – northern boundary, 2 – south-eastern boundary, 3 – western boundary

obszarów leśnych, z włączeniem jednak do Parku charakterystycznej wsi Borzyszkow. Wschodnią granicą Parku jest wschodni brzeg jeziora Jasiień. Od północy zaś ideową granicą jest wododział Słupi i Skotawy. W pobliżu Słupska obszar Parku ogranicza się do samej doliny Słupi. Wytyczony w ten sposób teren stanowi bardzo charakterystyczny, dobrze zachowany fragment krajobrazu polodowcowego z wszystkimi jego składnikami (por. SPIEWAKOWSKI 1982; KOWALSKI 1995).

W celu wyeliminowania wpływu negatywnych skutków działalności gospodarczej człowieka na przyrodę Parku utworzono wokół niego trzy strefy ochronne. Usytuowano je na terenach, gdzie to zagrożenie jest największe. Podstawowe znaczenie dla ochrony

Parku mają stosunki wodne na terenie górnych części zlewni, do których on należy. W związku z tym przyjęto, że obszarem ochronnym jest zlewnia Słupi powyżej Łososina. Jednak granice strefy ochronnej poprowadzono nie idealnie wododziałami, ale głównie po znajdujących się w ich pobliżu drogach lub granicach gmin. Nie utworzono stref ochronnych w miejscach, gdzie nie stwierdzono zagrożeń „wodnych” dla

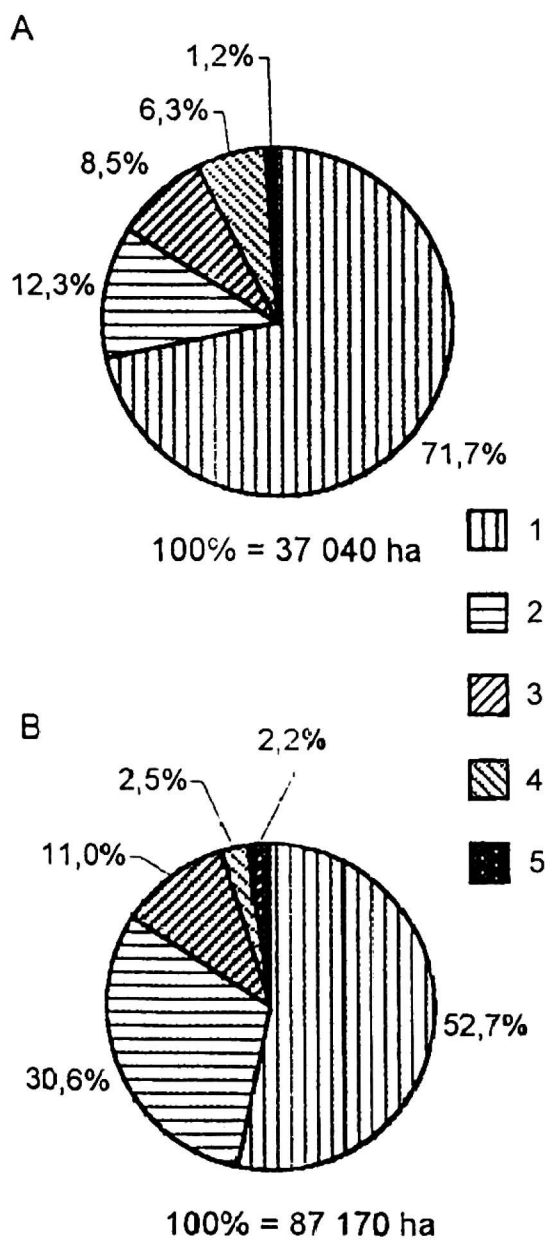
Parku (od strony dolnych biegów – w stosunku do obszaru Parku – Słupi i Łupawy oraz w miejscu zbiegania się granicy Parku z wododziałem Słupi i Wieprzy, w pobliżu źródeł Żelkowej Wody). Otulina parkowa o łącznej powierzchni 83 170 ha składa się z trzech nie łączących się ze sobą części: północnej – o powierzchni 23 600 ha, południowo-wschodniej – o powierzchni 54 286 ha oraz zachodniej o powierzchni 5 224 ha. Około 53% obszaru strefy ochronnej stanowią lasy, a około 30% grunty rolne (ryc. 2).

Najcenniejsze przyrodniczo rejony znajdujące się w obrębie Parku i jego otuliny wydzielono w postaci 8 rezerwatów przyrodniczych. Ponadto na tym obszarze występują 33 uznane pomniki przyrody oraz 53 proponowane do uznania w najbliższym czasie (por. SIKORA 1995).

#### GEOMORFOLOGIA

Krajobraz badanego obszaru, podobnie jak całego Pojezierza Pomorskiego, jest ściśle związany z działalnością lądolodu skandynawskiego. Osady czwartorzędowe składają się głównie ze skał plejstocenijskich: glin, piasków i ilów o miąższości dochodzącej nawet do 220 m (na wschód od Dębicy Kaszubskiej). Najmniejsza miąższość tych utworów, stwierdzona na wzniesieniach podczwartorzędowych, wynosi 30–50 m. Charakterystyczną cechą osadów plejstocenijskich jest występowanie dwóch poziomów glin (dolnej – szarej, górnej – brunatnej). Pod względem wieku należą one prawdopodobnie do ostatniego zlodowacenia. W niewielkiej ilości występują utwory holocenijskie. Reprezentują je: torfy, mady i namuły rzeczne, kreda jeziorna oraz gytia. Miąższość tych utworów sięga zazwyczaj do 6 m (por. ORŁOWSKI 1991).

Północno-zachodnią część omawianego obszaru obejmującą równiny:



Ryc. 2. Struktura użytkowania obszaru Parku (A) oraz otuliny (B)

1 - lasy, 2 - użytki rolne, 3 - wody powierzchniowe, 4 - łąki, 5 - grunty trwale zainwestowane

Fig. 2. Land use pattern in the Park (A) and its buffer zone (B)

1 - woodland, 2 - agricultural land, 3 - surface bodies of water, 4 - meadows, 5 - land under permanent investment

Słupską i Damnicką, tworzą płaty płaskiej lub lekko falistej moreny dennej, zalegającej w przeważającej większości na wysokości od kilkunastu metrów na północy do 50 m n.p.m. w części południowej. Przejście tych równin w pojezierza zachodzi bardzo wyraźnym załomem o wysokości bezwzględnej od 80 do 100 m n.p.m. (na południe od Dębicy Kaszubskiej). Na tym tle wyraźnie wyodrębnia się Wysoczyzna Damnicka, wyższa (75 m n.p.m.) i silnie porożciniana przez doliny. Bardziej na południe znajduje się pagórkowata i falista wysoczyzna morenowa, leżąca na wysokości 75–110 m n.p.m., będąca strefą przejściową pomiędzy położonymi na północy równinami a Pojezierzem Bytowskim. Deniwelacje na tym obszarze są znaczne i wynoszą około 15–20 m dla wysoczyzny morenowej falistej oraz 20–30 m dla wysoczyzny pagórkowatej. Największe wysokości bezwzględne występują w obrębie Pojezierza Bytowskiego. Towarzyszą one głównej strefie marginalnej stadium pomorskiego i przekraczają nawet 220 m n.p.m. Deniwelacje pagórków moreny dochodzą miejscami do 50 m.

Według klasyfikacji typów krajobrazu naturalnego Polski opracowanego przez J. KONDRACKIEGO (1994), omawiany obszar charakteryzuje się występowaniem krajobrazów nizinnych, wśród których można wydzielić krajobrazy:

- den dolinnych – wzdłuż koryt rzek Słupi, Skotawy, Łupawy, Bytowej, Kamienicy,

- tarasów z wydymami – na południowych brzegach Słupi (od wschodniej granicy Parku aż do ujścia Kamienicy) i Skotawy oraz na wschód od Łupawy,

- równin i wzniesień morenowych – po północnej i zachodniej stronie koryta Słupi,

- pagórkowaty pojezierny – w południowej części strefy ochronnej.

Pierwsze dwa gatunki zalicza J. Kondracki do rodzaju krajobrazów dolin i równin akumulacyjnych, zaś trzeci i czwarty do rodzaju krajobrazów młodoglacjalnych.

#### SIEĆ HYDROGRAFICZNA

Wpływ na kształtowanie się stosunków hydrograficznych omawianego obszaru wywarł uformowany w plejstocenie i holocenie układ warunków geomorfologicznych, geologicznych oraz zmieniające się warunki paleoklimatyczne (por. SYLWESTRZAK 1977). Całokształt obecnych stosunków hydrograficznych określają sieć rzeczna i sieć jeziorna, która w podziale hydrograficznym Polski (1983) została w całości zaliczona do obszaru (300) dorzeczy rzek Przymorza.

Ogólnie biorąc, sieć rzeczna na obszarze Parku i otuliny tworzą dorzecza rzek północnego skłonu Pomorza (Słupi i Łupawy), przynależące do bezpośredniego zlewiska Morza Bałtyckiego. Biorą one początek w strefie moren tzw. garbu pojeziernego – strefy wododziałowej, która uformowała się w efekcie oddziaływania kilku zlodowaceń plejstoceńskich. Obszary źródłowe tych rzek znajdują się na stosunkowo dużych wysokościach, co przy ich nieznacznych długościach powoduje, iż osiągają one spore spadki. W dolnych odcinkach są zazwyczaj bardzo kręte, bowiem wkraczają w sieć krótkich form pradolinnych Pobrzeża (AUGUSTOWSKI 1977; CYBERSKI 1984; FLOREK 1991). Jak podaje W. FLOREK (1991), cechy hydrologiczne wszystkich rzek Pomorza są bardzo podobne i dają się ująć następująco:

- zdecydowana przewaga zasilania podziemnego (70–75% wg. PASZCZYKA 1975) nad powierzchniowym,

- znaczna zasobność w wodę, wyrażająca się średnim odpływem jednostkowym z wielolecia wynoszącym w przypadku Łupawy 9,7 l/s/km<sup>2</sup>, zaś Słupi 10,5 l/s/km<sup>2</sup>,

– znaczny stopień wyrównania odpływu w ciągu całego roku, uwarunkowany klimatycznie (dość równomierny rozkład opadów w ciągu roku, łagodne zimy z częstymi odwilżami) oraz warunkami fizjograficznymi zlewni (dużą lesistością, dużą liczbą zagłębień bezodpływowych oraz występowaniem jezior przepływowych w górnych biegach rzek), (DRWAL 1975, 1976, 1982),

– mała amplituda stanów wód (od około 0,5 m w górnych biegach do około 3 m w dolnych).

Główna rzeka badanego obszaru, Słupia, wypływa ze źródeł położonych na wysokości 178 m n.p.m., w pobliżu Sierakowskiej Huty na Pojezierzu Kaszubskim i płynie początkowo w kierunku południowo-zachodnim, przepływając przez łańcuch jezior (jeziora: Tuchlińskie, Pręgorzyno, Skrzyńka, Trzebocińskie, Gowidlińskie, Węgorzyno, Żukowskie). Od ujścia ciek z jeziora Mausz Słupia uzyskuje swój zasadniczy kierunek biegu z południowego-wschodu na północny-zachód, który zmienia jeszcze kilkakrotnie, zataczając przy tym szerokie łuki. Pokonuje stopnie wodne, hydroelektrownie Struga, Gałąźnia Mała, Strzegomino (Konradowo), Krzynia. Na odcinku od ujścia ciek z jeziora Mausz aż po Krępę przepływa przez obszar Parku. Poniżej Słupska rzeka wkracza na obszar nizin nadmorskich i w Ustce wpada do Bałtyku. Długość Słupi wynosi 188 km, a powierzchnia jej dorzecza 1652 km<sup>2</sup>. Na całej swej długości rzeka przyjmuje kilkanaście dopływów, z których do najważniejszych należą: Bytowa, Skotawa, Jutrzenka, Kamienica.

Dorzecze Słupi jest wyraźnie asymetryczne, część lewobrzeżna obejmuje około 73%, a prawobrzeżna ponad 27% powierzchni zlewni. Na całej swej długości Słupia przepływa przez szereg zróżnicowanych genetycznie odcinków dolinnych. W górnym i środkowym bie-

gu rzeki dominują odcinki dolin (rynien) marginalnych (odcinek Jezioro Żukowskie – Barnowo – Gałęzów). Natomiast na północ od szlaku sandrowego Pradoliny Pomorskiej, od ujścia Skotawy do Słupi przeważają rynny radialne. Od okolic Włynkówka do ujścia dolina Słupi ma charakter erozyjny (por. SYLWESTRZAK 1977; ORŁOWSKI 1983; FLOREK 1991).

Niezmiernie ważnym czynnikiem w układzie hydrograficznym omawianego obszaru są jeziora. Można wśród nich wyróżnić dwie zasadnicze grupy, a mianowicie jeziora pochodzenia polodowcowego (naturalne) i antropogenicznego (sztuczne). Dominującą grupą są jeziora polodowcowe, które pod względem genetycznym można podzielić na rynnowe, wytopiskowe oraz moreny dennej i czołowej.

Jeziora rynnowe, powstałe najczęściej w wyniku wypełnienia wodami jeziornymi rynien subglacjalnych, cechuje długi i wąski kształt, strome podwodne (i często nadwodne) zbocza, niewyrównane dno, liczne przegłębienia i progi, duże głębokości (SYLWESTRZAK 1977). Posiadają silnie rozwiniętą linię brzegową, np. rozwinięcie linii brzegowej jeziora Jasień wynosi 47 m/ha.

Odmienną formę jezior polodowcowych stanowią jeziora morenowe, zwykle duże, lecz płytkie, o urozmaiconej linii brzegowej, z licznymi półwyspami i wyspami. Brzegi mają zazwyczaj płaskie i zatorfione. Zajmują one zagłębienia powstałe z nierównomiernej akumulacji łądolodu. W dużej części są dziś jeziorami bezodpływowymi (por. SYLWESTRZAK 1977; JASNOWSKA, JASNOWSKI 1983).

Dość powszechnie w tej części Pojezierza Pomorskiego występują też jeziora wytopiskowe. Ich cechy morfometryczne uwarunkowane są zasadniczo rozmiarami i kształtem brył lodów martwych, zalegających na powierzchni

utworów morenowych, lodów zagrzebanych w utworach fluwioglacjalnych i morenowych, po wytopieniu których zbiorniki te powstały. Na ogół są drobne i dość płytkie (SYLWESTRZAK 1977, JASNOWSKA, JASNOWSKI 1983). Miejscami występują również niewielkie, ale głębokie jeziora, nazywane oczkami. Przykładem takiego jeziora jest jezioro Głębocko.

Jeziorami antropogenicznymi są zbiorniki Krzynia (126 ha) i Konradowo (109 ha), które związane są z systemem hydroenergetycznym na rzece Słupi powstałym na przełomie XIX i XX wieku.

W przestrzennym układzie zwraca uwagę nierównomierne rozmieszczenie jezior. Duże różnice regionalne w liczbie, powierzchni jezior oraz jeziorności widoczne są w zestawieniu gmin (tab. 1). Największa liczba jezior występuje w gminach Lipnica (65), Czarna Dąbrowa (52), Studzienice (51), które charakteryzują się jednocześnie dużym wskaźnikiem jeziorności (3,81–4,59%). Natomiast najmniejsza jeziorność występuje w gminach: Kobylnica (0,15%), Słupsk (0,16%), Dębica Kaszubska (0,27%). Obszary o największej jeziorności położone są w strefie głównego ciągu moren czołowych, a o najmniejszej jeziorności na północ od tej strefy.

#### KLIMAT

Obszar Parku wraz ze strefami ochronnymi znajduje się pod wpływem tych samych warunków synoptycznych kształtujących pogodę co cały obszar Polski północnej. Dość wyraźnie zaznacza się jednak różnica warunków klimatycznych między jego północną i zachodnią a południową i południowo-wschodnią częścią. To zróżnicowanie klimatyczne widać w podziałach klimatycznych Polski, mimo że ze względu na ich ogólny charakter jest zazwyczaj słabo podkreślone. Najsilniej jest ono zarysowane w opracowaniach dotyczących Pomorza lub jego części, bez względu na zakres rozpatrywanych treści klimatycznych. Taki charakter mają prace K. PRAWDZICA, Cz. KOŹMIŃSKIEGO, M. KURPIOSA (1960), K. PRAWDZICA (1965) oraz A. WOSIA (1970, 1977).

W pierwszej z tych prac dokonano podziału Pomorza na regiony termiczne, opierając go na podobieństwie najważniejszych kryteriów termicznych, m.in. średniej rocznej temperatury powietrza, średniej temperatury okresu kwiecień – wrzesień, stopnia kontynentalizmu, liczby dni z temperaturą średnią dobową poniżej 0°C. Na tej podstawie wydzielono 12 regionów termicznych. Północna i północno-zachodnia część obszaru badań została włączona

Tab e l a 1. Stopień jeziorności na terenie Parku wg gmin  
T a b l e 1. Lake percentage in the Park by commune

Nazwa gminy	Pow. całkowita [ha]	Liczba jezior	Pow. jezior [ha]	Jeziorność [%]
Borzytuchom	10 867	18	192,0	1,76
Bytów	18 871	36	462,9	2,45
Czarna Dąbrowa	25 292	52	964,0	3,81
Dębica Kaszubska	17 414	19	48,7	0,27
Kobylnica	24 406	15	38,5	0,15
Kołczygłowy	8 146	28	42,5	0,52
Lipnica	32 747	65	1 493,0	4,59
Parchowo	13 104	48	892,5	6,81
Słupsk	17 367	15	29,5	0,16
Studzienice	15 752	51	611,0	3,87
Tuchomie	70 700	23	166,0	1,55

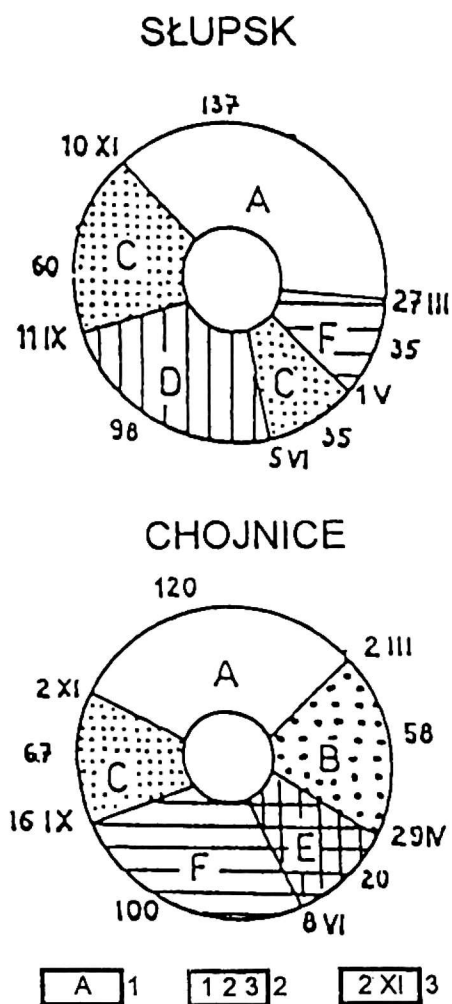
do regionu V (północny pas Pojezierza Pomorskiego), natomiast północno-wschodnia i wschodnia znalazły się w regionie Pojezierza Kaszubskiego (VII). Właśnie region Pojezierza Kaszubskiego, obejmujący najwyższe wzniesione partie wzgórz morenowo-czołowych (120–180 m n.p.m.), charakteryzuje się najbardziej surowymi warunkami termicznymi na terenie całego Pomorza. Średnia temperatura roku kształtuje się na poziomie 6,1–6,3°C a liczba dni ze średnią temperaturą dobową poniżej 0°C waha się w przedziale 96–105 dni (por. PRAWDZIC, KOZMIŃSKI, KURPIOS 1960).

Na podstawie analizy wartości klimatycznych okresu wieloletniego oraz z lat 1948–1959, uzupełnionej o analizę warunków hipsometryczno-geomorfologicznych i stopnia pokrycia terenu szatą roślinną, K. PRAWDZIC (1965) podał próbę podziału ówczesnego województwa koszalińskiego na krainy klimatyczne. Obszar Parku wraz z terenami przylegającymi znalazł się w obrębie krain: północnego pasa Pojezierza Pomorskiego oraz Pojezierza Miasteczko-Bytowskiego. Pod względem przestrzennym wydzielone krainy w dużym stopniu powielają wyżej wspomniane regiony termiczne, przy czym do północnego pasa Pojezierza Pomorskiego autor włączył eksponowane na północ i północny zachód stoki wzgórz morenowych. Charakterystyczne dla tej krainy są długotrwałe przymrozki wiosenne w dolinach o podłożu torfowym, które w północno-wschodniej części krainy kończą się najpóźniej w Polsce. Jako reprezentatywne dla tej krainy uznał K. PRAWDZIC stacje meteorologiczne: Koszalin, Słupsk, Połczyn Zdrój, Lębork, Poraj, a dla Pojezierza Miasteczko-Bytowskiego stację w Piaszcznie.

W odmienny sposób Polska Północno-Zachodnia została ujęta w podziale klimatycznym A. WOSIA (1970). Dla wy-

znaczenia obszarów odmiennych warunków klimatycznych posłużył się autor metodą tzw. izogradientów klimatycznych, rozumianych jako suma zmienności częstości klas pogody. Podobnie jak K. PRAWDZIC, podzielił A. WOŚ omawiany obszar między dwa regiony: Region IV – Północnopomorski i Region VI – Wschodniopomorski. Region Północnopomorski, obejmujący zachodnią i północną część Parku, jest obszarem, na którym w stosunku do regionów nadmorskich występują tendencje do zmniejszania się udziału pogód ciepłych oraz wzrostu przejściowych i mroźnych. W ciągu roku dni z pogodami ciepłymi, tj. o temperaturze wyższej od 0°C w ciągu doby, było około 246 (w regionach nadmorskich 257–267). Natomiast dni z pogodą przejściową (temperatura w ciągu doby przechodzi przez 0°C) było 85, a mroźnych (temperatura w ciągu całej doby poniżej 0°C) zanotowano 34. Analogicznie w regionach nadmorskich dni takich było 74–77 i 24–31. W porównaniu z innymi regionami występują tu bardzo często dni z pogodą ciepłą i opadami (około 97 dni w roku).

Region Wschodniopomorski jest po wyżej wymienionym regionie kolejnym, w którym utrzymuje się tendencja do wzrostu udziału pogód przejściowych i mroźnych. Liczba tych dni jest tu największa w stosunku do pozostałych regionów i wynosi 87 dni z pogodą przejściową i 43 z mroźną. Jednocześnie notuje się tu najmniejszą liczbę dni w ciągu roku z pogodami ciepłymi. Odnośnie pogód mroźnych autor podkreśla fakt, iż bardzo duży ich odsetek stanowią pogody mroźne i zarazem bezwietrzne (około 58%). W zakresie pogód ciepłych stwierdzono stosunkowo małą częstość pojawiania się pogód ciepłych bez opadu (148 dni w roku) oraz najmniejszą frekwencję w porównaniu z innymi regionami występowania dni ciepłych



Ryc. 3. Struktura sezonowa klimatu w Słupsku i Chojnicach

1 – oznaczenia sezonów klimatycznych, 2 – czas trwania sezonów w dniach, 3 – daty początku i końca sezonów klimatycznych

Fig. 3. Seasonal structure of the climate of Słupsk and Chojnice

1 – symbols of climatic seasons, 2 – duration of climatic seasons in days, 3 – beginning and closing dates of climatic seasons

z dużym zachmurzeniem w ciągu dnia. Dni tych jest przeciętnie 161 w roku.

W 1977 roku A. Woś przedstawił podział klimatyczny Polski Północno-Zachodniej, oparty na podobieństwie charakterystycznych cech struktury sezonowej warunków klimatycznych. Łącznie wyróżnił dziewięć typów struktury sezonowej klimatu, które oznaczył cyframi od I do IX. Z punktu widzenia tego podziału, na omawianym obszarze występują dwa typy struktury sezonowej: typ IV (w części wschodniej i południowej) oraz typ VI (w części północnej i zachodniej), (ryc. 3). W typie IV

można wyróżnić pięć względnie wyraźnie zarysowujących się sezonów klimatycznych. Począwszy od miesięcy zimowych, pojawiają się tutaj sezony oznaczone symbolami A-B-E-F-C. Tereny te bliżej charakteryzują dane uzyskane dla Szczecinka i Chojnic. W porównaniu z innymi obszarami Pojezierza Pomorskiego na uwagę zasługuje nieco dłuższy czas trwania sezonu B, w którym stosunkowo duży odsetek dni, w porównaniu z innymi sezonami klimatycznymi, cechują typy pogody należące do zespołu pogód przymrozkowych i mroźnych. W oznaczonym symbolem VI typie struktury sezonowej klimatu występują cztery sezony klimatyczne: A-F-C-D. Charakterystyczne jest występowanie w ciągu roku, w dwóch odrębnych odcinkach czasu, zbliżonych warunków klimatycznych. Notuje się tutaj dwukrotnie w ciągu roku występowanie sezonu C.

Ze względu na brak stacji meteorologicznych na terenie Parku przedstawioną niżej charakterystykę wybranych elementów klimatu oparto na danych ze stacji leżących najbliżej analizowanego obszaru.

### Usłonecznienie

Średnie roczne usłonecznienie w wieloleciu 1975–1994 (tab. 2) było większe na terenach położonych w okolicach Chojnic i wynosiło 1591,3 godziny. Mniejsze było w pasie północnym i osiągnęło około 1491,3 godziny. Szczególnie słoneczny na całym obszarze jest okres od maja do sierpnia, kiedy to usłonecznienie przekracza 200 godzin w miesiącu. Późna jesień i zima mają najgorsze warunki solarne, gdyż sumy miesięczne usłonecznienia spadają poniżej 100, a nawet poniżej 50 godzin w miesiącu.

### Temperatura powietrza

Temperatura jest najbardziej odczuwalnym i jednym z ważniejszych elementów klimatu. Na jej wartość wpływają



Tabela 2. Średnie sumy usłonecznienia w godzinach w latach 1975–1994  
 Table 2. Mean sunshine, in hours, in the years 1975–1994

Miejscowość	Miesiące												Rok średnia
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Lębork	30,9	57,1	91,1	153,5	243,9	200,5	218,1	208,2	124,4	100,4	39,2	23,1	1491,3
Chojnice	37,5	61,1	101,1	162,4	246,7	229,3	236,4	216,2	129,2	105,0	42,2	27,2	1594,3

Źródło: KOSIŃSKI 1995

zarówno czynniki ogólne, jak rodzaj mas powietrznych, usłonecznienie oraz warunki terenowe, z których największą rolę odgrywa orografia. Średnie temperatury roczne z okresu 1967–1976 wahają się w granicach od 6,9°C (Czarna Dąbrówka) do 7,7°C (Słupsk). Jeszcze wyraźniejsza jest różnica w wartościach temperatury w półroczu chłodnym (XI–IV), gdzie średnia temperatura na północy omawianego terenu wynosi 1,8°C, a na południu i wschodzie 0,7–0,9°C. Temperatury półroczia ciepłego (V–X) są bardziej wyrównane i wahają się w zakresie 12,9–13,7°C. Elementem ukazującym wpływ morza na klimat są amplitudy roczne, które wzrastają w miarę oddalania się od Bałtyku, osiągając w Miastku 19,7°C. W przebiegu rocznym najchłodniejszym miesiącem na całym terenie jest styczeń, a najcieplejszym lipiec, przy czym w obu przypadkach niższe temperatury występują w jego wschodniej i południowej części.

#### Wiatr

W ciągu roku na omawianym obszarze, podobnie jak w całej Polsce, dominują wiatry z kwadrantu zachodniego, tj. południowo-zachodnie, zachodnie oraz północno-zachodnie. Częstość ich do-

chodzi do 52%. Największą zmiennością kierunku wiania wiatru odznacza się okres wiosenny. Wtedy też pojawiają się najrzadziej występujące wiatry północne. Latem przeważają kierunki zachodnie, których częstość może lokalnie dochodzić do około 60%. W miesiącach jesiennych charakterystyczny jest znaczny udział wiatrów z kierunku południowo-zachodniego, zwłaszcza w północnej części Parku. Natomiast w okresie zimowym we wschodniej części duży udział mogą mieć wiatry południowo-wschodnie. Liczba cisz jest stosunkowo duża w północnej części i wynosi około 9–10% w stosunku rocznym. Zazwyczaj jest z nim związane zjawisko występowania mgieł (tab. 3). Prędkości wiatru są znacznie mniejsze niż na przyległych od północy terenach nadmorskich i silnie zróżnicowane w zależności od pory roku. Średnie roczne prędkości wiatru z wielolecia wynoszą około 2,7–3,6 m/s (na wybrzeżu 4,1 m/s). W przebiegu rocznym widoczny jest wzrost prędkości wiatru w okresie zimowym i wiosennym (3,9–3,7 m/s). Związane jest to niewątpliwie ze zwiększonymi gradientami ciśnienia atmosferycznego nad Polską w tym okresie (por. PASZYŃSKI, NIEDŹWIEDŹ 1991). Maksimum prędkości przypada na ogół

Tabela 3. Średnia częstość wiatrów z poszczególnych kierunków. Wartości za lata 1967–1976 w %  
 Table 3. Mean frequency of winds from particular directions, in %, in the years 1967–1976

Nazwa stacji	Kierunki wiatrów								C
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
Słupsk	10,0	9,0	5,0	5,2	9,0	18,2	23,5	10,7	9,3
Czarna Dąbrówka	6,4	5,4	9,8	20,0	14,9	15,1	17,6	10,0	0,8

Źródło: KOSIŃSKI 1995

na styczeń, minimum zaś na sierpień. Liczba dni z wiatrami silnymi ( $V \geq 10$  m/s) wynosi około 26 dni w ciągu roku, a z wiatrami bardzo silnymi ( $V \geq 15$  m/s) około 8 dni. Sporadycznie tylko występują wiatry z prędkościami powyżej 20 m/s (por. PRAWDZIC 1965).

### Zachmurzenie

Największe zachmurzenie przypada na okres jesienno-zimowy, w którym najbardziej pochmurnym miesiącem okazał się grudzień (7,7–8,1 oktanta). Charakterystyczne dla tego okresu jest występowanie chmur warstwowych dających przeważnie opady mżawki, względnie słabego deszczu lub śniegu (KOSIŃSKI 1995). Najmniejsze zachmurzenie notowane jest na przełomie wiosny i lata. Szczególnie pogodnym miesiącem jest maj z zachmurzeniem rzędu 4,9–6,1. Występowanie minimum zachmurzenia w tym okresie jest charakterystyczne dla północnej części Polski. Przeważają w tym czasie chmury typu kłębiastego (o dużym rozwoju pionowym), na ogół dające intensywne opady o charakterze przelotnym z możliwością występowania burz (KOSIŃSKI 1995). Sumaryczna ilość dni pogodnych (zachmurzenie ponad 0–20%) wynosi około 33–38 w roku. Natomiast liczba dni pochmurnych (zachmurzenie ponad 80%) wynosi 143–153 w ciągu roku, a ich zróżnicowanie w poszczególnych porach roku przedstawia się następująco: zima 53–55, wiosna 31–32, lato 20–27, jesień 37–38 (PRAWDZIC 1965).

### Opady

Ich wysokość jest w dużej mierze uzależniona od ukształtowania terenu i jego ekspozycji do wiatrów zachodnich, które najczęściej przynoszą opady. Tereny wzniesione mają bowiem więcej opadów niż nizinne, a regiony leżące w cieniu wiatrów deszczonośnych znacznie mniej opadów niż zachodnie strony

wzniesień. Ujmując przestrzennie, największe opady występują w północno-zachodniej części omawianego obszaru (powyżej 750 mm), a najniższe w południowo-wschodniej (poniżej 650 mm). Znajduje się on w zasięgu morsko-kontynentalnego typu opadów atmosferycznych (CHOMICZ 1971). Typ ten charakteryzuje się małą amplitudą roczną sum miesięcznych (5,4–7,8%), maksimum opadów w lipcu minimum w lutym oraz przewagą opadów jesiennych nad wiosennymi (o około 33%). Ponadto, przeważająca ilość opadów (średnio ponad 110 mm i więcej) przypada w rozkładzie rocznym na półrocze ciepłe (V–X), przy czym z tego na okres wegetacyjny upraw rolnych (V–VII) około 50% sumy opadów tego półrocza. Taki rozkład jest korzystny dla rozwoju roślin.

Średnia liczba dni z opadem wynosi 150–170 w roku (PRAWDZIC 1965). Ulewy występują w miesiącach VI–VIII i osiągają nieraz bardzo znaczne wartości opadu. W dniu 25 VIII 1966 roku zanotowano w Słupsku opad o wysokości 95,7 mm w ciągu 2 godzin 40 minut (KACZMAREK 1974).

Największa częstość pojawiania się burz przypada na miesiące V–VIII. Najwięcej dni z burzami (14–19 w roku) notuje się we wschodniej i południowo-wschodniej części charakteryzowanego obszaru, ze względu na występujące tu silniejsze prądy konwekcyjne, najmniej w północno-zachodniej i północnej (poniżej 7 dni).

Częstotliwość opadu gradu jest bardzo mała, gdyż średnio nie przekracza jednego wypadku w okresie wegetacyjnym w ciągu roku (PRAWDZIC 1965).

Ważny element stanowi również występowanie pokrywy śnieżnej. Liczba dni zalegania pokrywy śnieżnej wynosi od 40 do 70 w roku. Maksymalne okresy jej występowania obserwowane są w obrębie najwyższych wzniesień wzgórz morenowych, a minimalne notuje się w pasie północnym.

## GLEBY

Gleby omawianego obszaru uformowały się głównie na utworach pochodzenia lodowcowego (glinach morenowych, piaskach sandrowych) oraz na piaskach rzecznych, piaskach wydmowych, madach i torfach. Pod względem rozmieszczenia cechuje je duża mozaikowość, zwłaszcza w strefie moreny czołowej, co stanowi wyraźne odbicie zróżnicowania podłoża i rzeźby, która jednocześnie wywiera wpływ na miąższość poziomu próchniczego (SANETRA 1983; SZUKALSKI 1960).

Dominują kompleksy gleb bielcowych o różnym stopniu zbielicowienia powstałych w obrębie utworów sandrowych oraz lekkich utworów morenowych. Ukształtowały się one pod zespołami roślinności lasów iglastych – głównie borów świeżych i wilgotnych. Większe skupiska tych gleb występują w rejonie Motarzyna, Czarnej Dąbrowy, Bytowa. Nie wykazują one dużej wartości rolniczej, należą do V i VI klasy bonitacyjnej i prawie w całości pokryte są lasami.

Podobnej wartości bonitacyjnej są gleby rdzawe, powstałe na utworach piaszczystych w mniej korzystnych warunkach wilgotnościowych niż gleby bielcowe. Płaty tych gleb zajmują drzewostany sosnowo-dębowo-bukowe lub monokultury sosnowe (rzadziej świerkowe), występujące w środkowej i wschodniej części Parku.

Gleby brunatne (właściwe lub wylugowane) koncentrują się głównie na utworach morenowych i na piaskach akumulacji lodowcowej. Wytworzyły się na siedliskach o odczynie zbliżonym do obojętnego (pH 6,0–7,0), w podłożu zróżnicowanych gatunkowo lasów liściastych (JASNOWSKA, JASNOWSKI 1983).

Mały obszar zajmują czarne ziemie, wytworzone z piasków lub glin i ilów. Ich główną cechą jest ciemnoszara lub czarna barwa poziomu akumulacyjnego

i stosunkowo wysoka zawartość próchnicy. Występują one zazwyczaj w rozproszeniu, tworząc niewielkie płyty.

Odrębną grupę stanowią gleby hydromorficzne (bagienne i pobagienne). Tworzą one niewielkie i odizolowane wyspy, towarzyszące wklęsłym formom terenu, a mianowicie rynnom radialnym i marginalnym, wytopiskom i dolinom rzecznych (SYLWESTRZAK 1977). Są one reprezentowane przez gleby mułowobagienne (dolina Słupi – na południe od Słupska) oraz gleby torfowe i murszowe (dolina rzeki Skotawy). Ukształtowały się w warunkach nadmiernego uwilgocenia, przy współdziałaniu roślinności bagiennej i charakteryzują się zazwyczaj dużym zakwaszeniem.

## ROŚLINNOŚĆ

Dzięki bardzo różnorodnym siedliskom, na badanym obszarze występuje wielka różnorodność zbiorowisk roślinnych. Poszczególne fitocenozy występują w pewnych typowych i wyraźnie się wyodrębniających ekosystemach: wód, torfowisk, lasów, łąk i pól. Na charakter tych biocenoz niewątpliwie wpływa bliskość morza, jezior i terenów podmokłych, z jednej strony, oraz obecność wysokich wzgórz morenowych – z drugiej.

W podziale geobotanicznym W. SZAFERA (1972) analizowany obszar znajduje się w obrębie dwóch krain: Pobrzeża Bałtyckiego i Pojezierza Pomorskiego. Do pierwszej z nich zaliczona została północno-zachodnia część Parku wraz z przylegającą do niej strefą ochronną, do drugiej natomiast pozostała, znacznie większa część interesującego nas obszaru.

Na terenie Parku i jego stref ochronnych lasy są dominującym elementem szaty roślinnej. Występują tu prawie wszystkie typy siedliskowe lasów nizinnych. Zwykle są ze sobą przemieszane w zależności od lokalnie występujących warunków glebowo-klimatycznych. Największe

znaczenie mają siedliska boru świeżego i boru mieszanego świeżego oraz siedliska lasowe; ich łączny udział w powierzchni zalesionej wynosi około 90% (CIEPLIK 1983). Ujmując ogólnie, największą lesistością charakteryzują się obszary wzdłuż rzeki Słupi, zwłaszcza w północno-zachodniej i centralnej części Parku. Mniejszą lesistością odznaczają się strefy ochronne, przy czym lasy tu występujące posiadają większą atrakcyjność dla rekreacji (drzewostany w wieku od 40 do 100 lat). Głównymi gatunkami lasotwórczymi są: sosna 82%, buk 7%, świerk 5%, brzoza 3%, dąb i jesion 2%, olsza czarna 1%. Inne gatunki występują pojedynczo bądź grupowo i kępowo (CIEPLIK 1983). Fragmenty lasów o szczególnych walorach przyrodniczych, krajobrazowych wydzielone zostały w formie rezerwatów leśnych, np. rezerwat leśny „Borzytuchom”, rezerwat krajobrazowo-leśny „Gołębia Góra”.

W Parku i jego strefach ochronnych rozprzestrzenione są wszystkie charakterystyczne dla Niżu Polskiego typy torfowisk, różniące się stosunkami nawodnienia i swoistą roślinnością. Zdecydowana większość torfowisk ma pochodzenie pojezierne, co oznacza, że powstały w wyniku zarastania jezior.

Dominują torfowiska niskie, które rozwijają się przeważnie w basenach przepływowych jezior eutroficznym, a na mniejszą skalę w dolinach niektórych wolno płynących strumieni i rzek. Charakterystyczną roślinnością dla tego typu są zbiorowiska turzycowe, czyli turzycowiska, porastające obszary okresowo zalewane wodami powierzchniowymi, i zbiorowiska mszysto-turzycowe, inaczej mechowiska, okupujące tereny o charakterze trzęsawisk i mokradel, stale podtapiane wodami wsiąkowymi.

Fitocenozy łąkowe w zależności od uwilgocenia i warunków glebowych siedlisk są silnie zróżnicowane. W wyniku

gospodarki ludzkiej zostały zmienione, a miejscami nawet zdewastowane, stąd też w ich składzie florystycznym nie spotyka się gatunków pierwotnych. Występowanie zbiorowisk łąkowych na interesującym nas terenie związane jest przeważnie z ciekami wodnymi i jeziorami (SANETRA 1983; CIEPLIK 1983).

#### PRÓBA TOPOKLIMATYCZNEJ DELIMITACJI ŚRODKOWEJ CZĘŚCI PARKU

Metoda kartowania topoklimatu opracowana przez J. PASZYŃSKIEGO (1980) zakłada, że podstawowe znaczenie dla kształtowania się cech klimatu w skali szczegółowej ma oddziaływanie cieplne podłoża na przyziemną warstwę troposfery. Teoretyczne podstawy wyznaczania jednostek przestrzennych rangi topoklimatu wynikają z równania bilansu cieplnego powierzchni granicznej. Dla godzin dziennych przyjmuje ono postać:

$$K\downarrow + (S) = K\uparrow + L + B + P + E$$

a dla godzin nocnych:

$$P + B + E + (S) = L$$

gdzie  $K\downarrow$  – całkowite promieniowanie słoneczne dochodzące do powierzchni (bezpośrednie + rozproszone),  $(S)$  – ciepło wyzwolane sztucznie w procesach spalania,  $K\uparrow$  – odbite od podłoża promieniowanie słoneczne,  $L$  – promieniowanie cieplne emitowane przez podłoże w zakresie długofalowym (wypromieniowanie efektywne),  $B$  – wymiana ciepła między powierzchnią graniczną a podłożem wskutek przewodzenia,  $P$  – wymiana ciepła między powierzchnią graniczną a atmosferą wskutek turbulencji,  $E$  – wymiana ciepła utajonego na skutek parowania lub kondensacji pary wodnej.

W obydwu równaniach człony znajdujące się po lewej stronie przyjmują na ogół wartości dodatnie, tzn. że odpowied-

nie strumienie ciepła skierowane są ku powierzchni granicznej od góry lub od dołu, natomiast człony umieszczone po prawej stronie mają wartości ujemne, tzn. że strumienie ciepła skierowane są od powierzchni granicznej bądź do atmosfery, bądź do podłoża. Odnosi się to zasadniczo tylko do pogody bezchmurnej lub z małym zachmurzeniem i bezwietrznej (z ciszą lub wiatrem bardzo słabym), czyli do takich warunków, w których zróżnicowanie topoklimatyczne terenu jest najsilniej wyrażone.

O odmienności topoklimatycznej danej powierzchni świadczą wartości względne tych członów równania bilansu cieplnego, które mają decydujące znaczenie w kształtowaniu takich elementów klimatu, jak temperatura czy wilgotność względna w przygruntowej warstwie powietrza. Ważny jest więc udział każdego składnika na tle innych, pozostałych składowych bilansu cieplnego.

Zasadniczy podział na typy topoklimatyczne przeprowadzono, biorąc pod uwagę względne wartości składnika P w czasie pogodnych nocy. Składnik ten ma bowiem decydujące znaczenie dla występowania przymrozków natury lokalnej o charakterze radiacyjnym lub radiacyjno-adwekcyjnym. Przy bardziej szczegółowych wyróżnieniach uwzględniono odchylenia w efektywnych wartościach promieniowania słonecznego (składnik  $K\uparrow$  i  $K\downarrow$ ), wymiany ciepła z podłożem przez przewodzenie (składnik B) oraz zużycia ciepła na parowanie (składnik E). Ponadto uwzględniono także specyficzne stosunki topoklimatyczne obszarów leśnych, charakteryzujące się zmniejszonym wypromieniowaniem efektywnym (składnik L), jak również obszarów zurbanizowanych i uprzemysłowionych, odznaczających się występowaniem składnika S w bilansie cieplnym powierzchni czynnej.

Procedura wyznaczania zasięgów różnych jednostek topoklimatycznych wymaga zatem przeanalizowania tych komponentów środowiska, które oddziałują na strukturę bilansu cieplnego podłoża. W praktyce wystarczające jest wykonanie i analiza map: hipsometrycznej, nachylenia i ekspozycji terenu oraz użytkowania.

### Hipsometria terenu

Obszar środkowej części Parku zalega niemal w całości na wysokości od 60 do 150 m n.p.m. Wyniki wykonanych obliczeń wskazują, że największy odsetek (43,9%) zajmują tereny położone na wysokości 120–150 m n.p.m. (por. tab. 4).

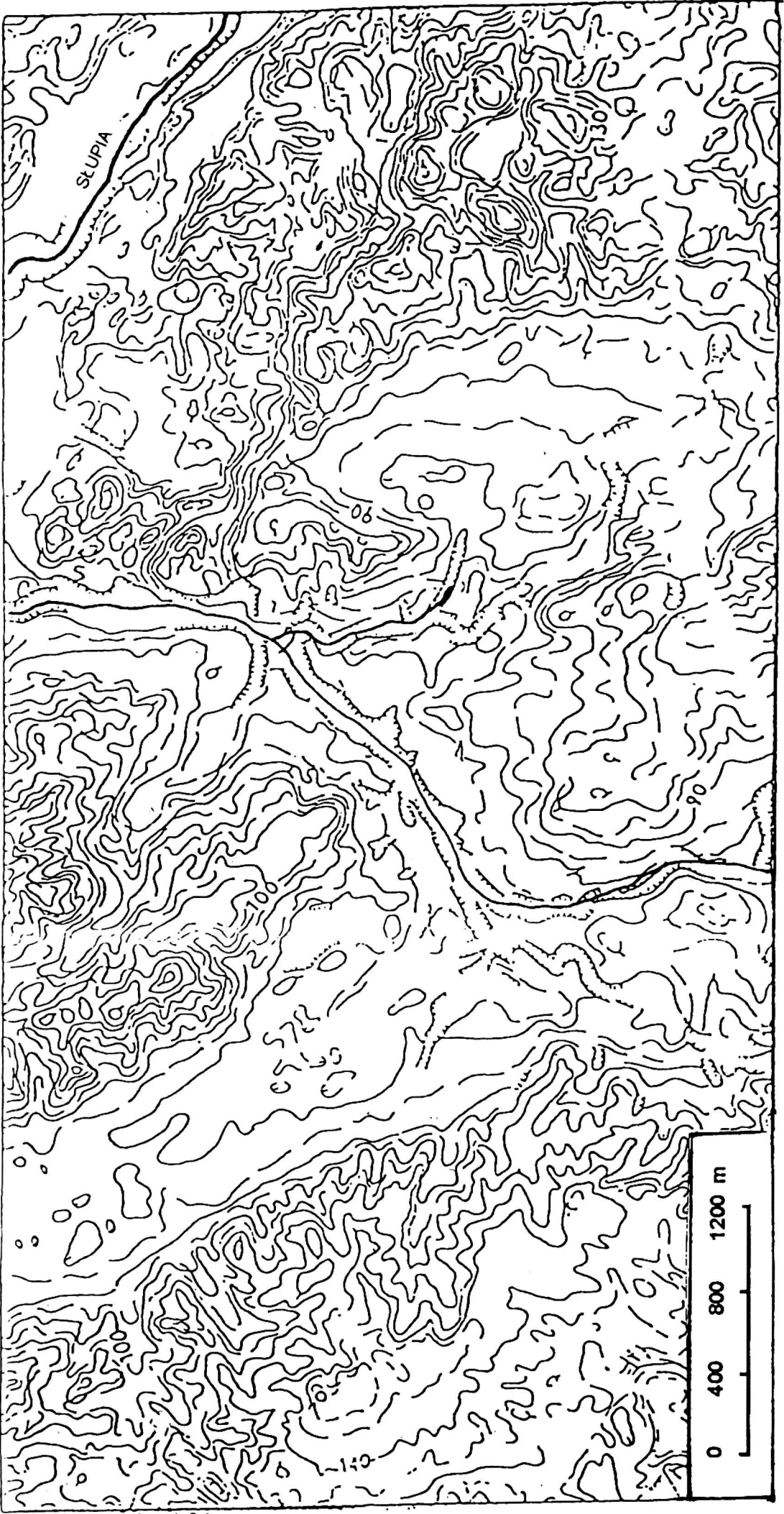
Tabela 4. Udział terenów o różnych wysokościach bezwzględnych w ogólnej powierzchni środkowej części Parku

Table 4. Proportions of areas of various altitudes in general area of the middle part of the Park

Wysokość nad poziomem morza [m]	Udział w ogólnej powierzchni [%]
poniżej 60	1,1
60–90	17,3
90–120	36,8
120–150	43,9
powyżej 150	0,9

Źródło: obliczenia własne

Ponadto niemal 37% to tereny zalegające 90–120 m ponad poziomem morza. Poniżej 60 m n.p.m. znajduje się zaledwie 1,1% ogólnej powierzchni tej części Parku. Jeszcze mniejszy odsetek (0,9%) stanowią tereny leżące powyżej 150 m n.p.m. (ryc. 4). Największe wysokości bezwzględne występują w północno-zachodniej i południowo-wschodniej części rozpatrywanego obszaru. W obrębie Wysoczyzny Podwilczyńskiej i Wysoczyzny Wierszyńskiej wysokości bezwzględne w większości mieszczą się w przedziale 100–140 m n.p.m. W wielu punktach przekraczają nawet



Ryc. 4. Stosunki morfometryczne obszaru Parku (fragment)  
Fig. 4. Morphometric features of the Park area (a fragment)

znacznie te wysokości, osiągając ponad 150 m n.p.m. (np. na zachód od Mielna – 160 m n.p.m., na zachód od Podwilczyna – 153,5 m n.p.m.). W południowo-wschodniej części analizowanego terenu wysokości bezwzględne zawierają się przeważnie w przedziale 130–150 m n.p.m. Górna granica tego przedziału jest wyraźnie przekroczona na Wysoczyźnie Osieckiej. Znajdują się tu trzy dobrze zarysowane pagóry, wznoszące się powyżej 150, a nawet 160 m n.p.m. Najwyżej wzniesione tereny wysoczyzn przyjmują zazwyczaj postać drobnych, izolowanych form wypukłych o strukturze akumulacyjnej bądź też spiętrzonych.

Obszar rozciągający się między północnymi a południowymi fragmentami wysoczyzn charakteryzuje się generalnie mniejszymi wysokościami bezwzględnymi. Nie jest on jednak jednolity. Porozcinany rynnami i dolinami rzeczny, tworzy mozaikę odrębnych wzniesień o wysokościach przekraczających często 100–120 m n.p.m. Niektóre z tych obszarów są identyfikowane z poziomami sandrowymi odcinka bytowskiego Pradoliny Pomorskiej. Wyraźniej poziomy te uwidaczniają się w okolicy Borzegotuchomia (poziom sandrowy I), Unichowa (poziom sandrowy II), Podwilczyna (poziom sandrowy IV). Najwyżej wzniesione, szczątkowe fragmenty poziomu I znajdują się już poza granicą interesującego nas obszaru. Pozostałe zaś osiągają wysokości od 130 do 145 m n.p.m.

Tereny, na których notowane są wyraźnie niższe wysokości bezwzględne, to rynny i doliny rzeczne. W formach tych wysokości bezwzględne obniżają się często do 60–70 m n.p.m. (np. w dolinie Słupi na zachód od Gałąźni Małej 64,3 m n.p.m., w dolinie rzeki Brodek 63 m n.p.m.). W obniżeniach tych wysokości bezwzględne zmniejszają się generalnie w kierunku północnym (z lek-

kim odchyleniem na północny-zachód). Zgodnie z tym spadkiem płyną wszystkie rzeki środkowej części Parku, co jest m.in. dowodem na obniżanie się powierzchni badanego obszaru na północ.

Na rozpatrywanym obszarze wysokości bezwzględne mieszczą się w przedziale od 50,4 m n.p.m. na południowym brzegu jeziora Konradowo do 164,8 m n.p.m. na Wysoczyźnie Osieckiej. Rozwinięcie pionowe obszaru osiąga zatem 114,4 m.

Większym wysokościami bezwzględnym odpowiadają także większe wysokości względne. W skali całego obszaru widoczne są tereny stosunkowo dużego ożywienia hipsometrycznego, przedzielone obszarami o spokojniejszej orografii. Pierwsze pokrywają się z głównymi strefami marginalnymi, drugie natomiast towarzyszą przede wszystkim powierzchniom sandrowym i dolinom marginalnym. Oba obszary urozmaicone są w sensie hipsometrycznym formami drugorzędnymi (np. zagłębieniami wytopiskowymi).

W północno-zachodniej części obszaru badań znacznymi wysokościami względnymi charakteryzują się tereny wysunięte bardziej na północ. Różnice wysokości wynoszą średnio 20–30 m, przy czym w bezpośrednim kontakcie z obniżeniami rynien polodowcowych mogą osiągać nawet 60 m. Obszary położone na południe od tej strefy są znacznie słabiej urozmaicone hipsometrycznie. Deniwelacje wahają się tu w przedziale 5–15 m. Najbardziej zróżnicowanymi obszarami pod względem wysokości względnych w części północno-zachodniej są tereny wysoczyzn: Podwilczyńskiej i Wierszyńskiej.

W środkowej części badanego obszaru znaczne ożywienie hipsometryczne obserwowane jest na południe od doliny Słupi. Deniwelacje osiągają tutaj około 10–20 m. Wzrastają one w sąsiedztwie dolin rzecznych, gdzie przekraczają

nawet 40 m. Tereny położone na północ od doliny Słupi cechuje spokojniejszy charakter orografii, z wyjątkiem okolic Gałąźni Małej, gdzie wysokości względne dochodzą do 30 m.

We wschodniej części terenu badań deniwelacje nie osiągają znacznych rozmiarów. Jednak niewielkie urozmaicenie rzeźby i wzrost wysokości względnych powodują tu liczne formy wytopiskowe (podobnie jak w części środkowej). W południowo-wschodniej części jedynie Wysoczyzna Osiecka oraz tereny położone na południowy-zachód od niej stanowią obszary względnego ożywienia rzeźby. Wysokości względne oscylują tu wokół 20 m.

Stosunkowo płaskim terenem jest powierzchnia sandru Borzytuchomskiego. Na tym najbardziej na południe wysuniętym fragmencie środkowej części Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” wysokości względne wynoszą około 5 m.

Ogólnie biorąc, wysokości względne na badanym obszarze wahają się w przedziale 5–60 m. Stwierdzone wysokości deniwelacji znajdują swoje potwierdzenie m.in. na mapie wysokości względnych Pomorza J. SZELIGI (1962). Rzeźbę terenu o deniwelacjach rzędu 60 m określa się zazwyczaj mianem pagórkowatej.

Wskazane duże zróżnicowanie hipsometryczne omawianego obszaru, zarówno pod względem wysokości bezwzględnych, jak i względnych, wydaje się mieć niewątpliwy wpływ na kształtowanie się miejscowych stosunków klimatycznych.

### Nachylenie i ekspozycja terenu

Kameralna w istocie metoda wydzielenia przestrzennych jednostek topoklimatycznych przyjęta w niniejszym opracowaniu za J. Paszyńskim wymaga wydzielenia obszarów o nachyleniu przekraczającym  $5^\circ$  i o różnej ekspozycji. W oryginale klucza do kartowania topoklimatów zakła-

da się wyróżnienie stoków o nachyleniu przekraczającym  $5^\circ$  i eksponowanych na północ lub południe, uznając słusznie, że takie wydzielenie odpowiada największemu zróżnicowaniu cech reżimu cieplnego powierzchni czynnej. Duża różnorodność morfologiczna badanego obszaru sprawia, że w znacznej mierze mamy tu do czynienia z licznie eksponowanymi zboczami na wschód i zachód. Postanowiono dodatkowo wydzielić te obszary, wychodząc z założenia, iż ekspozycja wschodnia uprzywilejowuje w zakresie dopływu bezpośredniej energii promienistej zasadniczo tylko w godzinach dopołudniowych, zaś tereny o wystawie zachodniej zwiększoną (w stosunku do płaskiej powierzchni) dawkę energii słonecznej promienistej otrzymują jedynie w godzinach popołudniowych.

Opracowana mapa nachylenia i ekspozycji terenu wykazuje duży związek z mapą hipsometrii, a szczególnie z morfologią terenu. Obszary o nachyleniu zboczy przekraczającym  $5^\circ$  pokrywają się zasadniczo z terenami o największych wysokościach bezwzględnych i względnych. Są to przede wszystkim wysoczyzny: Wierszyńska, Podwilczyńska, Motarzyńska i Osiecka. W środkowej części omawianego obszaru spadkami takimi charakteryzują się izolowane formy wypukłe w obrębie sandru Pradoliny Pomorskiej. Na tym tle wyraźnie mniejszymi kątami nachylenia terenu charakteryzują się rozległe doliny rzek: Słupi, Kamienicy, Brodka. Kąty te wynoszą tu średnio  $2-3^\circ$ . Podobny charakter ma obszar położony na południe od Mielnia i Podwilczyzna. Nachylenie zboczy rzadko przekracza w tej strefie  $3^\circ$ . Rzeźbą o najmniejszych spadkach terenu odznacza się jednak sandr Borzytuchomski. Na tym stosunkowo dużym obszarze nachylenie zboczy oscyluje wokół  $1-2^\circ$ .



Tabela 5. Powierzchnia terenów o nachyleniu powyżej 5° i różnej ekspozycji  
Table 5. Areas with slopes of more than 5° gradient and different exposure

Ekspozycja								Ogółem	
Północna		Południowa		Zachodnia		Wschodnia			
[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]
606	17,7	1009	29,4	863	25,2	954	27,7	3432	100,0

Źródło: obliczenia własne

Dobrze widoczne na mapie są również obszary o nachyleniu stoków przekraczającym wyraźnie 5°. Występują one najczęściej w strefie krawędziowej między wzniesieniami wysoczyzn a obniżeniami rynien i dolin rzecznych lub mis jeziornych.

Zbocza o spadku przekraczającym 12° występują miejscami wokół Jeziora Głębokiego. Podobne wartości kąta nachylenia stoku notowane są na zboczach dolin rzek: Brodka i Kamienicy. Jeszcze wyższym spadkiem charakteryzują się lewobrzeżne stoki doliny Słupi na wysokości jeziora Konradowo.

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że obszary o nachyleniu przekraczającym 5° zajmują około 3432 ha, co stanowi około 23,9% powierzchni terenu badań. Znacznie większy udział mają tereny o nachyleniu mniejszym niż 5°. Zajmują one 43,8% powierzchni tej części Parku. O dużym zróżnicowaniu stosunków morfometrycznych na tym terenie świadczy bardzo wysoki odsetek (32,3%) obszarów o silnie zróżnicowanej rzeźbie w obrębie której na przemian występują zbocza o różnorodnym nachyleniu i ekspozycji.

Analizując udział różnych ekspozycji terenów o nachyleniu powyżej 5°, stwierdzono, iż największą powierzchnię zajmują zbocza o ekspozycji południowej (1009 ha), a najmniejszą stoki o wystawie północnej (606 ha) (por. tab. 5). Obszary charakteryzujące się ekspozycją zboczy w kierunku wschodnim lub zachodnim zajmują podobną po-

wierzchnię, z niewielką przewagą terenów o wystawie wschodniej.

#### Użytkowanie terenu

Mało urodzajne gleby, pagórkowaty charakter rzeźby powodują, że ta część Parku ma bardzo wysoki odsetek lasów, wynoszący 67,7% (por. tab. 6). Powierzchnie leśne na badanym obszarze tworzą zwarty kompleks, rozciągający się od krańców zachodnich po wschodnie. Poprzecinany jest on tylko siecią dróg komunikacyjnych oraz dolinami rzecznyymi. Jedynie w części północno-zachodniej i południowej występują tereny leśne w postaci enklaw, zazwyczaj o małej powierzchni. Towarzyszą one najczęściej zbiornikom wodnym. Stopień lesistości poszczególnych części omawianego obszaru jest niejednorodny. Najmniejszą lesistością charakteryzują się okolice miejscowości Mielno, Podwilczyn, Wierszyno, Borzytuchom. Północno-zachodnia i południowo-wschodnia część terenu badań stanowią stosunkowo

Tabela 6. Użytkowanie powierzchni w środkowej części Parku

Table 6. Land use in the middle part of the Park

Rodzaj użytkowania	Zajmowana powierzchnia	
	[ha]	[%]
Lasy	9750	67,7
Tereny bezleśne	3587	24,9
Łąki	597	4,1
Jeziora i bagna	363	2,6
Tereny zabudowane	88	0,7
Razem	14385	100,0

Źródło: obliczenia własne

rozległe obszary leśne. Pozbawione lasów są także często doliny rzeczne, gdzie zbiorowiska roślinności leśnej zastępowane są przez fitocenozy łąkowe lub bagienne. Jedynie wzdłuż samych koryt rzek mogą występować lasy typu łąkowego. W porównaniu z innymi terenami słabo zalesiona jest również część północno-wschodnia, zwłaszcza na północ od Słupi. Największą lesistością wyróżnia się część środkowa charakteryzowanego terenu, przy czym i tutaj występują lokalnie mniej lub bardziej rozległe powierzchniowo zbiorowiska łąkowe i bagienne.

Lasy pokrywające interesujący nas obszar w przeważającej części są lasami iglastymi. Najliczniej występującym gatunkiem jest sosna. Na południe od Słupi znaczny udział w drzewostanie ma także świerk. Z gatunków liściastych licznie występuje buk (w części północno-wschodniej i południowej), który miejscami tworzy charakterystyczne lasy bukowe.

Blisko 25% powierzchni zajmują tereny bezleśne. Przez kategorię tę należy rozumieć zarówno grunty orne, nieużytki, jak i tereny komunikacyjne (drogi polne, leśne, kolejowe). Charakterystyczną cechą ich rozkładu przestrzennego jest fakt iż koncentrują się one wokół osad wiejskich (np. Mielno, Wierszyno, Podwilczyn, Borzytuchom, Gałąźnia Mała). Z reguły brak jest gruntów ornich w obrębie zwartych obszarów leśnych.

Ponad 4% udział w strukturze użytkowania powierzchni terenu badań mają łąki (597 ha). Największe kompleksy łąk występują w dolinach rzek: Słupi, Kamienicy, Brodka, oraz wokół jezior: Dużego i Osiecka. Największy powierzchniowo obszar łąki zajmują na południe od Borzetuchomia. Na pozostałym obszarze użytki zielone nie tworzą większych zwartych kompleksów, lecz zależnie od rzeźby terenu rozrzucone są wśród in-

nych użytków, głównie gruntów rolnych. Zajmują one różnego rodzaju obniżenia terenowe (dna rynien, mis pojeziornych, obniżenia bezodpływowe). Charakterystyczną cechą użytków zielonych jest duży powierzchniowo udział wśród nich łąk podmokłych (około 32%). Występują one zwłaszcza w dolinach rzecznych lub w bezpośrednim sąsiedztwie jezior.

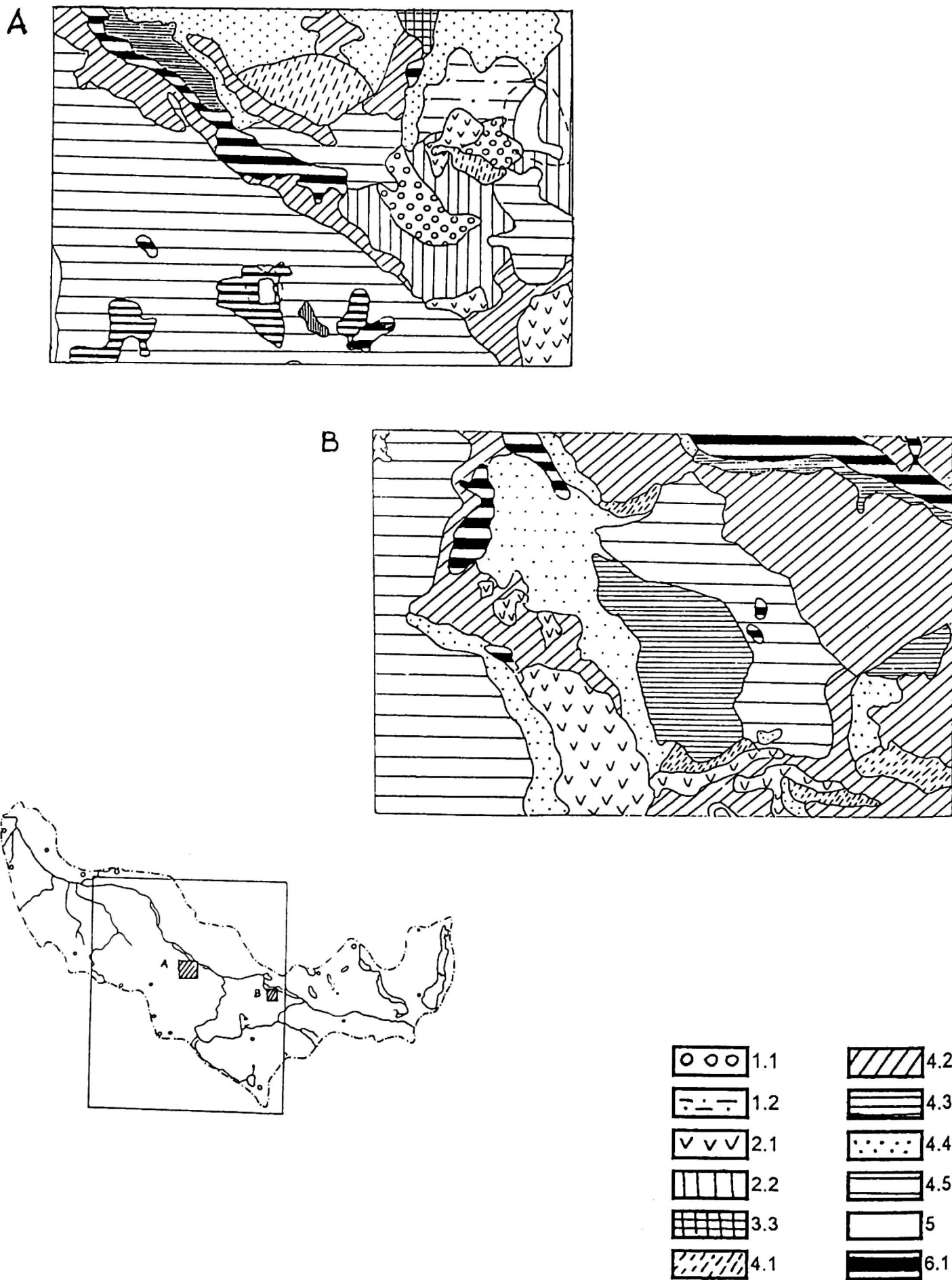
#### TOPOKLIMATYCZNE JEDNOSTKI PRZESTRZENNE

Na terenie środkowej części Parku Krajoobrazowego „Dolina Słupi” wyznaczono łącznie 15 typów topoklimatu (por. tab. 7). W stosunku do oryginalnego klucza opracowanego przez J. PASZYŃSKIEGO (1980) dokonano uzupełnień, wprowadzając dodatkowo typy 4.4 oraz 4.5. Przy wykonywaniu mapy typów topoklimatu korzystano z map cząstkowych: hipsometrycznej, spadków i ekspozycji terenu oraz użytkowania. Analiza mapy typów topoklimatu wskazuje, że na rozpatrywanym obszarze wyróżnione jednostki topoklimatyczne należą w większości przypadków do grupy topoklimatów obszarów zalesionych (ryc. 5). Strefą aktywną, z punktu widzenia warunków bilansu promieniowania i bilansu cieplnego na obszarach zalesionych, jest strefa koron drzew. Jedynie znikoma ilość promieniowania słonecznego ( $K\downarrow$ ) dociera do dna lasu. Stąd w słoneczne dni wewnątrz lasu jest wyraźnie chłodniejsze od sąsiedniego terenu otwartego. W nocy natomiast obszary leśne cechują zmniejszone (w porównaniu z terenami otwartymi) wartości wypromieniowania w zakresie długofalowym ( $L$ ). Korony drzew, gałęzie, liście, tworząc przeszkodę podobną do warstwy chmur na obszarze bezleśnym, hamują skutecznie oddawanie ciepła. W związku z tym w godzinach nocnych na terenach leśnych temperatury są wyższe niż na

Tabela 7. Jednostki topoklimatyczne na obszarze środkowej części Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi”

Table 7. Topoclimatic units in the middle part of the Słupia Valley Landscape Park

Grupa topoklimatu	Typ topoklimatu	Cechy przewodnie	Charakterystyka objętych terenów	Zajmowana powierzchnia [ha]	Zajmowany odsetek	
					w grupie topoklimatu [%]	w Parku
Topoklimat form wypukłych	1.1	Względnie duże wartości składnika P (w nocy) oraz składnika K↓	Zbocza o wystawie południowej i nachyleniu ponad 5°, niezalesione	177	17,1	1,2
	1.2	Względnie duże wartości składnika P (w nocy), przeciętne wartości składnika K↓	Zbocza o ekspozycji wschodniej lub zachodniej i nachyleniu ponad 5°, niezalesione	659	63,4	4,6
	1.3	Względnie duże wartości składnika P (w nocy), stosunkowo małe wartości składnika K↓	Stoki o wystawie północnej i nachyleniu ponad 5°, bezleśne	75	7,2	0,5
	1.4	Względnie duże wartości składnika P (w nocy), zróżnicowane wartości składnika K↓	Obszary o urozmaiconej rzeźbie, na przemian występują partie zboczowe o różnych wystawach i nachyleniach, niezalesione	128	12,3	0,9
Topoklimat form płaskich poza dnami dolin	2.1	Przeciętne wartości składnika P (w nocy), stosunkowo duże wartości składnika B	Obszary stosunkowo płaskie (o nachyleniu poniżej 5°), pokryte roślinnością łąkową	470	15,7	3,3
	2.2	Przeciętne wartości składnika P (w nocy), przeciętne wartości składnika B	Tereny płaskie lub z niewielkim nachyleniem (do 5°), najczęściej użytkowane rolniczo	2520	84,3	17,5
Topoklimat form wklęsłych	3.1	Względnie małe wartości składnika P (w nocy), stosunkowo duże wartości składnika E (w dzień)	Podmokłe tereny dolin rzecznych pokrytych roślinnością łąkową	110	90,9	0,8
	3.2	Względnie małe wartości składnika P (w nocy), stosunkowo małe wartości składnika E	Obszary polan śródleśnych	11	9,1	0,08
Topoklimat obszarów zalesionych	4.1	Względnie małe wartości absolutne składnika L, stosunkowo duże wartości składnika K↓	Obszary zalesione na zboczach o wystawie południowej i nachyleniu ponad 5°	832	8,6	5,7
	4.2	Względnie małe wartości składnika L, przeciętne wartości składnika K↓	Obszary zalesione, płaskie (o nachyleniu poniżej 5°)	2709	27,7	18,8
	4.3	Względnie małe wartości składnika L, stosunkowo małe wartości składnika K↓	Obszary zalesione, położone na zboczach o wystawie północnej i nachyleniu przekraczającym 5°	531	5,5	3,8
	4.4	Względnie małe wartości składnika L, stosunkowo duże wartości składnika K↓ jedynie przed lub po południu	Obszary zalesione na zboczach o wystawie wschodniej lub zachodniej i nachyleniu ponad 5°	1158	11,8	8,0
	4.5	Względnie małe wartości składnika L, zróżnicowane wartości składnika K↓	Obszary zalesione o bardzo urozmaiconej rzeźbie, na przemian występują partie zboczowe o różnych wystawach i nachyleniach	4520	46,4	31,4
Topoklimat obszarów zamieszkałych	5	Udział w bilansie cieplnym ciepła wyzwolonego sztucznie przy procesach spalania (składnik S)	Tereny zabudowane	88	100	0,7
Topoklimat zbiorników wodnych	6.1	Bardzo duży udział składnika B	Zbiorniki wodne, naturalne i sztuczne oraz ich bezpośrednie otoczenie	397	100	2,7



Ryc. 5. Typy topoklimatu na obszarze Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” (fragmenty)  
 Fig. 5. Types of topoclimate in the area of the Słupia Valley Landscape Park (fragments)

obszarach otwartych. Topoklimat ten cechuje jednocześnie najmniejsza dobowo kontrastowość termiczna. W strefie przyziemnej wewnątrz lasu ruch powietrza praktycznie zanika, co utrudnia przepływ i wymianę powietrza. Nie pozostaje to bez znaczenia w przypadku adwekcji zanieczyszczonych mas powietrza. Czynniki te zmniejszają jednocześnie (w porównaniu z terenami otwartymi) wielkość parowania z powierzchni terenu i wód znajdujących się w obrębie obszarów leśnych. Mimo to całkowite straty wody z podłoża do atmosfery (parowanie terenowe) w przypadku obszarów leśnych są z reguły większe w porównaniu z terenami pozbawionymi pokrywy roślinnej, ze względu na znaczny udział transpiracji. Wśród tej grupy jednostek topoklimatycznych przeważa topoklimat o bardzo urozmaiconej rzeźbie, w obrębie której na przemian występują partie zboczowe o różnych wystawach i nachyleniach (typ 4.5). Zajmuje on znaczne tereny w środkowej i wschodniej części badanego obszaru. Tak duży jego udział w grupie topoklimatów terenów zalesionych (46,4%) jest wynikiem silnie zróżnicowanych warunków morfometrycznych obszarów zalesionych. W jego obrębie należy się spodziewać największej zmienności przestrzennej wielkości natężenia promieniowania słonecznego dochodzącego do powierzchni granicznej.

W północno-zachodniej części dominuje topoklimat stromych, zalesionych zboczy o ekspozycji wschodniej lub zachodniej (typ 4.4). Nie tworzy on tak rozległych kompleksów jak typ poprzedni, lecz występuje zazwyczaj wyspowo. Większe powierzchniowo obszary charakteryzujące się tym topoklimatem występują zwłaszcza w strefie krawędzowej wysoczyzn z obniżeniami rynien i dolin rzecznych. Podobny charakter rozmieszczenia przestrzennego cechuje

topoklimaty obszarów położonych na zboczach o nachyleniu powyżej 5° i ekspozycji północnej (4.3) i południowej (4.1). Ten ostatni występuje m.in. na wschód od jeziora Rybiec, na północ od Jeziora Głębokiego, w części południowej wzdłuż doliny Kamionki. Można go określić jako najkorzystniejszy fitosocjologicznie ze względu na największe wartości promieniowania słonecznego dochodzącego do powierzchni czynnej, niewielką turbulencję i zanik zjawisk inwersyjnych w ciągu dnia. Przeciwnie, typ 4.3 z potencjalnie niższymi temperaturami powietrza cechuje możliwość wystąpienia spływów powietrza chłodnego i inwersji termicznych. Należy zauważyć, iż na wzniesieniach lub w obniżeniach o przebiegu równoleżnikowym topoklimaty te zazwyczaj sąsiadują ze sobą, zajmując przeciwległe zbocza.

Wymienione jednostki topoklimatyczne tworzą swoistą mozaikę, którą uzupełnia topoklimat płaskich obszarów zalesionych (4.2). Obejmuje on zazwyczaj spłaszczone tereny obniżeń, tworząc przy tym stosunkowo rozległe powierzchnie charakteryzujące się głównie małymi wartościami składnika L, gdyż okap leśny skutecznie hamuje ucieczkę ciepła w wyższe warstwy atmosfery.

Nieliczne wyróżnione polany śródleśne charakteryzuje topoklimat o względnie małych wartościach wymiany ciepła pomiędzy powierzchnią graniczną a atmosferą wskutek turbulencji i o stosunkowo małych wartościach wymiany ciepła wskutek parowania lub kondensacji pary wodnej. Warunki topoklimatyczne polany zależą w dużym stopniu od jej wielkości, wysokości i gęstości drzew, które je otaczają, oraz od ukształtowania terenu. Z powodu utrudnionej wymiany powietrza podczas dnia maksymalna temperatura powietrza jest większa niż w lesie, a nawet na przestrzeni otwartej.

W nocy, w wyniku silnego wypromieniowania radiacyjnego oraz wskutek częstych spływów chłodniejszego powietrza z koron drzew otaczających polanę, temperatura minimalna jest często niższa niż na terenie zupełnie odsłoniętym. Stąd możliwość wystąpienia lokalnych przymrozków radiacyjnych jest większa niż na obszarach zalesionych. Obserwuje się tu także częste występowanie mgły. Topoklimat polany śródleśnej jest faktycznie równy topoklimatom form wklęsłych (typ 3.3). Podobne warunki występują na terenach dobrze nawietrzonych, podmokłych dolin rzecznych, pokrytych roślinnością łąkową (typ 3.1). Różni się on od wyżej opisanego większymi wartościami wymiany ciepła utajonego na skutek parowania lub kondensacji w bilansie cieplnym powierzchni granicznej. Występuje on jedynie w dolinie rzeki Brodek oraz w mniejszym stopniu w dolinie Kamienicy.

W przeciwieństwie do jednostek topoklimatycznych grupy 3, topoklimaty form wypukłych charakteryzują się niewielkim stopniem niebezpieczeństwa wystąpienia przymrozków lokalnych pochodzenia radiacyjnego lub radiacyjno-adwekcyjnego. W bilansie cieplnym powierzchni czynnej należy zwrócić uwagę na duże wartości wymiany ciepła między powierzchnią graniczną a atmosferą wskutek turbulencji w nocy. Wyróżnione w obrębie tej grupy typy topoklimatów różnią się głównie między sobą wielkością przychodu energii słonecznej. Największe jego wartości charakterystyczne są dla typu 1.1, wyróżnionego m.in. na północ od Słupi i na północ od jeziora Rybiec. Najniższe wartości napromieniowania notowane są na stokach o wystawie północnej (typ 1.3). Ten typ topoklimatu tworzy w obrębie środkowej części Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” kilka niewielkich enklaw. Na tych tere-

nach charakter rozkładu temperatury powietrza zależy od składnika K w bilansie cieplnym. Temperatura podczas dnia na poszczególnych zboczach zależy od ekspozycji, nachylenia, pory roku i wysokości nad powierzchnią terenu. Podczas nocy izotermy układają się w zasadzie równolegle do warstw. Spowodowane jest to m.in. wpływem w dół ochłodzonego, ciężkiego powietrza i jednoczesnym wznoszeniem się po zboczach powietrza ciepłego.

Na obszarach płaskich pokrytych roślinnością łąkową (tereny łąk suchych) można spodziewać się wystąpienia w czasie pogodnych nocy przyziemnych inwersji temperatury (typ 2.1). Znacznym spadkiem temperatury w warstwie przyziemnej przeciwdziała dopływ ciepła z głębszych warstw gleby. Ten topoklimat tworzy większe skupiska na południe od miejscowości Borzytuchom i na północ od Krosnowa.

Topoklimat 2.2 obejmujący tereny użytkowane rolniczo wyróżnia się przeciętną wielkością wymiany ciepła utajonego wskutek parowania lub kondensacji pary wodnej. Tworzy on duże powierzchniowo kompleksy, ograniczone jedynie zasięgiem terenów leśnych.

Specyficzne cechy posiada topoklimat jezior (typ 6.1). Wynikają one głównie z różnicy stosunków cieplnych powierzchni wodnych i lądowych. Ze względu na dużą pojemność cieplną wody w ciągu dnia temperatura powietrza jest niższa w pobliżu zbiorników niż na obszarach od nich oddalonych. W nocy nagromadzone w wodzie ciepło jest wolniej oddawane, w związku z tym powierzchnia mniej się ochładza i temperatura powietrza w pobliżu jeziora jest nieco wyższa. Zbiorniki wpływają więc na zmniejszenie dynamiki zmian temperatury powietrza w ciągu doby. Ten łagodzący wpływ widoczny jest także w cyklu rocznym, przy czym

oddziaływanie to występuje jedynie do czasu zamarznięcia zbiornika. Podwyższona zawartość pary wodnej w otoczeniu jezior powoduje, że przy dłuższej trwającej pogodzie radiacyjnej i spadku temperatury w nocy szybko wzrasta nasycenie powietrza parą wodną. Może to wywołać tworzenie się niskich mgieł. Z kolei mgły z wyparowania mogą tu powstawać głównie pod koniec lata i na początku jesieni, czyli w okresach o względnie wysokich temperaturach dnia i względnie niskich nocą. Nad zbiornikami wodnymi mogą wzrastać prędkości wiatru. Wzrostowi temu sprzyja gładka powierzchnia wody. Po wszechnie przyjmuje się, że poziomy i pionowy zasięg oddziaływania zbiorników wodnych zależy od ich wielkości i głębokości. Bardzo małe powierzchnie wodne nie wywierają znacznego wpływu na topoklimat, z wyjątkiem strefy bezpośrednio przylegającej do wody.

W bilansie cieplnym obszarów zurbanizowanych należy się liczyć ze wzrostem udziału ciepła sztucznie wyzwalanego w procesach spalania (S) zakłóceniami w dopływie promieniowania słonecznego oraz zmiennością pozostałych składowych bilansu cieplnego. Odmienność topoklimatyczna tych obszarów wynika ze swoistego albedo, szorstkości podłoża, innej pojemności cieplnej układu (typ 5). Na mapie typów topoklimatów środkowej części Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” wyznaczono 10 tego rodzaju obszarów. Nie można ich jednak bez zastrzeżeń traktować jako silnie zurbanizowane. Są to niewątpliwie obszary o zabudowie względnie zwartej, jednak o charakterze wiejskim, z małym stopniem antropogenicznego przekształcenia podłoża. Stąd odmienność tego typu topoklimatu nie będzie tak silnie zarysowana, a jego zróżnicowanie mikroklimatyczne znacznie

mniej różnorodne. W związku z tym, iż miejscowości te znajdują się na terenie chronionym, wytyczono wokół nich strefy możliwego pogorszenia warunków aerosanitarnych powietrza, zwłaszcza w okresie zimowym. Wywołane to jest zwiększonym dopływem zanieczyszczeń, spowodowanym ogrzewaniem gospodarstw domowych. Stan taki potwierdza przykład miejscowości Borzytuchom, gdzie zawartość pyłu w powietrzu przekracza o 35 g/m<sup>2</sup> w roku dopuszczalne normy dla obszarów chronionych.

Analizując ogólnie rozkład wydzielonych jednostek topoklimatycznych na terenie Parku, należy podkreślić, że topoklimaty obszarów zalesionych charakteryzuje łagodne przejście z jednego typu do drugiego. Granice poszczególnych wydzieleni należy rozumieć jako potencjalne linie podziału, mogące się ujawnić jedynie podczas dłuższej trwającej pogody radiacyjnej. Przeciwnie sytuacja wygląda na obszarach bezleśnych. Tu granice wydzieleni są znacznie bardziej wyraźne i łatwe do uchwycenia instrumentalnie. Powodowane jest to sąsiedowaniem ze sobą różnie użytkowanych powierzchni o dużej odmienności struktury bilansu cieplnego ich powierzchni czynnych.

#### UWAGI KOŃCOWE

Syntetyczne opracowanie w formie kartograficznej typów topoklimatów stanowi zasadniczy efekt końcowy przeprowadzonego postępowania badawczego. Wykonana mapa, traktowana jako wstępne rozpoznanie stosunków topoklimatycznych obszaru badań, może posłużyć jako podstawa do zaplanowania i przeprowadzenia badań terenowych, zmierzających do potwierdzenia obecności w terenie wydzielonych jednostek oraz do

ich pogłębionej ilościowej i jakościowej charakterystyki.

Analiza zebranego w toku procesu badawczego materiału oraz jego syntetyczne opracowanie pozwalają ponadto stwierdzić, że praktyczne zastosowanie metody kartowania topoklimatów J. PASZYŃSKIEGO (1980) w konkretnym obszarze o silnie zróżnicowanej rzeźbie, zalesionym oraz ze słabo rozwiniętą siecią osadniczą ujawniło potrzebę uzupełnień w samym kodzie, a także nieco mniej ostre zdefiniowanie niektórych typów topoklimatów, np. obszary zurbanizowane – obszary zabudowane. Wydaje się, iż wpływ na kształtowanie miejscowych stosunków klimatycznych wywierają nie tylko tereny silnie zurbanizowane i uprzemysłowione, ale również tereny o typowej zabudowie wiejskiej, co nie ma odzwierciedlenia w proponowanym przez J. PASZYŃSKIEGO wydzieleniach.

Z podobną kwestią należy się liczyć w wypadku obszarów zalesionych. Kod nie bierze pod uwagę tych cech warstwy czynnej, które oddziałują na wielkość i kierunek strumieni energii, a szczególnie stopnia zwarcia koron drzew. W przypadku kartowania topoklimatycznego obszarów leśnych w skalach szczegółowych niezbędne wydaje się określenie struktury wymiany energii nie dla poszczególnych powierzchni, ale dla całej warstwy czynnej (przyziemnej).

## LITERATURA

AUGUSTOWSKI B., 1977: Pomorze. PWN. Warszawa.  
 BOGUCKI J., TAMULEWICZ J., WOŚ A., 1994: Stan dotychczasowych oraz perspektywy przyszłych badań klimatu Wolińskiego Parku Narodowego, Klify, 1, Międzyzdroje.  
 CIEPLIK J., 1983: Problemy ochrony krajobrazu w województwie słupskim. [W:] Pomorskie środowisko przyrodnicze – jego ochrona i kształtowanie, XI. Słupsk.

CZERWIŃSKI B., 1977: Kilka uwag o jeziorach województwa słupskiego. [W:] Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego Pomorza Środkowego. Słupsk.  
 FLOREK W., 1991: Postglacjalny rozwój dolin rzek środkowej części północnego skłonu Pomorza. WSP, Słupsk.  
 FRIEDRICH M., ŚREDZIŃSKA B., JAKONIUK J., 1980: Klimat województwa słupskiego w świetle potrzeb rolnictwa.  
 JASNOWSKA J., JASNOWSKI M., 1983: Pojezierze zachodniopomorskie. Warszawa.  
 KACZMAREK T., 1974: Charakterystyka elementów klimatu Środkowego Pomorza dla potrzeb rolnictwa. Koszalińskie Studia i Materiały. Koszalin.  
 KOSIŃSKI S., 1995: Ogólna charakterystyka klimatologiczna województwa słupskiego. [W:] Raport o stanie środowiska województwa słupskiego w 1994 roku. Słupsk  
 KOWALSKI J., 1995: Park Krajobrazowy „Dolina Słupi”. Pomerania, 6.  
 ORŁOWSKI A., 1981: Ukształtowanie powierzchni podczwartorzędowej w dolinie Słupi i na obszarach przyległych. Koszalińskie Studia i Materiały. Koszalin.  
 ORŁOWSKI A., 1983: Plejstocieńska historia powstania doliny rzeki Słupi. [W:] Pomorskie środowisko przyrodnicze, jego ochrona i kształtowanie, XI. Słupsk.  
 ORŁOWSKI A., 1991: Budowa geologiczna zlewni i doliny Słupi. Zesz. Nauk. AGH Kraków, 1.  
 OSTROWSKI K., 1984: Gleby. [W:] B. Augustowski (red.) Pobrzeże Pomorskie. Wrocław.  
 PASZYŃSKI J., 1980: Metody sporządzania map topoklimatycznych. [W:] M. Kluge (red.) Metody opracowań topoklimatycznych. Dokum. Geograf., 3, 13–18.  
 PRAWDZIC K., 1965: Klimat. [W:] Monografia województwa koszalińskiego. Koszalin.  
 PRAWDZIC K., KOZMIŃSKI CZ., KURPIOS G., 1960: Regiony termiczne Pomorza. Czasopismo Geograficzne, 47.  
 RABSKI K., 1992: Mapa typów topoklimatów Słowińskiego Parku Narodowego według wybranej metody kameralnej. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody, 11, 1, 55–62.  
 SIKORA D., 1995: Park Krajobrazowy „Dolina Słupi”. [W:] Raport o stanie środowiska województwa słupskiego w 1994 roku. Słupsk.  
 SZALEWSKA E., WOJCIESZCZYK H., SZADKOWSKA-IZYDORREK M., 1987: Charakterystyka funkcji turystycznej Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi”. Materiały Biura Planowania Przestrzennego w Słupsku (maszynopis).



SYLWESTRZAK J., 1977: Monografia geograficzno-ekonomiczna. Pojezierze Bytowskie. Gdańsk.

THORNHWAITE C.W., 1964: Zadania, które oczekują klimatologię. [W:] Zadania i metody

współczesnej klimatologii. PZLG. Warszawa, 2, 62-74.

Woś A., 1970: Zarys klimatu Polski północno-zachodniej w pogodach. Prace Kom. Geograf.-Geolog. PTPN, 10.

*Recenzent: prof. dr hab. Alojzy Woś*

*Instytut Geografii Fizycznej  
i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego  
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu*

## FROM THE STUDIES OF TOPOCLIMATIC DIVERSITY IN THE SŁUPIA VALLEY LANDSCAPE PARK

### Summary

An analysis is made of the pattern of climatic conditions at a local, topoclimatic, scale. Use is made of J. Paszyński's method of topoclimatic mapping consisting in the distinguishing of spatial units uniform in their structure of heat-balance components of the boundary layer. The classification of topoclimatic types in the Słupia Valley Landscape Park is preceded by the

characterisation of its environmental components significant for the energy regime of the substratum. The presented physiography of the study area embraces its morphometric features, water conditions, and land use. The result of the research is a topoclimatic map displaying the properties of the boundary layer and the lowermost layer of the troposphere.