

GRZEGORZ DURŁO

Warunki klimatyczne rezerwatu „Baniska” w Beskidzie Sądeckim

Climatic conditions of the „Baniska” Reserve in the Beskid Sądecki Mountains

ABSTRACT

Durło G. 2006. Warunki klimatyczne rezerwatu „Baniska” w Beskidzie Sądeckim. Sylwan 6: 50-64.

The paper describes the climatic conditions in the territory of the „Baniska” Reserve situated in the moderately cold climatic zone on northern slopes of Mt. Radziejowa in the Beskid Sądecki. The area was classified into to the valuable natural habitats of the ECONET network. The forests that grow there have the function of counteracting soil erosion, regulating surface runoff and water retention, ensuring climate protection and protection against noise. They are to ensure stability and ecological balance, maintain high environmental values and be the genotype bank for a forest holding.

KEY WORDS

climate, „Baniska” Reserve, Radziejowa Mt., Beskid Sądecki

ADDRESSES

Grzegorz Durło – Katedra Ochrony Lasu i Klimatologii Leśnej; Akademia Rolnicza; Al. 29 listopada 46; 31-425 Kraków

Wstęp

Klimat danego obszaru ma bezpośredni wpływ na kształtowanie się warunków wzrostu i rozwoju roślin, odporności na czynniki biotyczne i abiotyczne oraz produktywności. Rezultaty badań dotyczące klimatu lokalnego w warunkach górskich ukazują skomplikowane relacje między elementami meteorologicznymi a pozostałymi czynnikami środowiska przyrodniczego. Rozpoznanie tych związków jest istotnym elementem planowania przestrzennego i gospodarowania, szczególnie na terenach krajobrazu chronionego [Durło 2003a, 2003b]. Jednym z takich obszarów jest Masyw Radziejowej. Teren ten cechuje duża różnorodność fitosocjologiczna, siedliskowa i krajobrazowa. Zapewnienie stabilności i równowagi ekologicznej, utrzymanie wysokich walorów poszczególnych komponentów środowiska i potencjału bioklimatycznego stanowi podstawowe zadanie programu ochrony i kształtowania środowiska w najbliższych latach [Głaz 2001; Grzywacz 2001; Durło 2003a; Durło 2004a, 2004b].

Teren badań i metodyka

Rezerwat „Baniska” oraz tereny oddziałów nr 185 i 182, przeznaczone do jego poszerzenia, położone są w górnej części, eksponowanych ku północy, stromych stoków Radziejowej (1262 m n.p.m.) w Beskidzie Sądeckim. Obszar ten znajduje się w umiarkowanie chłodnym piętrze klimatycznym, w przedziale wysokości pomiędzy 700 a 1050 m n.p.m. [Hess 1965]. Obszar rezerwatu zlokalizowany jest w obrębie osuwiska piaskowców, na glebach brunatnych wyługowanych i kwaśnych porośniętych przez żywną buczynę karpacką i kwaśną buczynę górską.

Charakterystykę warunków klimatycznych terenu opracowano na podstawie danych meteorologicznych z lat 1991-2000 zgromadzonych na stacjach IMiGW, położonych w Dolinie Popradu, danych ze stacji meteorologicznej Katedry Klimatologii Leśnej AR w Krakowie na Jaworzynie Krynickiej, a także serii pomiarów mikroklimatycznych i topoklimatycznych prowadzonych w latach 1990-2001 w masywie Barwinka, Jaworzyny Krynickiej i Radziejowej.

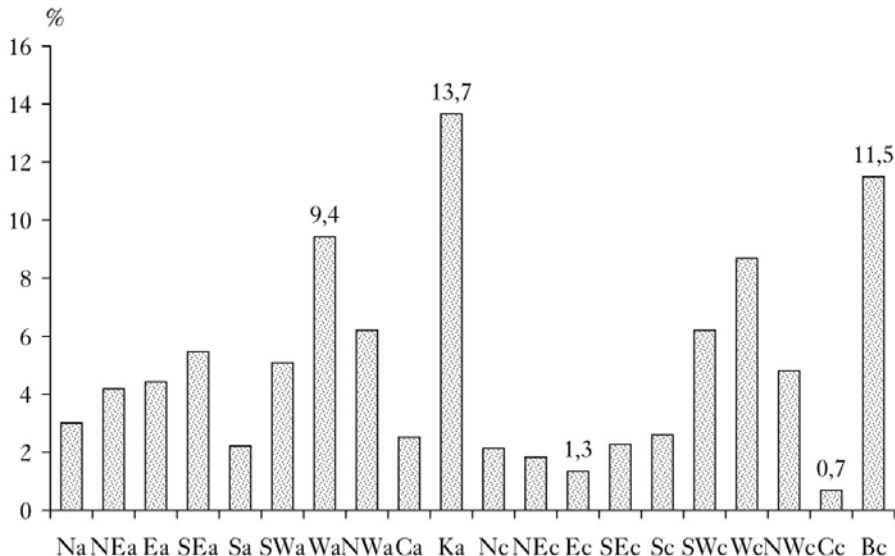
Klimat

WARUNKI POGODOWE. W latach 1991-2000 warunki pogodowe na obszarze Beskidu Sądeckiego kształtowały najczęściej sytuacje wyżowe z zachodnim kierunkiem adwekcji (ryc. 1, 2).

Największą częstością (13,7%) odznaczały się układy wyżowe w postaci klina antycyklonalnego oraz wału wysokiego ciśnienia wkraczające na obszar Polski z kierunku północnego i północno-wschodniego (wyż z centrum nad Finlandią) i rozdzielające dwa ośrodki niżowe z centrum nad Atlantykiem (55-60°) oraz drugi z centrum nad Ukrainą (45-50°) (ryc. 1).

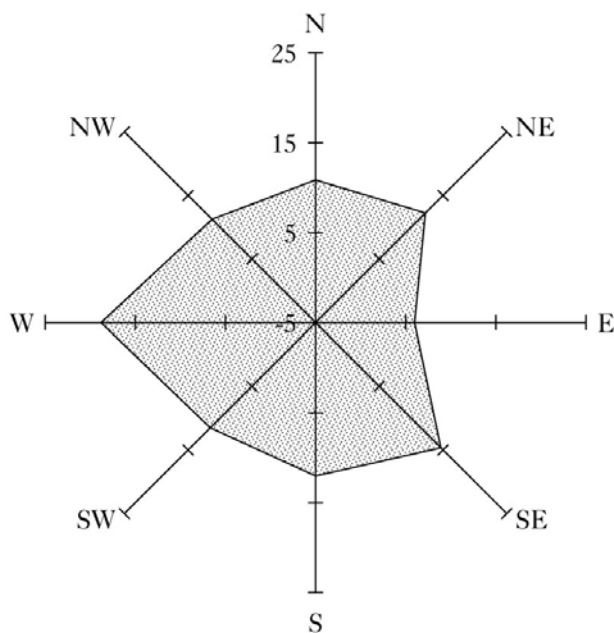
Wysoką częstotliwością (11,5%) odznaczały się także układy cyklonalne w postaci bruzdy cyklonalnej, którym najczęściej towarzyszyły zróżnicowane kierunki adwekcji. Układ ten wkraczał na obszar Polski oddzielając masy powietrza będące pod wpływem dwóch ośrodków wyżowych, z których jeden występował nad Ukrainą i Białorusią, a drugi nad Zatoką Biskajską u wybrzeży Francji. Bardzo istotną rolę w kształtowaniu warunków pogodowych nad południową Polską odegrały również warunki synoptyczne powstałe na skutek sytuacji wyżowych z adwekcją powietrza z zachodu. Łącznie w ciągu 10 lat stanowiły one 9,4% wszystkich układów barycznych, przy czym ich największa aktywność przypadała na miesiące zimowe (XII-II).

Najmniejszą częstość wykazywały sytuacje centralne niżowe (0,7%) i układy niżowe z centrum na wschodzie i w Azji (1,3%). Bardzo małą częstotliwością odznaczały się również sytuacje centralne antycyklonalne z centrum wyżu nad Polską południową i Słowacją. Łącznie wystąpiły one zaledwie w 2,5% (ryc. 1), [Durló 2003b].



Ryc. 1.

Częstość występowania typów sytuacji synoptycznych w okresie 1991-2000
The frequency of circulation types in years 1991-2000



Ryc. 2.

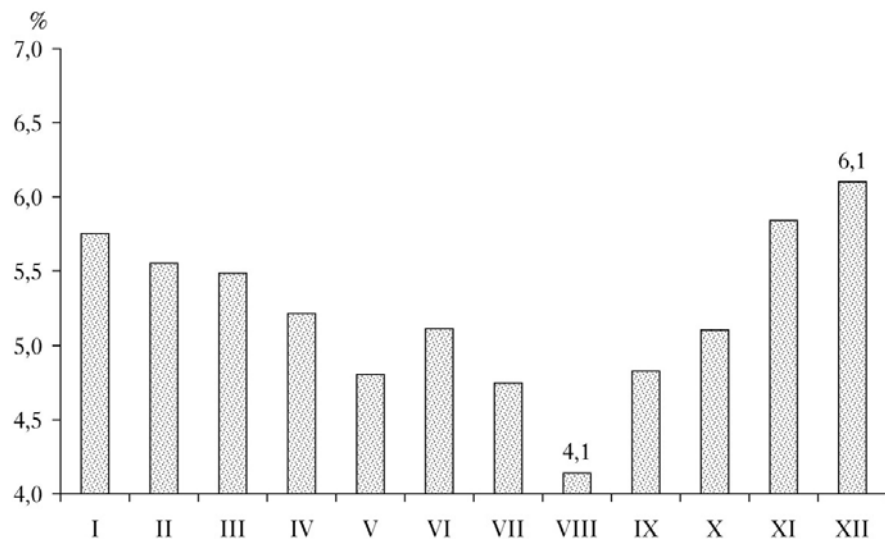
Róża wiatrów dla Radziejowej (1262 m n.p.m.) w Beskidzie Sądeckim, lata 1991-2000
 Wind rose for Radziejowa top (1262 m a.s.l.) in Beskid Sądecki Mountains, years 1991-2000

W przypadku pogód adwekcyjnych zdecydowanie dominowały sytuacje z napływem powietrza z kierunku zachodniego (18,8%) oraz południowo- i północno-zachodnich, średnio po 11,0% wszystkich przypadków. Sytuacje te przeważały generalnie we wszystkich miesiącach, przy czym okresem ich największej aktywności była chłodna część roku, od października do marca.

Latem (sierpień i wrzesień) dominowały układy baryczne z adwekcją powietrza ze wschodu i północnego wschodu. Wiosną częściej niż w pozostałej części roku pojawiały się sytuacje z adwekcją powietrza z północy, szczególnie w marcu i kwietniu. Najrzadziej występowały układy pogód kształtujące się na skutek adwekcji z kierunków wschodnich (6,0%). Łączny udział ciszy w dziesięcioleciu 1991-2000 wynosił 2,7% (ryc. 2) [Felixik i in. 2003].

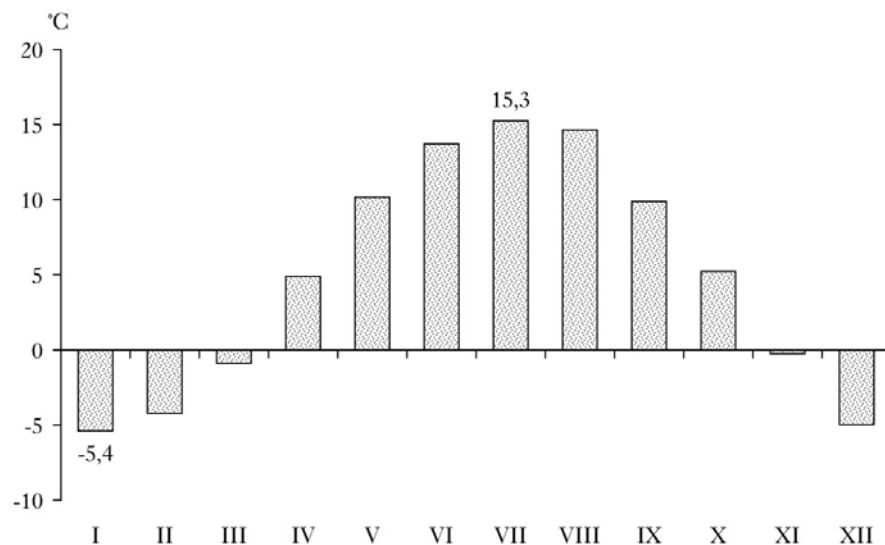
Średnie zachmurzenie na obszarze Beskidu Sądeckiego w latach 1991-2000 wynosiło 5,2 oktana z odchyleniem 0,6 oktana. Najbardziej pochmurnym miesiącem w ciągu roku okazał się grudzień, a tuż po nim listopad, najmniejsze zachmurzenie zanotowano w sierpniu – 4,1 oktana (ryc. 3). Największe zróżnicowanie zachmurzenia z dnia na dzień wystąpiło we wrześniu oraz w grudniu.

TEMPERATURA POWIETRZA. Średnia roczna temperatura powietrza dla dekady 1991-2000 wynosiła 4,8°C z odchyleniem 0,8°C. Najcieplejszym miesiącem w ciągu roku był lipiec, a najchłodniejszym – styczeń (ryc. 4). Najcieplejszy z badanych był rok 2000, ze średnią wynoszącą 5,6°C, o czym zadecydowała wysoka średnia temperatura jesieni. Najchłodniejszy okazał się 1996 rok ze średnią 3,2°C, na którą decydujący wpływ miała najmniejsza w całym dziesięcioleciu średnia temperatura miesięcy zimowych (XII-III) wynosząca –5,2°C. Największą średnią miesięczną (17,3°C) w badanym okresie zanotowano w sierpniu 1994 roku, najniższą (–9,1°C) w grudniu 1996 roku.



Ryc. 3.

Średnie miesięczne zachmurzenie w wieloletniu 1991-2000 w Beskidzie Sądeckim
 Monthly average of cloudiness in years 1991-2000 in Beskid Sądecki Mountains



Ryc. 4.

Średnia miesięczna temperatura powietrza z wieloletnia 1991-2000
 Monthly average of air temperature in years 1991-2000

Średnia roczna amplituda temperatury powietrza dla tego terenu wynosiła 20,6°C z odchyleniem 1,3°C. Absolutna miesięczna amplituda temperatury powietrza wyniosła 35,2°C w lutym 1998 roku. Znaczna różnica wysokości (860 m), pomiędzy dnem Doliny Roztoki a szczytem wzniesienia, przyczynia się do wyraźnego zróżnicowania warunków temperaturowych w profilu pionowym, na skutek małej masywności kulminacyjnej tej części pasma Radziejowej.

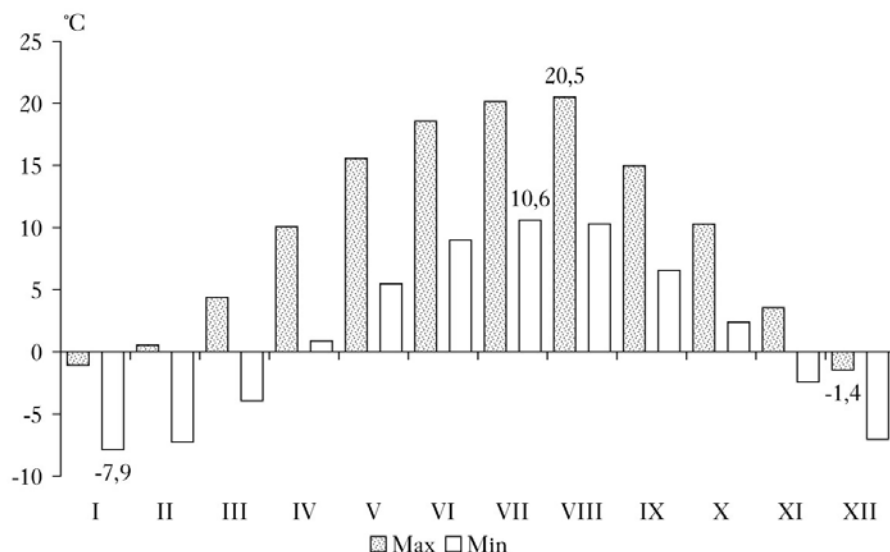
Średnia roczna maksymalna temperatura powietrza dla dziesięciolecia wynosiła 9,7°C z odchyleniem 1,0°C. Miesiącem z najwyższymi maksymalnymi wartościami temperatury w roku był sierpień, z najniższymi grudzień (ryc. 5). Średnia roczna minimalna temperatura powietrza wynosiła 1,4°C z odchyleniem 0,6°C. Miesiące z największą i najmniejszą średnią minimalną temperaturą powietrza to odpowiednio: lipiec oraz styczeń (ryc. 5). W badanym dziesięcioleciu najniższą dobową temperaturę minimalną (-25,8°C) zanotowano 28 grudnia 1996, najwyższą dobową temperaturę maksymalną (30,2°C) 1 sierpnia 1994 roku.

Okres bezprzymrozkowy na tym terenie trwał przeciętnie 128 dni. Średnia data pierwszych jesiennych przymrozków przypadała na dzień 25 września, choć zdarzały się przypadki dni z przymrozkami w pierwszych dniach września.

Niezwykłe ciepły rok 2000 sprawił, że na tych wysokościach pierwsze jesienne przymrozki pojawiły się dopiero na początku drugiej dekady listopada. Wiosenne przymrozki ustępują średnio 20 maja, lecz zdarzają się jeszcze w drugiej dekadzie czerwca (ryc. 6).

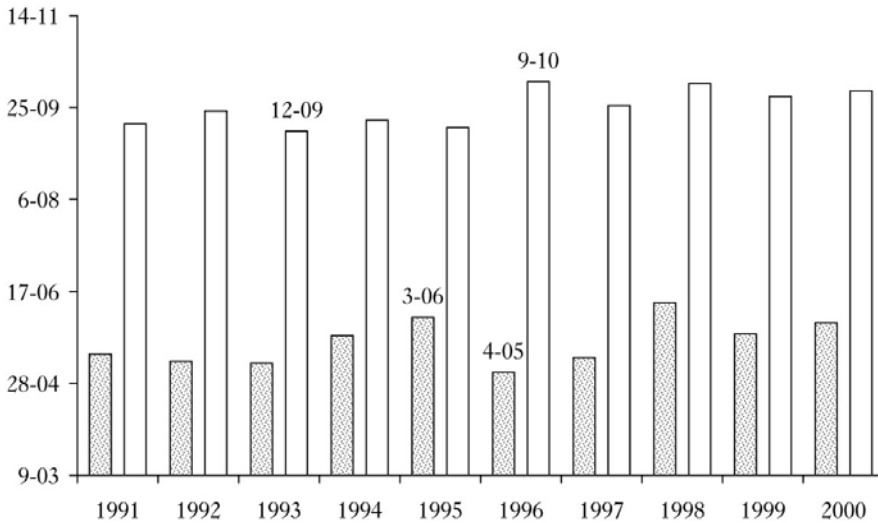
Liczba dni z przymrozkami wiosennymi wynosiła przeciętnie 20 w ciągu roku, podczas gdy przymrozków jesiennych było 16. W obu przypadkach odchylenie od tej wartości wynosiło 9 dni. Okres wegetacyjny na obszarze zlewni potoku Baniska trwał przeciętnie 182 dni z odchyleniem 20 dni, w dolinie około 200 dni, w strefie wierzchowinowej nie przekraczał 160 dni. Najkrótszy okres wegetacyjny trwał niespełna 5 miesięcy (1997 rok), najdłuższy zaś w 2000 roku, za sprawą ciepłej i długiej jesieni (w tym czasie średnia dobową temperatura powietrza powyżej 5°C utrzymywała się do końca listopada) (ryc. 7) [Durło i in. 2004].

W dziesięcioleciu 1999-2000 okres aktywnego rozwoju roślin, ze średnią dobową większą od 10°C, w umiarkowanie chłodnym piętrze klimatycznym trwał 133 dni z odchyleniem 13 dni. Najkrótszy w 1991 roku wyniósł zaledwie 107 dni, najdłuższy (2000 rok) 5 miesięcy (ryc. 7). W partii wierzchowinowej, meteorologiczny okres aktywnego rozwoju roślin znacznie się skraca i wynosił przeciętnie od 120 do 130 dni. Na szczycie wzniesienia Radziejowej trwał zaledwie 85 dni (1991 rok).



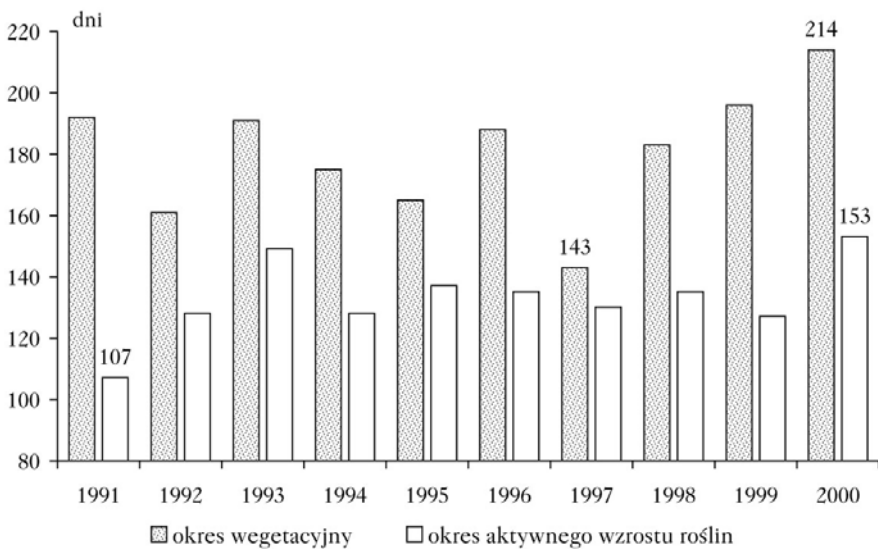
Ryc. 5.

Średnie miesięczne minimalne i maksymalne temperatury powietrza z wielolecia 1991-2000
Monthly average minimum and maximum air temperature in years 1991-2000



Ryc. 6.

Daty rozpoczęcia i zakończenia okresu przymrozkowego w dziesięcioleciu 1991-2000
The date of beginning and ending froze period in years 1991-2000



Ryc. 7.

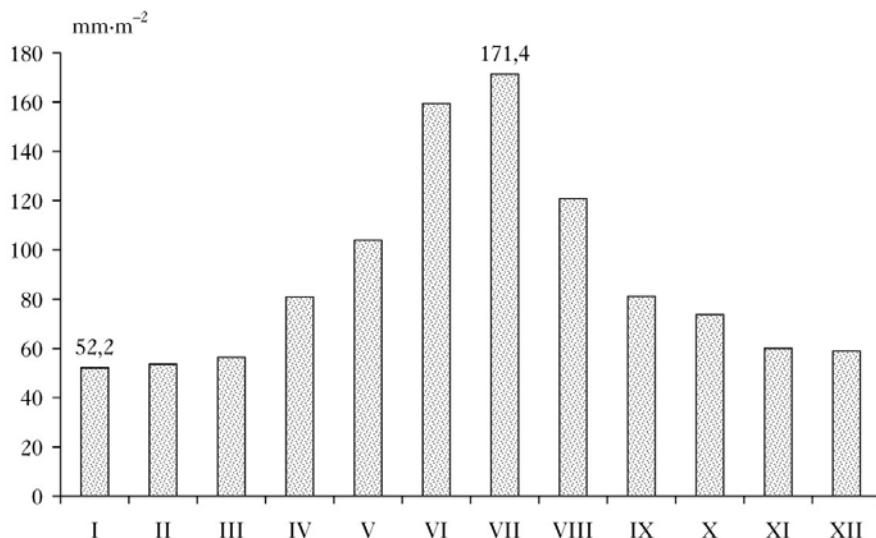
Czas trwania meteorologicznego okresu wegetacyjnego i aktywnego wzrostu roślin w latach 1991-2000
Duration of meteorological vegetation period and plants active growth period in years 1991-2000

OPADY ATMOSFERYCZNE. Średnia z wielu lat, suma roczna opadów atmosferycznych wyniosła 1070 mm z odchyleniem 140 mm. Najwięcej opadów w roku przypadało na lipiec, średnio ponad 172 mm, najmniej na styczeń 52 mm (ryc. 8).

Największą sumę roczną opadów atmosferycznych zanotowano w 1997 roku (1428 mm), za sprawą ponadprzeciętnych opadów w miesiącach letnich. W tym okresie (VI-IX) spadło blisko 800 mm wody na m². Na szczycie wzniesienia suma opadów w tym czasie mogła osiągnąć nawet 900

mm. Najmniej opadów zanotowano w 1993 roku, suma roczna wyniosła bowiem 922 mm. Także rok 2000 obfitował w opady, suma roczna wyniosła 1312 mm, wówczas jednak opady miesięczne rozłożyły się równomiernie w ciągu całego roku. Szczególnie wysokie opady, w stosunku do średnich z wielu lat, przypadły na pierwszy kwartał. Od stycznia do końca marca 2000 roku spadło łącznie około 330 mm wody na 1 m². Były to największe opady zimowe w całym dziesięcioleciu.

Maksymalna miesięczna suma opadów wystąpiła w lipcu 1997 roku i wyniosła blisko 370 mm na m², najmniejsza 21 mm w lutym 1996 roku. Największa zmienność sum miesięcznych opadów przypadła na rok 1997 i wyniosła ponad 90 mm, wówczas po bardzo ubogiej w opady zimie 1996/1997 deszczowa wiosna i wyjątkowo ulewny lipiec (tab. 1). W tym krytycznym miesiącu zdarzały się opady dobowe wysokości 70 mm na 1 m².



Ryc. 8.

Średnie wieloletnie sumy miesięczne opadów atmosferycznych z okresu 1991-2000
Multiannual average monthly sum of precipitation in tears 1991-2000

Tabela 1.

Sumy miesięczne opadów atmosferycznych z wielolecia 1991-2000 dla piętra umiarkowanie chłodnego, na północnych stokach Radziejowej (1262 m n.p.m.)
Monthly sum of precipitation from 1991-2000 period for temperate cool zone, on north slopes of Radziejowa Massif (1262 m a.s.l.)

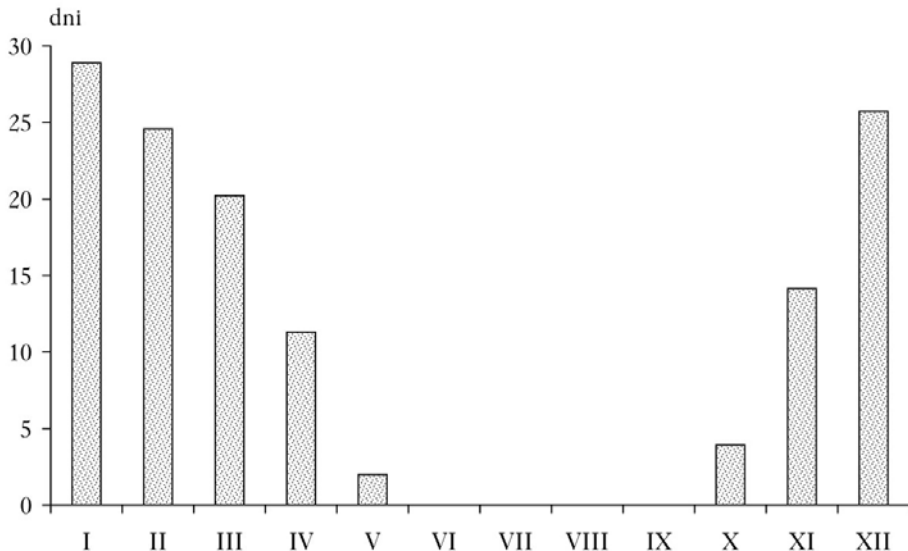
Lata	Miesiące											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1991	28,3	39,0	28,8	51,6	88,2	143,0	156,5	144,8	68,4	91,2	51,4	93,4
1992	62,3	73,7	44,1	76,6	101,6	176,2	127,7	90,4	140,0	113,8	69,5	55,9
1993	52,6	51,1	59,4	54,5	97,4	151,8	138,2	117,9	65,4	47,7	36,5	50,6
1994	69,9	17,0	61,7	128,8	103,7	156,5	65,2	86,0	59,3	99,4	66,4	74,6
1995	47,7	52,4	73,9	92,0	79,8	249,1	76,6	177,5	92,9	23,0	72,3	40,4
1996	38,0	21,3	49,5	45,1	129,1	126,2	176,0	108,5	140,7	52,3	47,1	40,0
1997	35,7	34,9	52,1	112,3	154,2	151,1	369,3	184,9	83,1	97,1	80,9	73,2
1998	54,5	76,9	48,9	98,4	87,4	164,0	163,8	107,3	67,9	102,0	65,7	50,6
1999	41,7	84,4	49,2	98,5	67,2	202,0	235,8	133,4	45,0	100,9	77,2	73,5
2000	102,4	88,6	107,4	63,2	142,3	117,8	236,4	85,3	57,3	20,2	49,1	48,7

Średnia liczba dni z opadem w ciągu roku wyniosła 187 z odchyleniem 2 dni, najwięcej dni z opadem przypada na maj oraz grudzień, najmniej dni z opadem zanotowano we wrześniu i październiku. Na szczycie Radziejowej (1262 m n.p.m.) liczba dni z opadem w ciągu roku osiąga 200. Maksymalna liczba dni z opadem (24) przypadła na marzec 1994 roku, powyżej dwudziestu dni zanotowano również w marcu 2000, lipcu 1997, we wrześniu 1996 oraz lutym i marcu 1995 roku. Najmniej dni z opadami odnotowano w październiku 2000 roku, było ich tylko 4. Spadło wówczas zaledwie 20 mm wody na m². Po sześć dni z opadami zanotowano w styczniu 1997 oraz we wrześniu 1999 roku (54% średniej dekadowej).

Współczynnik uwilgocenia Schmucka [za Hessem 1965] obliczony na podstawie rocznych sum opadów atmosferycznych oraz sum z okresów ciepłej i zimnej części roku w wieloletniu 1991-2000 wskazuje, że teren rezerwatu „Baniska” położony jest na granicy dwóch stref. Pierwsza z nich to strefa „bardzo wilgotna” $J=1030$, obejmująca dolne partie rezerwatu do wysokości około 900 m n.p.m., druga „skrajnie wilgotna” powyżej 900 metrów, współczynnik $J=1300$.

Średnia z wielolecia 1991-2000 liczba dni z trwałą pokrywą śnieżną wynosiła 178 z odchyleniem wynoszącym 11 dni. Największa liczba dni z pokrywą, notowana była w styczniu (30 dni) oraz w grudniu (26 dni), najmniejsza w maju (2 dni) (ryc. 9). Pokrywa śnieżna pojawiała się już w pierwszych dniach października, trwale zalegała od 22. Średni termin zakończenia okresu z pokrywą śnieżną przypadał na dzień 20 kwietnia, choć w postaci płatów pokrywa zalegała jeszcze w pierwszej dekadzie czerwca.

Przypadki dłuższego aniżeli przeciętny czasu zalegania pokrywy śnieżnej stwierdzono w zagłębieniach terenu i w miejscach całkowicie osłoniętych, np. we fragmencie rezerwatu wokół „ohtarza” na wysokości między 900 a 970 m n.p.m. Zjawisko to wpływa na powstawanie mikrosiedlisk, w których rozpoczęcie okresu wegetacyjnego następuje ze znacznym opóźnieniem, dochodzącym do 25 dni w stosunku do pierwszych oznak wegetacji w obrębie form płaskich lub wypukłych. W stosunku do otwartej przestrzeni pokrywa śnieżna w lesie zalegała



Ryc. 9.

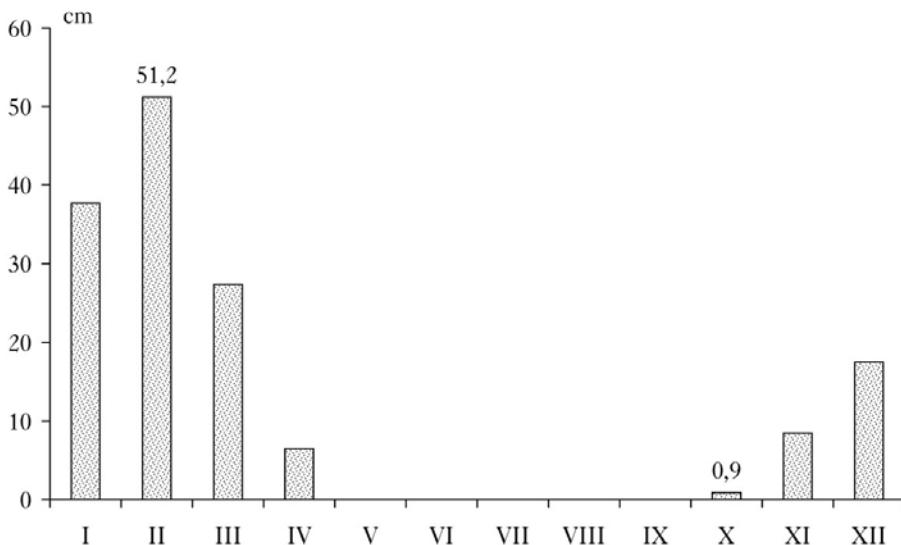
Daty rozpoczęcia i zakończenia okresu przymrozkowego w dziesięcioleciu 1991-2000
The date of beginning and ending froze period in years 1991-2000

dłużej o około 14 dni. W partiach szczytowych Radziejowej (1262 m n.p.m.) czas trwania okresu z trwałą pokrywą śnieżną przekraczał nawet 200 dni.

Średnia grubość pokrywy śnieżnej w ciągu roku wynosiła około 18 cm. Największe wartości osiągała przeciętnie w lutym 43 cm, najmniejsze w październiku – 1 cm (ryc. 10). W okresie 1991-2000, największą średnią miesięczną grubość pokrywy zanotowano w lutym 1992 roku, wynosiła ona ponad 105 cm. W czasie bardzo śnieżnych zim średnia grubość pokrywy śnieżnej nie przekraczała 60 cm, z uwagi na bardzo strome fragmenty stoków. Jedynie w zagłębieniach terenu jej grubość dochodziła do 150 cm.

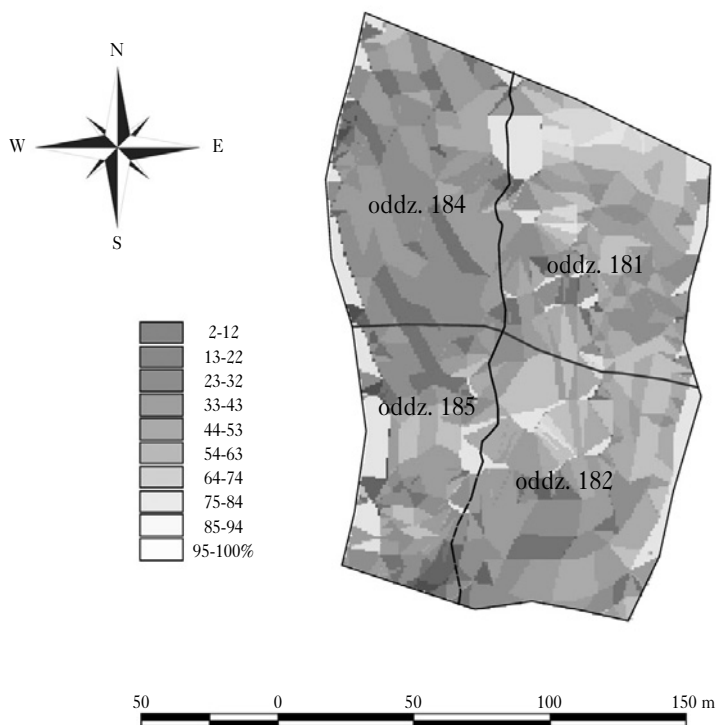
Tempo ustępowania (zanikania) pokrywy śnieżnej odzwierciedla różnice w ilości promieniowania otrzymywanego przez poszczególne formy terenu. Północne stoki Radziejowej, zarówno ze względu na niekorzystną ekspozycję jak i bardzo duży spadek, należą do tych fragmentów terenu, które otrzymują bardzo mało bezpośredniego promieniowania słonecznego w ciągu roku. W związku z tym ustalono, iż zaledwie 4,2% obszaru otrzymuje promieniowanie w ilości przekraczającej to, jakie dociera do terenu płaskiego. Przeważająca część (95%) obszaru otrzymuje znacznie mniej promieniowania, z czego 80% przypada na przedział od 33 do 74% wartości bezpośredniego promieniowania słonecznego (tab. 2, ryc. 11). Z uwagi na duże nachylenie północnych stoków Radziejowej (1262 m n.p.m.), zimą dociera tam bardzo niewielka ilość bezpośredniego promieniowania, a w miejscach gdzie spadek przekracza 25° promieniowanie bezpośrednie nie dociera. Z tej przyczyny obszar ten należy do chłodnych i wilgotnych, sprzyjających wegetacji jodły i świerka na glebach brunatnych kwaśnych [Durło 2003a].

WILGOTNOŚĆ POWIETRZA. Średnia roczna wilgotność względna powietrza wynosiła 88,2% z odchyleniem 1,0%. Najwilgotniejszym miesiącem był grudzień, ze średnią 91%, najmniej wilgotny był maj (85,8%). Miesiące wiosenne: kwiecień, maj oraz czerwiec, charakteryzowały się najmniejszymi średnimi wartościami wilgotności względnej powietrza, zimowe najwyższymi (ryc. 12). Największą roczną wilgotność względną zanotowano w 1995 roku, wówczas aż sześć miesięcy



Ryc. 10.

Średnia miesięczna grubość pokrywy śnieżnej z wielolecia 1991-2000
The average of monthly snow depth in years 1991-2000



Ryc. 11.

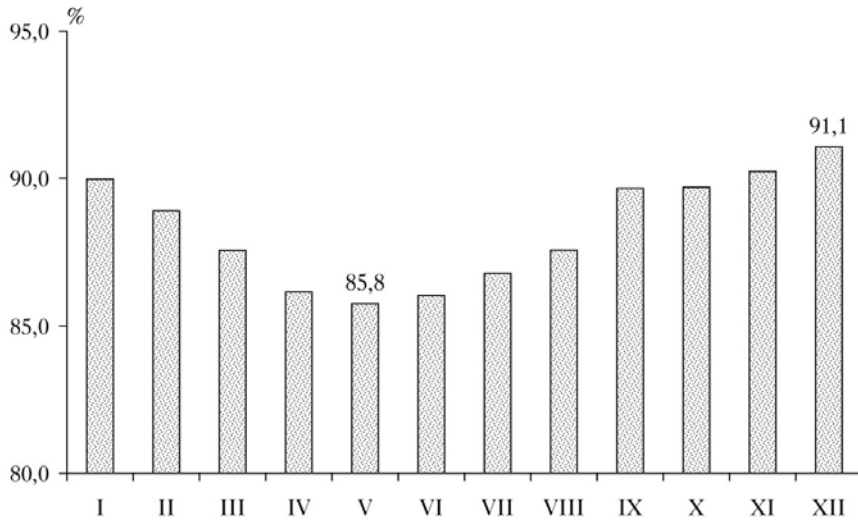
Mapa względných wartości bezpośredniego promieniowania słonecznego dla Rezerwatu Baniska
The map of relative values of immediate solar radiation for Baniska Reserve

charakteryzowało się wilgotnością większą aniżeli 90%. Najmniejszą roczną wilgotność zanotowano w 1997 roku (87,2%), głównie za sprawą stosunkowo małej wilgotności względnej powietrza w miesiącach zimowych. Największa miesięczna wilgotność względna wystąpiła w grudniu 1995 roku i wynosiła 94%, najmniejsza w lipcu 1994 roku – 82,3% za sprawą napływu bardzo suchej masy powietrza ze wschodu, której towarzyszył wiatr wiejący z prędkością ponad $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Największe średnie miesięczne wartości wilgotności względnej powietrza w ciągu całego roku zanotowano w terminie porannym, o godzinie 7:00, najmniejsze o godzinie 13:00. Różnice pomiędzy średnimi miesięcznymi dochodziły do 17% w porze letniej (miesiące lipiec oraz sierpień) i 8% zimą (styczeń, grudzień). Najmniejsze zróżnicowanie średnich miesięcznych terminowych wartości wilgotności względnej w wieloleciu występowało w grudniu, wynosiło tylko 3%.

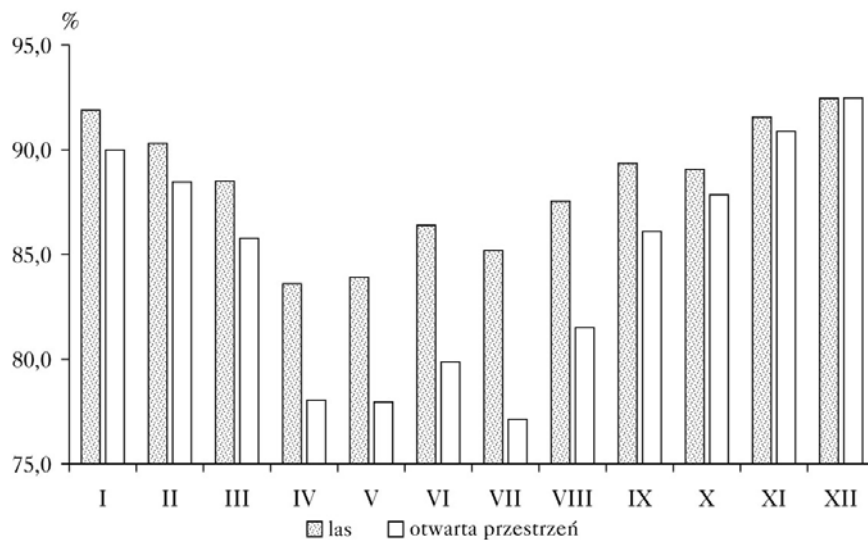
Średnie miesięczne wartości wilgotności względnej w lesie były przeciętnie o 3,6% większe aniżeli na otwartej przestrzeni. Latem różnice dochodziły do 8%, w miesiącach zimowych nie przekraczały 2% (ryc. 13).

WIATR. Średnia prędkość wiatru na szczycie wzniesienia Radziejowej (1262 m n.p.m.) wyniosła $2,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ z odchyleniem $0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Miesiącem z największą średnią prędkością wiatru w latach 1991-2000 był grudzień ($3,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$). Najniższą prędkość wiatru notowano zwykle w październiku ($2,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$) (ryc. 14). W górnych partiach stoków północnych (700 do 1000 m n.p.m.) średnia prędkość wiatru wynosiła około $2,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ [Felixsik i in. 2003].



Ryc. 12.

Średnia miesięczna wilgotność względna powietrza z wielolecia 1991-2000
The average of monthly air relative humidity in years 1991-2000

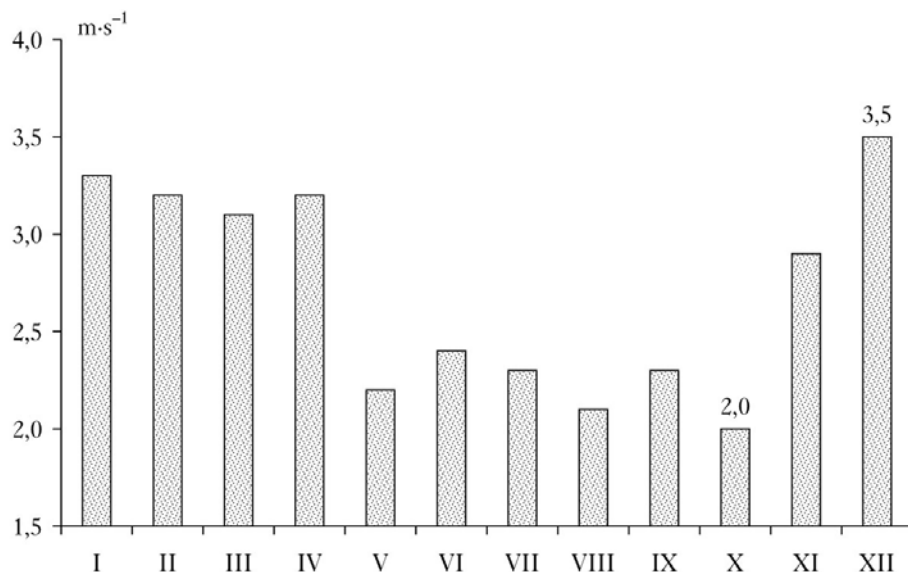


Ryc. 13.

Średnia miesięczna wilgotność względna powietrza w lesie (słupki ciemne) i na otwartej przestrzeni (słupki jasne) w umiarkowanie chłodnym piętrze klimatycznym na północnych stokach Radziejowej (1262 m n.p.m.) w latach 1991-2000

The average of monthly air relative humidity in forest stand (dark bars) and open area (bright bars) in moderate cooling climatic zone on north slopes of Radziejowa massif (1262 m a.s.l.) in years 1991-2000

W badanym dziesięcioleciu średnia liczba dni z wiatrem o prędkości przekraczającej $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ w ciągu roku wyniosła 48. Dni, w których prędkość wiatru przekroczyła $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ było 27. Zdarzyły się jednak doby, w których wiatr wiał z prędkością powyżej $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, ale nie częściej aniżeli raz lub dwa razy do roku. Łącznie zanotowano 13 takich przypadków. Maksymalną prędkość



Ryc. 14.

Średnie miesięczne prędkości wiatru dla Radziejowej (1262 m n.p.m.) z wielolecia 1991-2000
 The average monthly wind Speer for Radziejowa summit (1262 m a.s.l.) in years 1991-2000

kość wiatru na szczycie wzniesienia zanotowano 27 maja 1991 o godzinie 13:00, wynosiła $31 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ($112 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$). Średnia dobowa w tym dniu wyniosła $19 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, następnego dnia, tj. 28 maja 1991 roku wiatr wiał ze średnią prędkością $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Przyczyną tak dużej prędkości wiatru był wędrujący przez Polskę z zachodu na wschód układ wyżowy, dynamicznie rozbudowujący się nad obszarem Polski południowej. Wiatr wiał początkowo z kierunku północno-zachodniego, później z północnego.

Groźne dla drzewostanów północnych stoków Radziejowej są również wiatry wiejące z dużą prędkością zimą, z uwagi na dodatkowe obciążenie koron drzew wywołane intercepcją śniegową. W styczniu 1994 wiatr wiał nieprzerwanie przez dwie doby ze średnią prędkością $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, w porywach do $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Ta sytuacja spowodowana była dużą aktywnością klina wyżowego, rozdzielającego dwa niży z centrum nad Ukrainą i u wybrzeży Francji. W dniach 28 i 29 stycznia układ ten zaczął się gwałtownie rozbudowywać. Silne podmuchy wiatru notowano przede wszystkim z sektora wschodniego.

Prawdopodobieństwo (obliczone dla 1991-2000) wystąpienia wiatru mogącego wywołać szkody w drzewostanach położonych na północnej ekspozycji wzniesienia Radziejowej wynosi 1,0%, prawdopodobieństwo wystąpienia wiatru, który z całkowitą pewnością zniszczyłby drzewostan w tej strefie wzniesienia (piętro umiarkowanie chłodne), wynosi 0,4%. Pod warunkiem, że byłby to wiatr wiejący z kierunku północnego, podążający dokładnie w kierunku południowym.

W lesie wiatr ulega znacznemu osłabieniu. Biorąc pod uwagę warunki siedliskowe panujące na obszarze Rezerwatu „Baniska” i terenów planowanych do poszerzenia, typ siedliskowy drzewostanu oraz jego cechy biometryczne, można przyjąć, że przeciętne osłabienie prędkości wiatru w tej strefie wynosi 57% w stosunku do prędkości wiatru na otwartej przestrzeni.

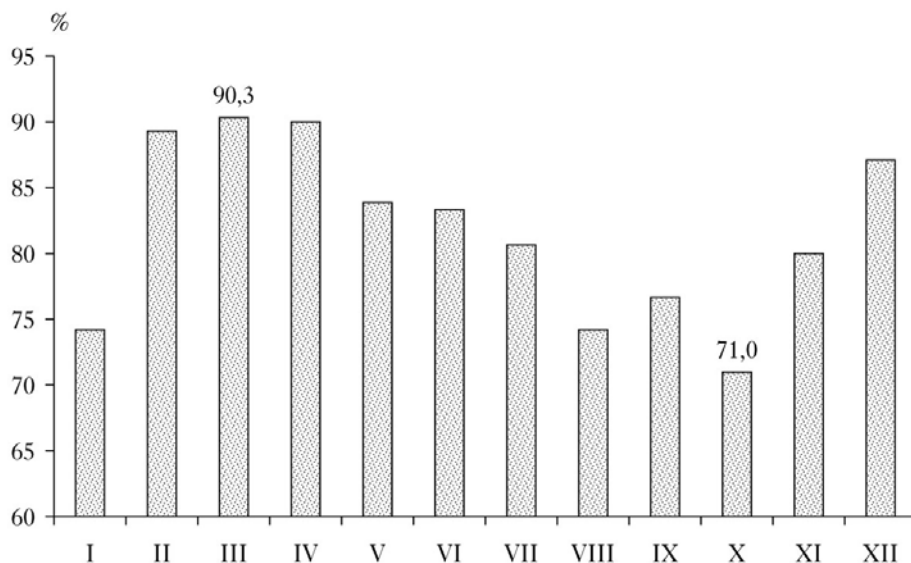
Przeciętnie w ciągu roku wiatr notowano w trzystu dniach, co stanowi blisko 82%. Wiatr najczęściej pojawiał się w marcu, w latach 1991-2000 przeciętnie w 90% dni w miesiącu zano-

towano wiatr przynajmniej w jednym terminie obserwacyjnym. Najmniej przypadków z wiatrem notowano średnio w październiku (71%) oraz w styczniu (74%). W skali roku najwięcej dni z wiatrem przypadało na przedwiośnie (ryc. 15).

Podsumowanie

Klimat terenu, na którym położony jest Rezerwat Baniska związany jest ściśle z położeniem orograficznym i masowością kulminacyjnej części pasma Radziejowej. Warunki tam panujące odpowiadają siedliskowym typom lasów, a szczególnie wzrostowi i rozwojowi lasów górskich i lasów mieszanych górskich. Bieżące obserwacje stanu sanitarnego drzewostanów w tej strefie nie potwierdzają jak na razie prognoz dotyczących pogorszenia się warunków rozwoju drzewostanów od strony zmian klimatycznych pochodzenia naturalnego, jak i antropogenicznego.

W dekadzie 1991-2000 występowały na przemian lata cieplejsze i chłodniejsze, bardziej i mniej obfite w opady, z dłuższym i krótszym okresem wegetacyjnym. Na tle zaobserwowanych warunków synoptycznych wydaje się jednak, iż drzewostany wzrastające w tym piętrze klimatycznym nie wykazują niepokojących oznak zaburzeń przyrostu spowodowanych zmieniającymi się z roku na rok warunkami meteorologicznymi. Należy jednak zwrócić uwagę na zaobserwowane zmiany czynników cyrkulacyjnych w okresie wiosennym oraz jesiennym na południu Polski. Polegały one na nasileniu się cyrkulacji strefowej i zwiększeniu udziału adwekcji mas powietrza z kierunku południowego. Efektem tego są obserwowane w ostatnich latach fluktuacje temperatury powietrza, mogące mieć wpływ na czas trwania termicznych pór roku oraz zmienność terminów ich występowania [Feliński i in. 2001]. Tendencje te zaznaczyły się najwyraźniej w przejściowych sezonach meteorologicznych. W związku z tym, czas trwania termicznych pór roku na tym obszarze wykazywał ogólny trend do skracania wczesnej i późnej wiosny oraz jesieni i późnej jesieni. Fakt ten potwierdza hipotezę o zmniejszaniu się roli termicznych okresów przejściowych w ogólnym rozkładzie temperatury powietrza w ciągu roku.



Ryc. 15.

Procentowy udział dni z wiatrem w miesiącu w wieloleciu 1991-2000 na Radziejowej (1262 m n.p.m.)
The percentage of days with wind for Radziejowa summit (1262 m a.s.l.) in years 1991-2000

Niekorzystne dla lasów konsekwencje tego zjawiska polegają na groźniejszych niż dotychczas skutkach wiosennych i jesiennych spadków temperatury powietrza poniżej zera, tzw. przymrozków późnych i wczesnych.

Literatura

- Durło G. 2003a. Typologia mikroklimatyczna Jaworzyny Krynickiej i Doliny Czarnego Potoku. Sylwan 2: 58-66.
- Durło G. 2003b. Kalendarz synoptyczny jako metoda opracowania klimatologicznego. Wiadomości IMiGW 3. Warszawa. 87-92.
- Durło G. 2004a. Waloryzacja mikroklimatyczna i bioklimatyczna – metody badań. W: Myga-Piątek U. [red.]. Zróżnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Tom. 1 Przyroda: 157-162.
- Durło G. 2004b. GIS in forest climatology. CoST 719. The use GIS in climatology and meteorology. Spatial Interpolation Group. Budapest. <http://www.knmi.nl/samenw/cost719/powerpoint/budapest-2004/GIS1.pdf>.
- Durło G., Feliksik E., Wileczyński S. 2004. Termiczne pory roku na Kopciowej w Beskidzie Sądeckim. Acta Sci. Pol., For. Circum. 3 (2): 113-121.
- Durło G., Feliksik E., Wileczyński S. 2004. Wieloletnia zmienność czasu trwania meteorologicznego okresu wegetacyjnego na Kopciowej w Beskidzie Sądeckim. Acta Agr. Et Silv. Ser. Silv. 62: 23-34.
- Durło G., Feliksik E., Wileczyński S. 2004. Wieloletnia zmienność czasu trwania meteorologicznego okresu wegetacyjnego na Kopciowej w Beskidzie Sądeckim. Acta Agr. et Silv. 62: 23-34.
- Głaz A. 2001. Rozwój zasobów leśnych oraz gospodarki leśnej w powiązaniu z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Post. Tech. w Leś., 80: 33-36.
- Grzywacz A. 2001. Rola lasów i leśnictwa w rozwoju regionalnym. Post. Tech. W Leś. 80: 27-32.
- Feliksik E., Wileczyński S., Durło G. 2001. Variability of air temperatures of the temperate climatic belt of the Beskid Sądecki mountains in the period 1971-2000 as exemplified by the climatological station in Kopciowa. EJPAU ser. Forestry 4, 2.
- Feliksik E., Durło G., Wileczyński S. 2003. Warunki anemologiczne na Kopciowej koło Krynicy Zdrój w latach 1971-1995. Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich 40: 1-17.
- Hess M. 1965. Piętra klimatyczne w Polskich Karpatach Zachodnich. Zesz. Nauk. UJ, nr 155, Prac. Geogr. 11.

SUMMARY

Climatic conditions of the „Baniska” Reserve in the Beskid Sądecki Mountains

The paper describes the climatic conditions of the „Baniska” Reserve situated in the moderately cold climatic zone on northern slopes of Mt. Radziejowa in the Beskid Sądecki. The „Baniska” Reserve is located in the moderately cold climatic zone at an altitude of 700 to 1050 m a.s.l. The climatic characteristic of the terrain was developed on the basis of the meteorological data from the years 1991-2000 collected in the IMiGW meteorological stations in the Poprad Valley, the data from the meteorological station of the Forest Climatological Department, Agricultural University in Cracow located in Jaworzyna Krynicka and a series of microclimatic and topoclimatic measurements carried out in the years 1990-2001 in the Barwinek Massif, Jaworzyna Krynicka and Radziejowa. In the period between 1991 and 2000, the weather conditions in the Beskid Sądecki were usually shaped by the anticyclonic events with western advection (Fig. 1, 2). Anticyclonic systems featured the highest frequency (13.7%) in the form of an anticyclonic wedge and a high-pressure ridge. The average cloudiness in the Beskid Sądecki area in 1991-2000 was 5.2 octanes with the deviation of 0.6 octanes. December appeared to be the cloudiest month in a year while the lowest cloudiness was noted in autumn – 4.1 octanes (Fig. 3). The annual mean air temperature for the 1991-2000 decade was 4.8°C. The warmest month in a year was July while January was coldest (Fig. 4). The annual mean amplitude of air temperature for this area was 20.6°C. The annual maximal air temperature for the decade was 9.7°C and the

annual mean air temperature was 1.4°C (Fig. 5). The frostless period in this area lasted for 128 days on average. The number of days with spring frosts in a year was 20 on average, while autumn frosts amounted to 16 days. The growing season in the Baniska river catchment was 182 days on average. In the 1999-2000 decade, the period of active development of the vegetation with the diurnal mean higher than 10°C in the moderately cold climatic zone lasted for 133 days. The long-term mean sum of atmospheric precipitation in a year was 1070 mm. The largest amounts of precipitation during the year fell on July exceeding 172 mm, and the smallest amounts – on January accounting for 52 mm (Fig. 8).

The mean number of days with precipitation during the year was 187, while the greatest – in May and December. The smallest number of days with precipitation was recorded in September and October. The mean number of days with permanent snow cover in 1991-2000 was 178. The mean depth of snow cover was about 18 cm reaching the highest values (43 cm) in February and the lowest – in October (1 cm) on average (Fig. 10). The annual mean relative humidity of the air was 88.2%. December was the most humid month in a year (the mean 91%); May was less humid (85.8%). The monthly mean values of relative humidity in forest were on average by 3.6% higher than in open terrain. In summer, the differences were even 8%, while in winter they did not exceed 2% (Fig 13). The long-term mean wind speed on the top of the Radziejowa Mt. (1262 m a.s.l.) was 2.7 m·s⁻¹. December was the month with the highest (3.5 m·s⁻¹) mean wind speed over the 1991 - 2000 decade. The lowest (2.0 m·s⁻¹) wind speed was usually recorded in December (Fig. 14). On average, there were 300 windy days in a year accounting for nearly 82%. March was the month when wind occurred most frequently, in the 1991-2000 decade, during 90% of days in a month on average wind was recorded in at least one observation date. The lowest number of events with wind occurred in October (71%) and in January (74%). The largest number of days with wind occurred in early spring (Fig. 15).