

Wpływ narciarstwa i turystyki pieszej
na przyrodę masywu Pilska
red. A. Łajczak, S. Michalik i Z. Witkowski
Studia Naturae (1996) 41: 61–80

Wybrane elementy pogody północnego stoku Pilska

Selected weather elements of the northern slope of Pilsko

Adam ŁAJCZAK

Abstract: Regular measurements included air temperature and precipitation on Hala Miziowa in the period 1 May 1993–30 April 1994. Repeated measurements concerned the range and thickness of snow cover in the whole altitudinal profile of the northern slope of Pilsko (February 1993–May 1994).

The study period was characterized by higher air temperatures and lower precipitation in the period with positive temperatures, by the smaller number of days with high precipitation and, consequently, by the smaller snow cover thickness compared with many years' averages. Despite these differences, the bioclimatical conditions prevailing in the study period confirm the general regularities observed in the Polish Carpathians.

Key words: air temperature, precipitation, rainfall, snow cover, weather, Mt. Pilsko, Western Carpathians.

Treść: Przeprowadzono ciągle pomiary temperatury powietrza i sum opadu na Hali Miziowej w okresie od 1 V 1993 do 30 IV 1994r., a także powtarzane pomiary zasięgu i miąższości pokrywy śnieżnej w całym pionowym profilu północnego stoku Pilska (luty 1993–maj 1994).

Badany okres cechował się wyższą temperaturą powietrza, niższymi sumami opadu w okresie z dodatnią temperaturą powietrza, mniejszą liczbą dni z wysokimi sumami opadu i w efekcie krótszym zaleganiem i mniejszą miąższością pokrywy śnieżnej w stosunku do wartości przeciętnych z wielolecia. Pomimo tych różnic, warunki bioklimatyczne okresu badań potwierdzają ogólne prawidłowości stwierdzane w polskich Karpatach.

1. Wstęp

Szczegółowe badania nad oddziaływaniem narciarstwa i turystyki pieszej na przyrodę północnego stoku podszczytowej partii Pilska wymagają oceny warunków pogodowych w okresie 1993–1994 r. Należy ustalić, w jakim stopniu warunki te różniły się od przeciętnych z wielolecia. Charakterystykę klimatu badanego stoku zawiera inne opracowanie autora (Łajczak 1996a).

Do roku 1980 na Hali Miziowej prowadzono podstawowe pomiary klimatologiczne. Prowadzone one były przez około 50 lat. Z okresu po 1990 r. pochodzą tylko bardzo

ogólne informacje o warunkach pogodowych tego obszaru, zawarte w codziennych raportach GOPR.

Niniejsze badania obejmowały pomiary temperatury powietrza, sum i natężenia opadów deszczu (nie prowadzono pomiarów opadu w okresie z ujemnymi temperaturami) oraz miąższości pokrywy śnieżnej. Stan pokrywy śnieżnej badano w pełnym profilu wysokościowym północnego stoku Pilska (640–1557 m npm.), temperatura powietrza i opady były mierzone tylko na Hali Miziowej (1285 m npm.). Temperatura powietrza była mierzona w okresie od 1 V 1993 do 30 IV 1994 r., opady deszczu mierzono od 1 V do 11 XI 1993 r., pomiary śniegu przeprowadzono natomiast w dwóch sezonach zimowych: 1992/1993 i 1993/1994.

2. Metody pomiarów

Temperatura powietrza w okresie badań była mierzona za pomocą zaokienego termometru rtęciowego, trwale zainstalowanego na północnej ścianie Stacji GOPR (1285 m npm.) na wysokości 2 m nad powierzchnią gruntu w odległości 20 cm od ściany. Zamontowanie termometru w klatce meteorologicznej w sąsiedztwie Stacji GOPR było niemożliwe ze względu na duży ruch narciarski na Hali Miziowej. Temperatura była mierzona w trzech terminach obserwacyjnych o godz. 7⁰⁰, 13⁰⁰ i 19⁰⁰ czasu lokalnego. Średnią temperaturę dobową obliczono jako średnią arytmetyczną z czterech wartości (wielkość z godz. 19⁰⁰ była uwzględniana podwójnie). W celu oszacowania dokładności pomiaru temperatury za pomocą rtęciowego termometru zaokienego, wykonywałem metodą pilotażową okresowe pomiary temperatury powietrza w sąsiadującym otwartym terenie. Pomiary te wykonywałem za pomocą termometru rtęciowego w środkowej części Hali Miziowej na wys. 1280 m npm. (w stałym miejscu na wys. 2 m nad gruntem), w tych samych terminach obserwacyjnych. Pomiary były prowadzone z częstotliwością co 2 lub 3 tygodnie w całym okresie badań, każdorazowo w ciągu jednej doby. Z wyjątkiem miesięcy letnich, wykazały one nieznaczne różnice wskazań obu termometrów, które na ogół nie przekroczyły 0,2°C. Temperatura wskazywana przez termometr umieszczony przy ścianie Stacji GOPR była najczęściej wyższa od wartości mierzonych w terenie otwartym. W okresach o wysokich temperaturach, wskazania obu termometrów różniły się nawet o około 0,5°C. Niewielka liczba danych z dodatkowych pomiarów w terenie otwartym nie pozwala określić stopnia zawyżenia temperatury mierzonej przy ścianie budynku. Można jedynie przypuszczać, że lokalizacja termometru głównego nie powinna istotnie zniekształcać obliczonych temperatur średnich miesięcznych w okresie pozaletnim; w okresie letnim średnie miesięczne temperatury mogły być zawyżone. Efektem tego jest prawdopodobnie pewne zawyżenie średniej temperatury okresu badań.

Opady deszczu mierzono za pomocą deszczomierza Hellmana, zainstalowanego w otwartym terenie (poza sezonem narciarskim) w odległości 10 m po północnej stronie budynku GOPR na wys. 1285 m npm. Sumy opadu mierzono o godz. 7⁰⁰ czasu lokalnego. W przypadku intensywnych opadów pomiary ulegały zagęszcze-

niu, a w sytuacji opadów ulewnych prowadzono je nawet co 0,5 godz. starając się je dostosować do momentu początku i końca ulew. Tak zagęszczone pomiary pozwoliły dokładnie obliczyć dobowe i miesięczne sumy opadu deszczu w 1993 r. Pozwoliły także ustalić liczbę dni z opadami o dużej wydajności, jak również oszacować wysokość i natężenie takich opadów.

Pomiary miąższości pokrywy śnieżnej w rejonie Hali Miziowej dokonywane przez pracowników GOPR, odnoszą się tylko do kilku stałych punktów (sąsiedztwo Stacji GOPR, trasy zjazdowe), w których grubość śniegu jest zawsze większa niż w miejscu dawnej lokalizacji posterunku klimatologicznego (miejsce silnego wywiewania śniegu). Punkty pomiarowe na Hali Szczawina reprezentują jeszcze bardziej zaciszne miejsca, sprzyjające akumulacji śniegu. Codzienne komunikaty śniegowe GOPR zawierają uśrednione wielkości z poszczególnych punktów pomiarowych. Na początku sezonu zimowego 1993/1994 z polecenia Zarządu Żywieckiego Parku Krajozrazowego zainstalowano w trzech miejscach (dolna część Hali pod Kopcem, sąsiedztwo górnych stacji wyciągów nr VIII i nr VII) wyskalowane tyczki ułatwiające pomiary miąższości pokrywy śnieżnej. Dwa pierwsze z tych miejsc reprezentują obszary z nawiewanym śniegiem, rejon górnej stacji wyciągu nr VII to miejsce częstego i intensywnego wywiewania śniegu. Miąższość śniegu w tych miejscach była w drugim z badanych sezonów zimowych uwzględniana w komunikatach śniegowych GOPR.

Prowadzone przez autora pomiary miąższości pokrywy śnieżnej objęły w okresie od lutego do maja 1993 r. tylko północny stok obszaru podszczytowego Pilska pomiędzy Halą Miziową i wierzchołkiem masywu. W okresie od grudnia 1993 do maja 1994 r. pomiarami objęto cały stok pomiędzy pętlą autobusową w Korbielowie (640 m n.p.m.) a szczytem Pilska. Pomiary prowadzono w dzień i na stokach doliny Szczyrboka, w jej leju źródłowym, na sąsiadującym od zachodu grzbiecie Buczynki, w rejonie Hali Miziowej i Hali Cebulowej, na stoku powyżej obu hal, na grzbiecie Turni oraz na wierzchołku grzbietowej Pilska wraz z górnymi partiami stoków eksponowanych na zachód i wschód. Pomiary z użyciem sondy lawinowej prowadzono średnio co 2 tygodnie wzdłuż stałych linii profilowych, przecinających w poprzek trasy zjazdowe i obejmujących dodatkowo strefy lasu i kosodrzewiny (po obu stronach przecinek) o szerokości co najmniej 10 m. Pomiary te prowadzono także wzdłuż długich linii profilowych biegnących przez polany, płaty lasu i przez wierzchołki grzbietową. Każda linia profilowa zawierała od 5 do 20 punktów pomiarowych, przy czym ostateczny wynik z każdego punktu stanowi średnią z kilku nakłuć śniegu pokrywających 1 m². Należy zaznaczyć, że linie profilowe i punkty pomiarowe jako stałe miejsca pomiarów, były jednoznacznie lokalizowane w terenie. Łącznie było 80 linii profilowych i 760 punktów pomiarowych. W sezonie zimowym 1992/1993 pomiary przeprowadzono w 8 terminach obserwacyjnych (27–29 II, 10–12 III, 21–23 III, 5–7 IV, 13–15 IV, 8–10 V, 17–18 V, 26–27 V), natomiast w sezonie 1993/1994 w 12 terminach (1–3 XII, 17–19 XII, 15–17 I, 4–6 II, 18–20 II, 4–6 III, 19–21 III, 29–31 III, 15–17 IV, 1–3 V, 12–14 V, 22 V).

Uzyskane wyniki prezentują dynamikę pokrywy śnieżnej w profilu wysokościowym stoku w obrębie wypukłych i wklęsłych form terenowych w okresie formowania i zanikania pokrywy. W niniejszym opracowaniu skoncentrowano uwagę na ogół-

nych prawidłowościach dotyczących zróżnicowania miąższości pokrywy śnieżnej na północnym stoku Pilska w przedziale wysokości 640–1557 m n.p.m., w zależności od wysokości n.p.m., morfologii terenu i pokrycia stoku. Szczegółowa analiza dynamiki miąższości pokrywy śnieżnej stanowi przedmiot innej pracy autora (Łajczak 1996b).

3. Wyniki

3.1. Przebieg temperatury powietrza na Hali Miziowej

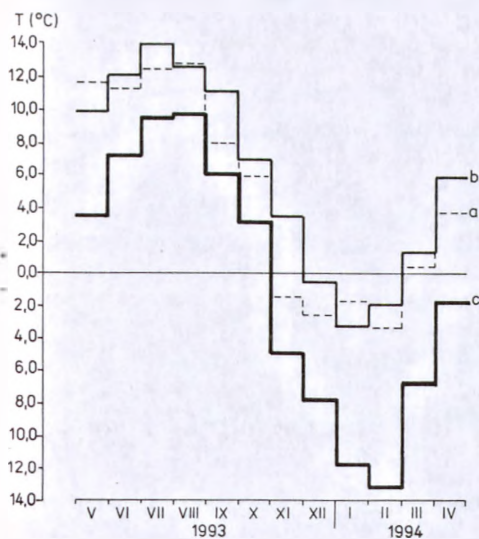
Średnia temperatura powietrza mierzona na Hali Miziowej (1285 m n.p.m.) wyniosła w okresie 12 miesięcy (maj 1993–kwiecień 1994) 4,7°C. Była więc o 1,9°C wyższa od wartości przeciętnej z okresu funkcjonowania posterunku klimatologicznego na tym obszarze i kształtowała się na górnym poziomie zmienności w wieloleciu. O tak wysokiej średniej rocznej temperaturze zdecydowała przede wszystkim wyjątkowo wysoka temperatura maja 1993 r. (przewyższenie temperatury średniej o 5,5°C), a także stycznia 1994 r. (o 4,5°C). Pozostałe miesiące badanego okresu miały temperaturę wyższą od przeciętnej o 0,9–3,1°C, tylko średnia temperatura września 1993 r. była niższa od przeciętnej o 0,5°C, a listopada 1993 r. o 1,8°C (ryc. 1). Średnie miesięczne temperatury okresu badań mieściły się w zakresie zmienności temperatur średnich z wielolecia. Średnie temperatury maja i sierpnia 1993 r. oraz stycznia 1994 r. przewyższyły wartości maksymalne temperatur średnich z tego wielolecia, odpowiednio o: 0,9°C, 0,1°C i 0,8°C (ryc. 2). Jednocześnie średnia temperatura żadnego z badanych miesięcy nie była niższa od najniższej temperatury średniej z wielolecia. Badany okres należy więc uznać za wyjątkowo ciepły. Konsekwencją tak wysokiej temperatury powietrza był m.in. znacznie skrócony okres zalegania pokrywy śnieżnej w obu badanych sezonach zimowych.

Pewien wpływ na tak wysokie temperatury może wywierać sposób zainstalowania termometru przy ścianie budynku. Podane różnice temperatury odnoszące się do miesięcy letnich i zimowych wskazują, że metodyka pomiaru nie może być w decydującym stopniu odpowiedzialna za tak znaczne zawyżenie temperatur średnich miesięcznych i całego badanego okresu.

Inną cechą temperatury powietrza była jej szybka zmienność w szerokim zakresie, zwłaszcza w okresie letnim i zimowym. Zmienność tą ilustrują średnie dekadowe temperatury (ryc. 2), które w jednym tylko miesiącu mogą się wahać w zakresie 6,0°C (czerwiec 1993) lub nawet 12,0°C (luty 1994).

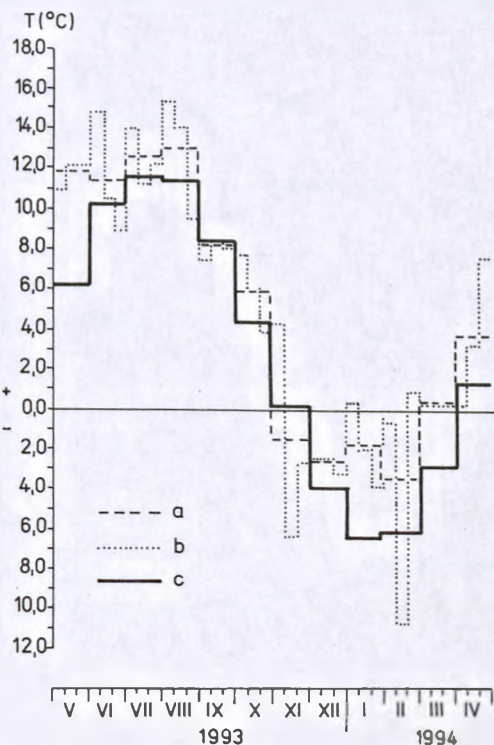
Zmienność czasową temperatury powietrza lepiej charakteryzują jej wartości średnie dobowe, które w miesiącach pozazimowych wykazały wyraźną cykliczność, średnio 5–7-dniową. W miesiącach letnich 1993 r. średnie temperatury dobowe kilkakrotnie przekraczały 20,0°C, szybko jednak (w ciągu 2–3 dni) obniżały się nawet do 5,0°C (ryc. 3). W miesiącach zimowych temperatura była bardziej stabilna.

W okresie od maja do września 1993 r. najniższe temperatury zanotowane w trzech terminach obserwacyjnych były wyższe od 0,0°C, a w okresach znacznych ociepleń przekraczały nawet 10,0°C. Maksymalne zanotowane temperatury często przekraczały 15,0°C, a w okresach ociepleń osiągały lub nawet przekraczały 25,0°C. Maksymalna zanotowana temperatura wyniosła 28,0°C (11 lipiec) i była o 1,4°C wyższa od najwyższej zanoto-



Ryc. 1. Średnie miesięczne temperatury powietrza na Hali Miziowej (a) w okresie maj 1993–kwiecień 1994, na tle maksymalnych (b) i minimalnych (c) wielkości spośród wartości średnich miesięcznych z lat 1954–1963.

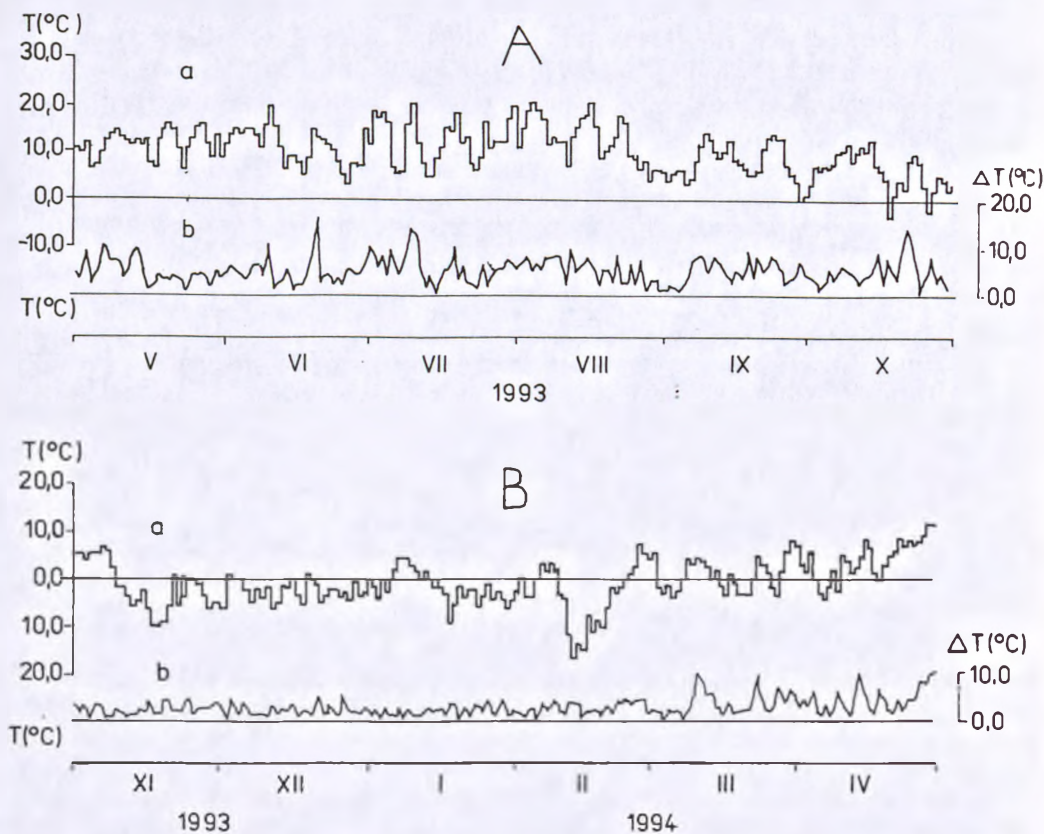
Fig. 1. Average monthly air temperatures on Hala Miziowa (a) in the period May 1993–April 1994 against the background of maximum (b) and minimum (c) average monthly values in 1954–1963.



Ryc. 2. Średnie miesięczne (a) i średnie dekadowe (b) temperatury powietrza na Hali Miziowej w okresie maj 1993–kwiecień 1994, na tle temperatur przeciętnych (c) z wielolecia (1954–1963).

Fig. 2. Average monthly (a) and decade (b) air temperatures on Hala Miziowa in the period May 1993–April 1994 on the background of average temperatures (c) in 1954–1963.

wanej dotąd temperatury na Hali Miziowej. Dobowa amplituda temperatury (między zanotowanymi wartościami skrajnymi) wykazywała w tych miesiącach duże fluktuacje. W okresach ociepleń przekraczała $10,0^{\circ}\text{C}$, w okresach ochłodzeń obniżała się nawet do $1,0\text{--}3,0^{\circ}\text{C}$. Od końca września do końca października zanotowane temperatury minimalne, a także maksymalne, okresowo spadały poniżej $0,0^{\circ}\text{C}$, w efekcie średnie temperatury dobowe także kształtowały się poniżej $0,0^{\circ}\text{C}$. W drugiej dekadzie listopada temperatura w całym zakresie zmienności ukształtowała się poniżej $0,0^{\circ}\text{C}$. Do pierwszej dekady lutego 1994 r. temperatury średnie dobowe kształtowały się w zakresie od $0,0^{\circ}\text{C}$ do $-5,0^{\circ}\text{C}$ i tylko sporadycznie przekraczały $0,0^{\circ}\text{C}$. Temperatury dobowe były wyrównane (amplituda dobowa nie przekraczała $5,0^{\circ}\text{C}$). W drugiej dekadzie lutego nastąpił znaczny spadek temperatury. W dniu 13 lutego temperatura minimalna osiągnęła $-18,0^{\circ}\text{C}$ a temperatura średnia $-17,0^{\circ}\text{C}$ (absolutne minimum w okresie badań). Później, do drugiej dekady



Ryc. 3. Przebieg temperatur średnich dobowych (a) oraz różnic między temperaturami skrajnymi z trzech terminów obserwacyjnych (b) na Hali Miziowej w okresie maj–październik 1993 (A) i listopad 1993–kwiecień 1994 (B).

Fig. 3. The course of average daily temperatures (a) and amplitude of temperatures from three observation periods (b) on Hala Miziowa in May–October 1993 (A) and November 1993–April 1994 (B).

kwietnia temperatura systematycznie rosła. Jednakże co około 5–10 dni temperatura (w całym zakresie zmienności) obniżała się w przeciągu zaledwie 2–5 dni poniżej $0,0^{\circ}\text{C}$. Równocześnie wzrastała dobową amplitudę temperatury, ponownie osiągając $10,0^{\circ}\text{C}$ w okresach krótkotrwałych ociepleń. Począwszy od trzeciej dekady kwietnia temperatura ukształtowała się powyżej $0,0^{\circ}\text{C}$.

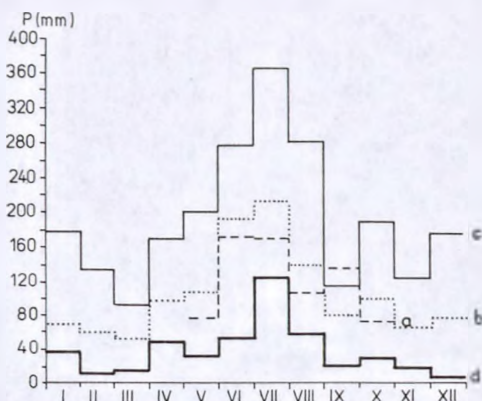
3.2. Przebieg opadów deszczu na Hali Miziowej

Sumy opadu na Hali Miziowej mierzono w okresie z dodatnimi temperaturami powietrza. Pomiarami objęto okres od 1 V do 11 XI 1993 r. W okresie od 1 V do 30 X suma opadu wyniosła 734 mm i była niższa o 91 mm od wartości przeciętnej dla tego okresu z lat 1954–1980 (ryc. 4). Suma opadu w stosunku do wartości przeciętnej z wielolecia

wyniosła (w %) w kolejnych miesiącach: maj – 73,1, czerwiec – 91,4, lipiec – 80,1, sierpień – 74,4, wrzesień – 167,1, październik – 75,9. Sezon bezśnieżny 1993 r. na Hali Miziowej odznaczał się niższymi opadami od wielkości przeciętnych. Sumy opadu deszczu w analizowanych miesiącach mieściły się w zakresie zmienności sum miesięcznych z badanego wielolecia, jedynie suma opadu we wrześniu przekroczyła o 21 mm najwyższą sumę opadu dla tego miesiąca z lat 1954–1980 (ryc. 4).

Ryc. 4. Miesięczne sumy opadu P na Hali Miziowej w okresie maj–październik 1993 r. (a) na tle średnich (b), maksymalnych (c) i minimalnych (d) sum miesięcznych z wielolecia (1954–1980).

Fig. 4. Monthly precipitation totals P on Hala Miziowa in May–October 1993 (a) against the background of average (b), maximum (c) and minimum (d) monthly precipitation totals in 1954–1980.

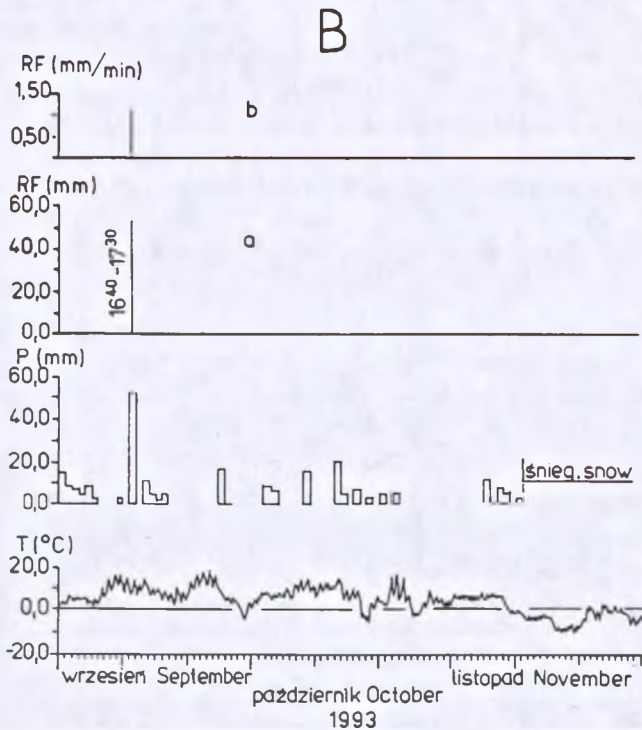
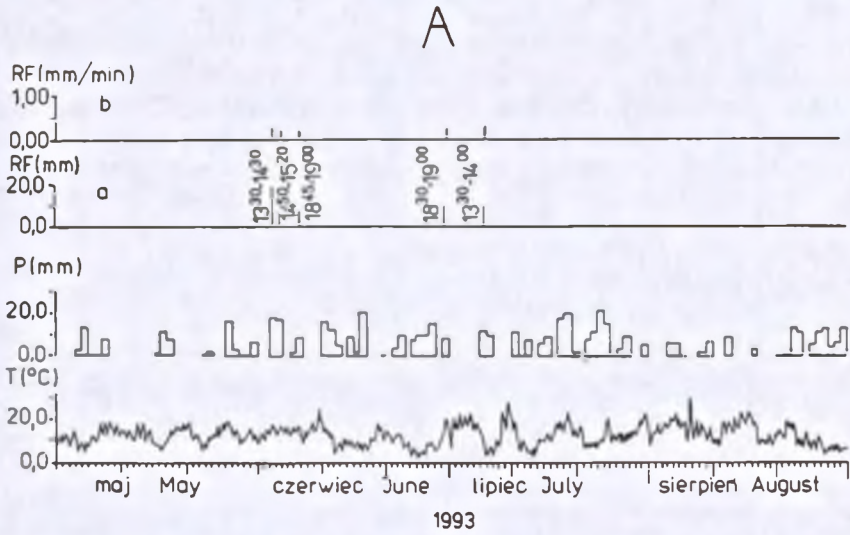


W okresie od 1 V do 11 XI 1993 r. opady wystąpiły w ciągu 100 dni (tab. 1). Liczba dni z opadem >0,1 mm, >1,0 mm, >10,0 mm zwiększała się od maja do lipca, by następnie szybko maleć do listopada. Opady koncentrowały się w okresach jedno-, dwu- i czte-

Tabela 1. Liczba dni z opadem deszczu > 0,1 mm, > 1,0 mm i > 10,0 mm na Hali Miziowej w okresie 1 V–11 XI 1993 r.

Table 1. Number of days with precipitation > 0,1 mm, > 1,0 mm i > 10,0 mm on Hala Miziowa in the period 1 May–11 November 1993

Okres Period	Liczba dni z opadem Number of days with precipitation			Liczba dni bez opadu Number of days without precipitation
	>0,1 mm	>1,0 mm	>10,0 mm	
Maj (1–31)	16	14	3	15
Czerwiec (1–30)	18	18	6	12
Lipiec (1–31)	20	18	7	11
Sierpień (1–31)	17	14	5	14
Wrzesień (1–30)	14	13	4	16
Październik (1–31)	9	9	2	22
Listopad (1–11)	6	5	1	5
Łącznie Total	100	91	28	95



Ryc. 5. Dobbowe sumy opadu (P) na Hali Miziowej w okresie maj–sierpień (A) oraz wrzesień–listopad (B) 1993 r. RF – opady ulewnie: a – wysokość, b – natężenie. Podano również czas trwania opadów ulewnych. T – przebieg temperatury powietrza w trzech terminach obserwacyjnych.

Fig. 5. Daily precipitation totals (P) on Hala Miziowa in May–August (A) and September–November (B) 1993. RF – rainstorms: a – amount, b – intensity. The duration of rainstorms is also given. T – course of air temperatures in three observation periods.

rodniowych, w języku turystycznym były to typowe dla Pilska „trzydniówki” lub „czterodniówki” (maj–czerwiec, sierpień–październik). W lipcu, sierpniu, na początku września i na początku listopada wystąpiły dłuższe, nawet 11-dniowe, okresy opadowe (ryc. 5). Okresy bezdeszczowe były najkrótsze (1–5 dni) w czerwcu, lipcu i sierpniu. W pozostałych miesiącach, zwłaszcza jesiennych, były już znacznie dłuższe i osiągały 13 dni. Prawie każdy okres opadowy pokrywał się z krótkotrwałymi ochłodzeniami, okresy bezdeszczowe charakteryzował natomiast wydatny wzrost temperatury.

W badanym okresie w ciągu 28 dni sumy dobowe opadu deszczu były większe od 10,0 mm. Liczba dni z tak wysokim opadem deszczu szybko zwiększała się do lipca (w tym miesiącu osiągnęła 7), później malała. W stosunku do wartości typowych z wielolecia (Łajczak 1996a), liczba dni z opadem deszczu >10,0 mm była w miesiącach od maja do października aż dwukrotnie mniejsza. Analizowany okres odznaczał się więc nie tylko niższymi sumami opadów, ale również znacznie mniejszą liczbą dni z wysokimi sumami opadów.

W analizowanym okresie 6 miesięcy na Hali Miziowej w ciągu 6 dni wystąpiły ulewy, wszystkie w godzinach popołudniowych (między 13³⁰ i 19⁰⁰). Opady te wystąpiły głównie w czerwcu i na początku lipca. Czas ich trwania wyniósł od 15 do 60 min., wysokość 7,1–52,8 mm, a średnie natężenie 0,20–1,06 mm/min. Natężenie tych ulew było więc znacznie mniejsze od największej zarejestrowanej wartości w rejonie Pilska (Niedźwiedz 1977, 1981). Najgwałtowniejsza w okresie badań ulewa wystąpiła w dn. 12 września 1993 r. Wysokość i natężenie tego opadu 3-krotnie przekroczyły wartości tych parametrów drugiej z kolei ulewy z dn. 3 czerwca (ryc. 5).

3.3. Pokrywa śnieżna na północnym stoku Pilska

Uśnieżenie północnego stoku Pilska w okresach zimowo-wiosennych 1992/1993 i 1993/1994, rozumiane jako wysokościowy zasięg występowania pokrywy śnieżnej, jej miąższość oraz czas zalegania, znacznie odbiegały od warunków przeciętnych z wielolecia. Wyższa temperatura powietrza i niższe sumy opadów zdecydowały o krótszym zaleganiu i mniejszej miąższości pokrywy śnieżnej na obszarze całego stoku. W tym opracowaniu scharakteryzowano uśnieżenie stoku tylko w sezonie 1993/1994, w którym pomiarami objęto przedział wysokości od 640 do 1557 m npm.

Po dwóch krótkotrwałych ochłodzeniach w końcu września i w połowie października, dopiero po 11 XI 1993 r. utrwaliły się na obszarze całego masywu Pilska ujemne temperatury. Szybko powstała szata śnieżna po paru dniach przekształciła się w ciągłą pokrywę, która rejon szczytu objęła z prawie miesięcznym opóźnieniem, Halę Miziową z opóźnieniem około 20 dni, natomiast podnóża stoku o 10 dni wcześniej w stosunku do przeciętnych dat jej pojawiania się. Ciągła pokrywa śnieżna utrzymywała się do początku jej trwałego zaniku w maju 1994 r. tylko powyżej wys. 1100 m npm., niżej natomiast ulegała wytapianiu. Powyżej 1100 m npm. na wypukłych formach w otwartym terenie w miejscach silnego wywiewania śniegu, często tworzyły się przetopy w pokrywie.

Zasięg zalegania pokrywy śnieżnej na wysokości poniżej 1100 npm. ulegał znacznym zmianom w czasie. Spowodowane to było wyższą od przeciętnej z wielolecia temperaturą powietrza, niższymi sumami opadów i w efekcie mniejszą miąższością pokrywy śnież-

nej. Każde znaczące ocieplenie powodowało cofanie zasięgu pokrywy śnieżnej w górę stoku. Opady śniegu w warunkach znacznie obniżonej temperatury powodowały zaśnieżenie dolnych partii stoku i jego podnóży. Krótkotrwałe ocieplenia nie wywoływały całkowitego wytopienia pokrywy śnieżnej na wysokości powyżej 1100 m npm., wydatnie natomiast redukowały jej miąższość.

Ocieplenie po 20 XI 1993 r. wytopiło pokrywę śnieżną do wys. 1100 m npm., płaty śniegu pozostały na wysokości powyżej 900 m npm. Na początku grudnia ciągła pokrywa śnieżna objęła stok do wys. 800 m npm. Po 20 XII obfite opady śniegu zaśnieżyły całe Beskidy. W dniach 7–8 I 1994 r. silny wiatr halny wytopił śnieg w obrębie podnóży stoku, płaty śniegu pojawiły się dopiero powyżej 900 m npm., a ciągła pokrywa śnieżna powyżej 1050 m npm. W trzeciej dekadzie stycznia wystąpiły obfite opady śniegu, pokrywa śnieżna objęła cały stok. Na początku lutego miąższość pokrywy śnieżnej osiągnęła wartość maksymalną z całej zimy, ale tylko do wys. 1300 m npm. Później, do drugiej dekady marca, miąższość pokrywy śnieżnej zwiększała się powyżej wys. 1300 m npm., poniżej zaś zmniejszała się. Poniżej wys. 1100 m npm. zaznaczyły się przerwy w pokrywie śnieżnej, jeszcze niżej zalegały płaty śniegu. Do początku kwietnia kilkakrotnie występowały opady śniegu, stąd duże wahania miąższości pokrywy śnieżnej. W ostatnich dniach marca zasięg ciągłej pokrywy śnieżnej cofnął się do wys. 1200 m npm., a zasięg płatów śnieżnych do wys. 900 m npm. W pierwszej dekadzie kwietnia obfite opady śniegu przesunęły zasięg pokrywy śnieżnej do wys. 900 m npm. Po 10 kwietnia następowało systematyczne zmniejszanie miąższości pokrywy śnieżnej, a także cofanie zasięgu pokrywy. W drugiej dekadzie kwietnia zasięg pokrywy śnieżnej cofnął się do wys. 1200 m npm., płaty śniegu występowały na wys. powyżej 850 m npm. W dolinie Szczyrboka powierzchnia zajęta przez płaty śniegu była wtedy znacznie większa niż na grzbiecie Buczynki. Na wierzcholinie grzbietowej Pilska, na Turni i na Kopcu pojawiły się duże powierzchnie bez śniegu. Na Hali Szczawina (1040 m npm.) zwarta pokrywa śniegu zanikła po 20 IV, na Hali Miziowej po 10 V. Wysoka temperatura i częste opady deszczu spowodowały szybkie wytopienie pokrywy śnieżnej i płatów śniegu. W dn. 12 V w rejonie Hali Miziowej obserwowano pozostałości płatów śniegu. W tym czasie cała wierzchołowa grzbietowa Pilska była pozbawiona śniegu. W dn. 22 V płaty śniegu zachowały się w górnej strefie regła górnego, w piętrze kosodrzewiny obserwowano je głównie na wschodnim stoku. Największe płaty śniegu stwierdzono w dnach nisz w piętrze subalpejskim.

Podobnie przebiegał zanik płatów śniegu wiosną 1993 r. Wówczas ostatnie duże płaty śniegu zachowały się na wschodnim stoku Pilska w piętrze kosodrzewiny. Płaty te stopiły się dopiero w końcu maja. Ostateczne wytopienie resztek śniegu miało miejsce pod szczytem Pilska w połowie czerwca.

Wiosną 1994 r. zanik ciągłej pokrywy śnieżnej na północnym stoku Pilska nastąpił od 2 do 4 tygodni wcześniej w stosunku do przeciętnych dat zaniku pokrywy. Później pozostały jedynie płaty śniegu. W Korbiewie–Kamiennej ciągła pokrywa śnieżna zanikła już w połowie marca (2 tygodnie wcześniej), w rejonie Hali Szczawina 20 kwietnia (3 tygodnie wcześniej), na Hali Miziowej 10 maja (2 tygodnie wcześniej), a na wierzchołwie grzbietowej Pilska już w połowie kwietnia (ponad miesiąc wcześniej).

Wymienione daty utrwalenia się ciągłej pokrywy śnieżnej i jej zaniku wskazują, że również długość potencjalnego okresu występowania pokrywy śnieżnej w całej wysoko-

ściowej strefie stoku znacznie odbiegała od wartości przeciętnej, podanej dla tego obszaru w pracach Leśniak (1980, 1981) i Leśniak, Obrębskiej-Starkłowej (1983). W Korbielowie-Kamiennej okres ten wyniósł 120 dni (30 dni krócej), w rejonie Hali Szczawina 156 dni (20 dni krócej), na Hali Miziowej 181 dni (2 tygodnie krócej), a na wierzchołku grzbietowej Piłska 156 dni (60 dni krócej).

Krótsza od średniej wieloletniej była także rzeczywista liczba dni z ciągłą pokrywą śnieżną. Wyniosła ona w Korbielowie-Kamiennej 89 (11 dni mniej), w rejonie Hali Szczawina 109 (6 dni mniej), na Hali Miziowej 181 (w normie), na wierzchołku grzbietowej Piłska 156 (30 dni mniej). Partie stoku wzniesione powyżej 1100 m n.p.m. cechowały się w okresie śnieżnym 1993/1994 dużą trwałością pokrywy śnieżnej, niżej wzniesione obszary charakteryzowała z kolei duża niestabilność pokrywy. Utrudniło to w znacznym stopniu ruch narciarski na stokach Buczynki i pod Soliskiem.

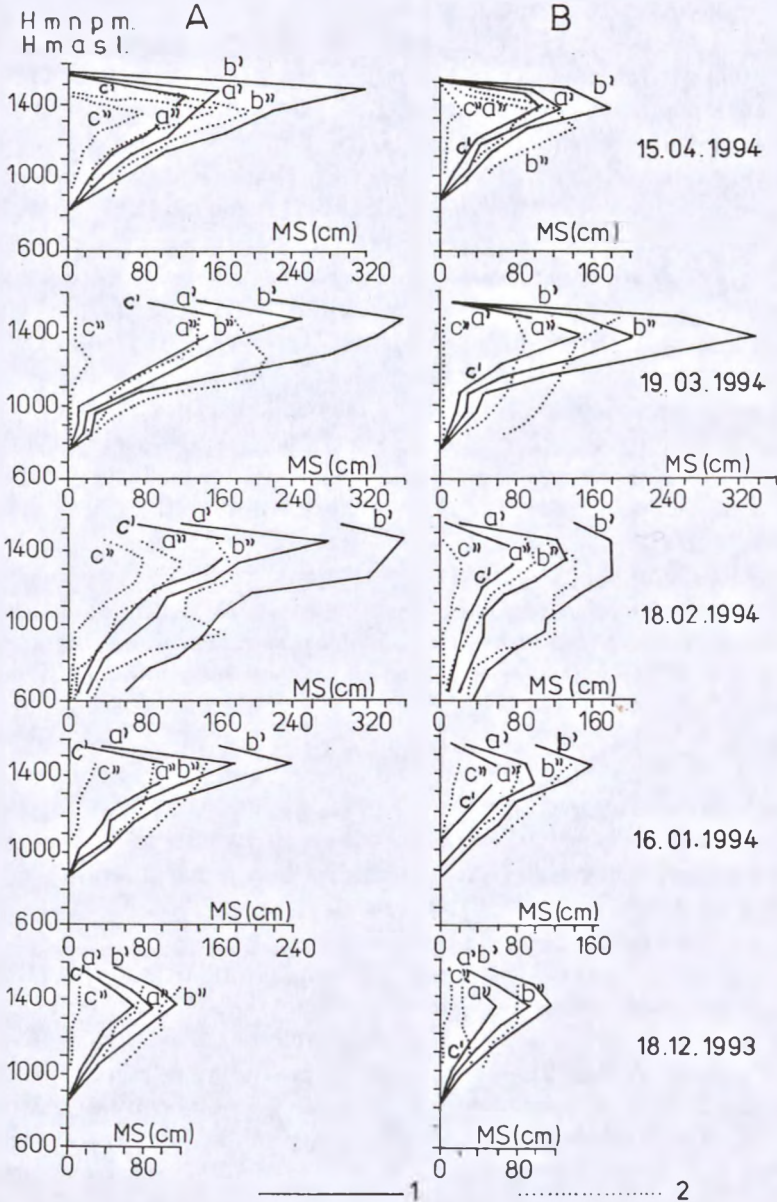
Ustalona na podstawie wieloletnich obserwacji granica wysokościowa w polskich Karpatach (700 m n.p.m.), powyżej której pokrywa śnieżna cechuje się dużą stabilnością w okresie śnieżnym (Czemerda 1967), w ostatnich latach znacznie się podniosła, co stanowi utrudnienie dla narciarstwa. Na północnym stoku Piłska granica ta w kilku ostatnich sezonach zimowych podniosła się aż o 400 m. Nie wiadomo jednak, czy przesunięcie tej granicy zaśnieżenia będzie trwałe w dłuższym okresie.

Krótszy czas zalegania pokrywy śnieżnej na badanym stoku, w stosunku do wielkości przeciętnych z wielolecia, znajduje odzwierciedlenie w znacznie dłuższym okresie bezśnieżnym. W rejonie Hali Miziowej w wieloleciu tylko w lipcu nigdy nie stwierdzono na tym obszarze pozostałości płatów śnieżnych, względnie śniegu świeżo spadłego. W sierpniu zdarzały się tu już sporadyczne przypadki pierwszych opadów śniegu. W 1993 r. okres bezśnieżny objął na Hali Miziowej już 5 miesięcy (czerwiec–październik), w 1994 r. 4 miesiące (czerwiec–wrzesień), a w 1995 r. tylko 3 miesiące (czerwiec–sierpień).

Średnio w wieloleciu maksymalna miąższość pokrywy śnieżnej jest osiągnięta u podnóża stoku w połowie lutego, a pod szczytem pod koniec marca (Hess i in. 1967, Leśniak, Obrębska-Starkłowa 1983). Wyniki badań z obu analizowanych sezonów zimowo-wiosennych potwierdzają tę prawidłowość.

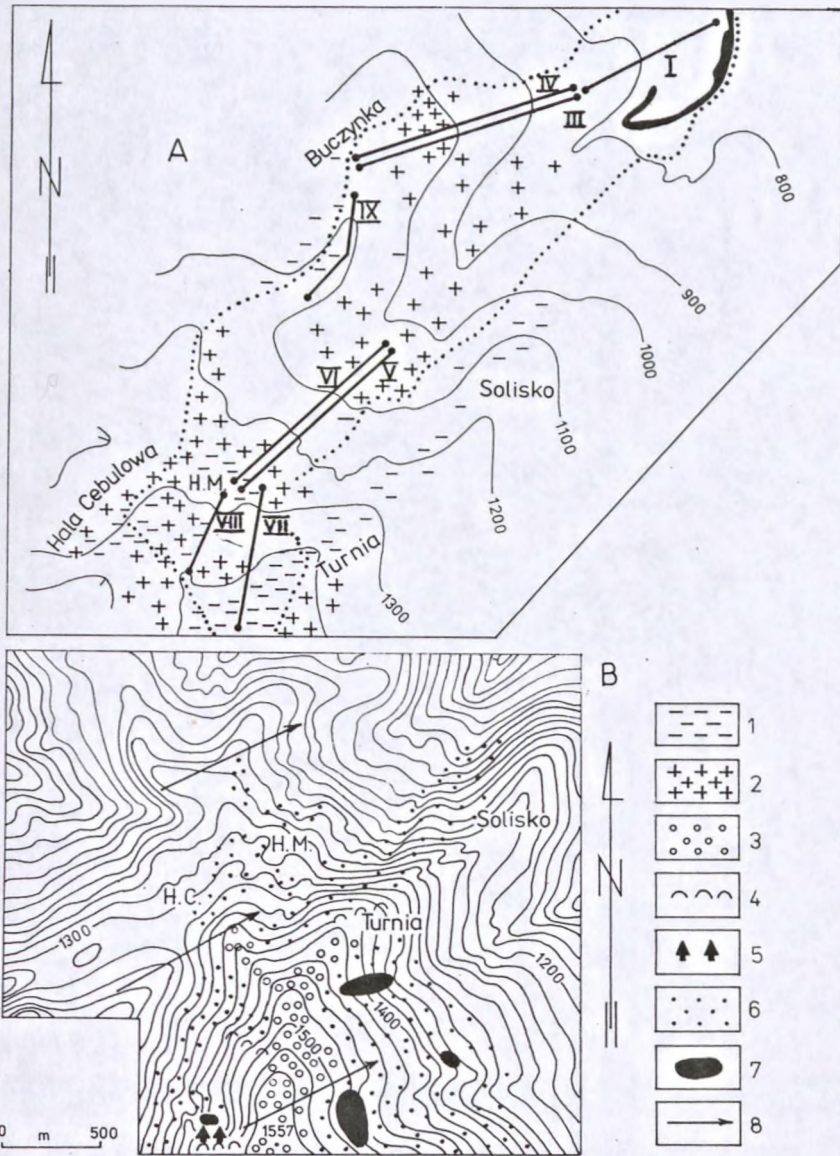
Rozkład miąższości pokrywy śnieżnej z wys. n.p.m. na północnym stoku Piłska wykazał w sezonie zimowo-wiosennym 1993/1994 cechy typowe dla wielu obszarów w Beskidach (ryc. 6). W całym okresie formowania się pokrywy śnieżnej miąższość pokrywy zwiększała się do wysokości odpowiadającej górnej strefie regła górnego (tuż poniżej górnej granicy lasu), względnie dolnej strefie piętra kosodrzewiny (głębokie nisze na stokach w obszarze podszczytowym). Niezależnie od charakteru pokrywy roślinnej, miąższość pokrywy śnieżnej w obrębie form wklęsłych była zawsze większa (nawet dwukrotnie) niż na formach wypukłych. Różnice te zwiększały się z wysokością bezwzględna. W miarę upływu czasu zalegania pokrywy śnieżnej wzrastały różnice między średnią i maksymalną miąższością pokrywy w obszarze zalesionym. Równolegle zwiększały się różnice między miąższością pokrywy śnieżnej w terenie zalesionym i w sąsiadującym terenie otwartym (polany), a także między minimalną, średnią i maksymalną miąższością pokrywy śnieżnej w obrębie polan.

Wymienione fakty potwierdzają pogląd o dominującej roli wiatru w procesie kształtowania miąższości pokrywy śnieżnej w Karpatach (Hess 1965). Silne wiatry wiejące na Piłsku w okresie zimowym głównie z sektora SW (Łajczak 1996a), wybitnie różnicują



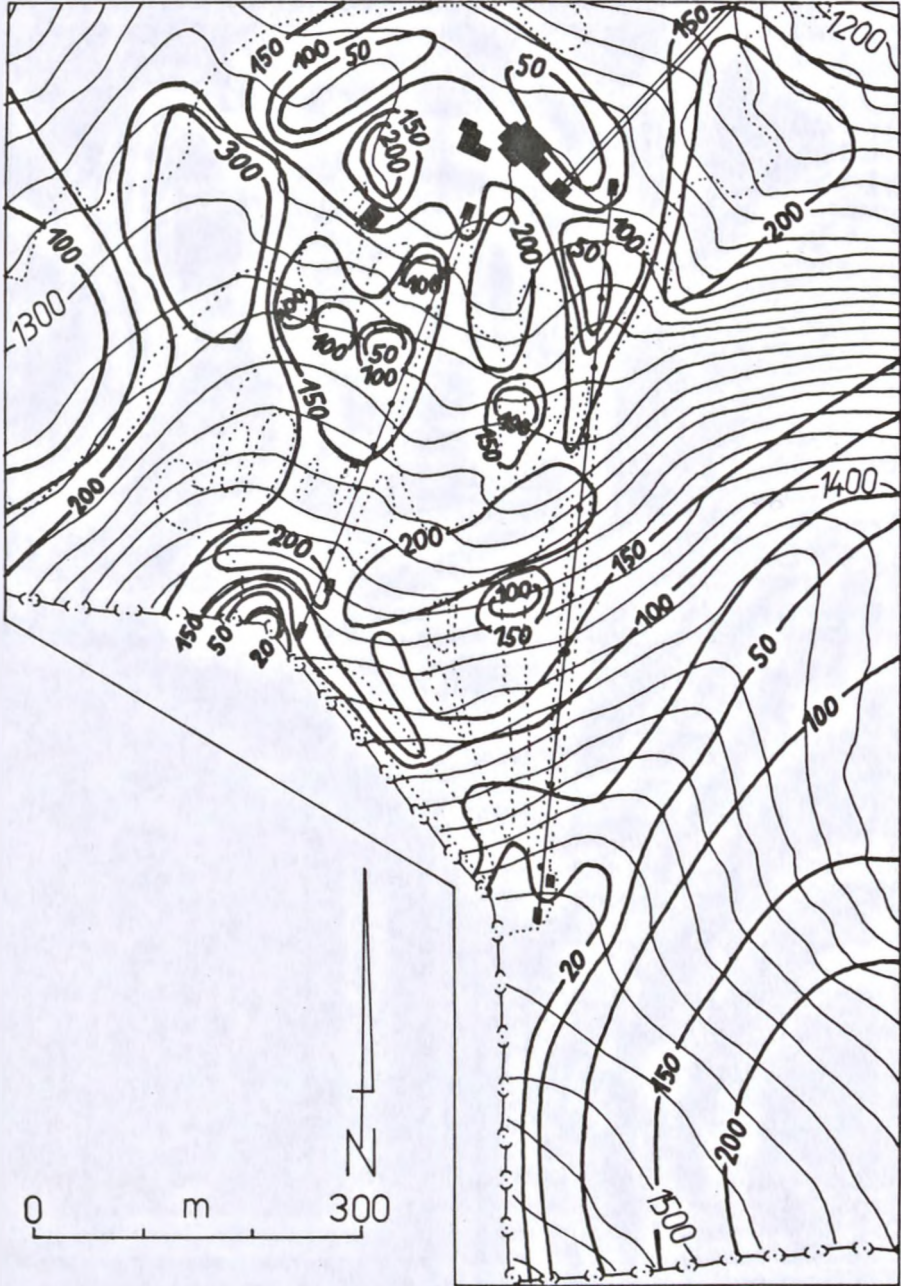
Ryc. 6. Zależność między wysokością n.p.m. (H) a średnią miąższością pokrywy śnieżnej (MS) (obliczoną dla kolejnych 100 m przedziałów hipsometrycznych) na północnym stoku Pilska w wybranych okresach sezonu zimowo-wiosennego 1993/1994, w obrębie wklęsłych (A) i wypukłych (B) form terenowych w lesie i kosodrzewinie (1): a' – wartości średnie, b' – maksymalne, c' – minimalne, oraz na polanach (2): a'' – wartości średnie, b'' – maksymalne, c'' – minimalne.

Fig. 6. Correlation between the altitude above sea level (H) and average snow cover thickness (MS), calculated for the successive 100 m hipsometric intervals, on the northern slope of Pilsko in selected periods in the 1993/1994 winter-spring season on concave (A) and convex (B) relief forms in the forest and dwarf pine (1): a' – average values, b' – maximum, c' – minimum, and on glades (2): a'' – average values, b'' – maximum, c'' – minimum.



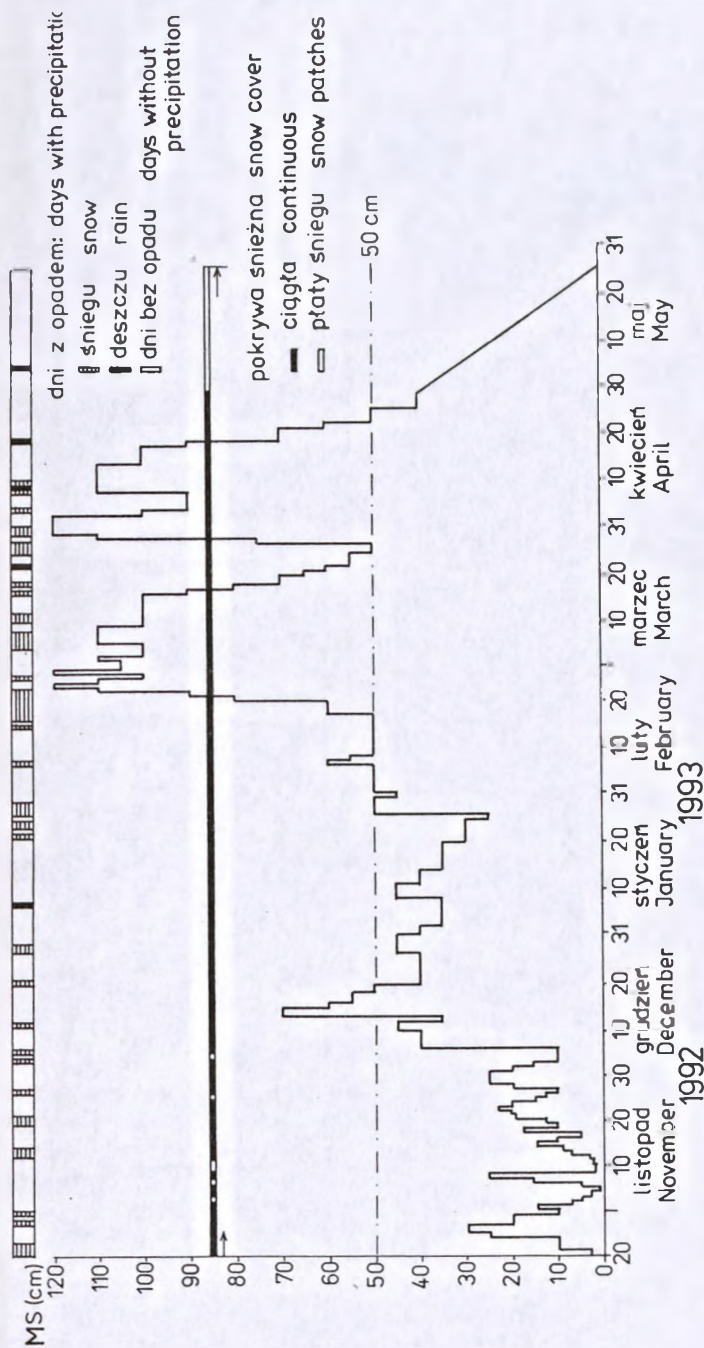
Ryc. 7. Miejsca silnego wywiewania (1) i nawiewania (2) śniegu na północnym stoku Pilsko (A), ze szczególnym zwróceniem uwagi na podszczytowe partie obszaru (B). 3 – miejsca najwcześniejszego wytapiania pokrywy śnieżnej w piętrze subalpejskim, 4 – nawisy śnieżne, 5 – miejsca schodzenia krótkich lawin śnieżnych, 6 – miejsca wydłużonego zalegania płatów śnieżnych, 7 – miejsca najdłuższego zalegania płatów śnieżnych (wyleżyska śnieżne w piętrze subalpejskim), 8 – kierunek dominujących wiatrów w okresie zimowym. H.C. – Hala Cebulowa, H.M. – Hala Miziowa.

Fig. 7. Places with strong snow deflation (1) and accumulation (2) on the northern slope of Pilsko (A) with special regard to areas situated near the top (B). 3 – places of the earliest melting of snow cover in the subalpine belt, 4 – snow overhangs, 5 – places of the occurrence of small avalanches, 6 – places with prolonged duration of snow cover, 7 – places with the longest duration of snow cover (snow patches in the subalpine belt), 8 – direction of winds prevailing in the winter period. H.C. – Hala Cebulowa, H.M. – Hala Miziowa.



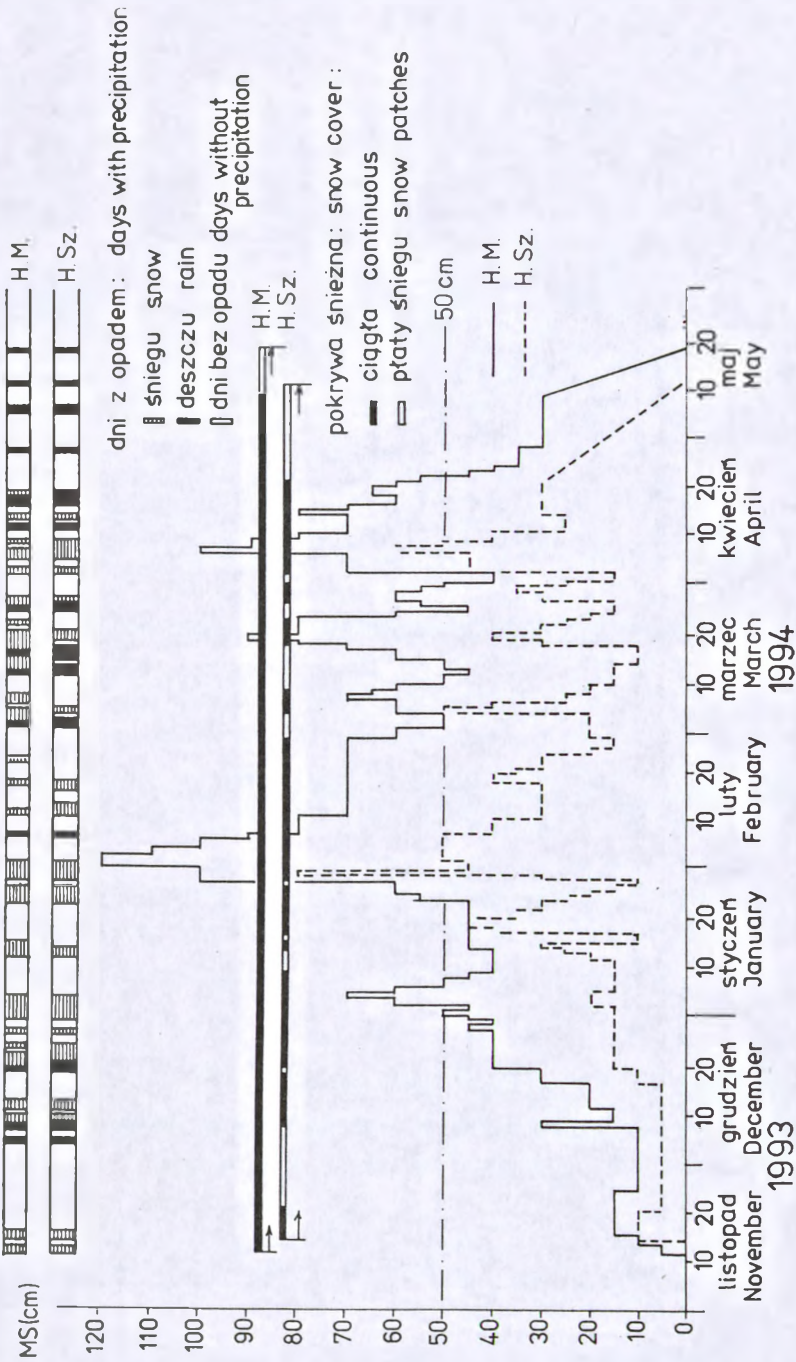
Ryc. 8. Średnia miąższość pokrywy śnieżnej (cm) w sąsiedztwie wyciągów nr VII nr VIII na północnym stoku Pilska w okresie maksymalnej jej wartości w sezonach 1992/1993 i 1993/1994 (przełom marca i kwietnia).

Fig. 8. Average thickness of snow cover (cm) in the neighbourhood of ski lifts VII and VIII on the northern slope of Pilska in the period with its maximum value in the 1992/1993 and 1993/1994 seasons (March/April).



Ryc. 9. Formowanie się miąższości pokrywy śnieżnej MS w rejonie Hali Miziowej w sezonie zimowo-wiosennym 1992/1993 (uśredniona miąższość z kilku punktów pomiarowych). Zaznaczono dopuszczalną dla narciarstwa miąższość 50 cm.

Fig. 9. Formation of snow cover thickness MS in the environs of Hala Miziowa in the 1992/1993 winter/spring season (average thickness from several measurement points). The minimum, recommended for skiing, value of 50 cm was marked.



Ryc. 10. Formowanie się miąższości pokrywy śnieżnej MS w rejonie Hali Miziowej (H.M.) i Hali Szczawina (H.Sz.) w sezonie zimowo-wiosennym 1993/1994 (uśredniona miąższość z kilku punktów pomiarowych). Zaznaczono dopuszczalną dla narciarstwa miąższość 50 cm.

Fig. 10. Formation of snow cover thickness MS in the environs of Hala Miziowa (H.M.) and Hala Szczawina (H.Sz.) in the 1993/1994 winter/spring season (average thickness from several measurement points). The value of 50 cm, minimum recommended for skiing, was marked.

miąższość pokrywy śnieżnej. Śnieg ulega wywiewaniu z rozległych polan (zwłaszcza na wypukłych formach terenu) i ze stoków dowietrznych ponad górną granicą lasu. Akumulacja śniegu zachodzi w terenie zalesionym w otoczeniu polan, a na polanach wzdłuż zachodniej granicy ich zasięgu. Intensywna akumulacja śniegu zachodzi na wschodnim stoku w partii podszczytowej Pilska i w dnach głębokich nisz w piętrze subalpejskim.

W badanym obszarze można wyróżnić miejsca z intensywnie wywiewanym śniegiem (zredukowana miąższość pokrywy) i miejsca z intensywnie nawiewanym śniegiem (zwiększona miąższość pokrywy). Rycina 7 przedstawia lokalizację tych obszarów w skali północnego stoku Pilska i bardziej szczegółowo w skali podszczytowych partii tego stoku (włącznie z górnymi partiami stoku wschodniego i zachodniego). Wywołane czynnikami anemologicznymi zróżnicowanie miąższości pokrywy śnieżnej w okresie maksymalnych jej wartości (przełom marca i kwietnia) w rejonie wyciągów nr VII i nr VIII przedstawia ryc. 8. W okresie zalegania pokrywy śnieżnej o dużej miąższości tylko niewielka część obszaru penetrowanego przez narciarzy powyżej Hali Miziowej (w obrębie tras zjazdowych) jest pokryta warstwą śniegu o grubości mniejszej od 50 cm. Miąższość pokrywy śnieżnej poniżej tej krytycznej wielkości uniemożliwia bezkonfliktowe uprawianie narciarstwa (Krzan i in. 1993, Skawiński i in. 1993). Problem ten jest szczegółowo zanalizowany w innych pracach autora (Łajczak 1996b, 1996c).

Średnia z wielolecia miąższość pokrywy śnieżnej na Hali Miziowej w okresie maksymalnych jej wartości (marzec) wynosi 80 cm (Hess i in. 1967). Wartość ta odnosi się do formy wypukłej (dawny posterunek klimatologiczny zlokalizowany na wale morenowym w centralnej części hali), a więc do miejsca z często zredukowaną w wyniku wywiewania miąższością pokrywy śnieżnej. W badanych sezonach zimowo-wiosennych miąższość pokrywy śnieżnej na Hali Miziowej osiągnęła w marcu i kwietniu 1993 r. średnio 100 cm, a w marcu i kwietniu 1994 r. tylko 70 cm (ryc. 9, 10). Jeśli wziąć pod uwagę fakt, że wartości te zostały ustalone na podstawie pomiarów dokonywanych w miejscach, gdzie miąższość śniegu jest zawsze większa niż w osiowej części wału morenowego w środkowej części Hali Miziowej, miąższość pokrywy śnieżnej w dwóch badanych sezonach zimowych na tej hali należy uznać za niższą od wielkości przeciętnej z wielolecia. Informacje uzyskane od osób od wielu lat pracujących na Hali Miziowej wskazują, że podczas wyjątkowo śnieżnych zim (np. 1981/1982) miąższość pokrywy śnieżnej często przekraczała nawet 5 m (efekt nawiewania śniegu z Hali Cebulowej), wskutek czego schronisko turystyczne niejednokrotnie było całkowicie przykryte śniegiem. Wówczas miąższość pokrywy śnieżnej na wierzcholinie grzbietowej i w otoczeniu Tumi, czyli w obszarach o dużym nasileniu wywiewania śniegu, kilkakrotnie przekraczała wartości zarejestrowane w ciągu ostatnich kilku zim i na dużych obszarach osiągała nawet 3–4 m.

4. Podsumowanie

Analizowane sezony zimowo-wiosenne 1992/1993 i 1993/1994 oraz sezon letnio-jesienny 1993 r. na obszarze północnego stoku Pilska charakteryzowały się wyższą temperaturą powietrza, niższymi sumami opadu, mniejszą liczbą dni z wysokimi sumami opadu, krótszym zaleganiem pokrywy śnieżnej i mniejszą jej miąższością w stosunku do

wartości przeciętnych z wielolecia. Pomimo nietypowości warunków pogodowych okresu badań, uzyskane informacje potwierdzają ogólne prawidłowości panujące w polskich Karpatach i dotyczące piętrowego zróżnicowania oraz sezonowej zmienności cech meoklimatu (Łajczak 1996a).

W sezonie zimowo-wiosennym 1993/1994 wystąpiły mniej korzystne warunki śniegowe dla narciarstwa, aniżeli w sezonie poprzednim, szczególnie poniżej wysokości 1100 m npm., gdzie pokrywa śnieżna była wyjątkowo nietrwała. Stworzyło to duże utrudnienia w ruchu narciarskim na nisko zlokalizowanych trasach zjazdowych. Biorąc pod uwagę powtarzające się co roku w ostatnich latach nietypowe warunki zaśnieżenia badanego stoku, należy przesunąć o 400 m w górę przyjmowaną dotąd granicę zaśnieżenia, powyżej której warunki śniegowe gwarantują uprawianie narciarstwa.

Odmienne w stosunku do lat wcześniejszych warunki śniegowe panujące na Pilsku, stanowiące odzwierciedlenie wieloletnich fluktuacji klimatycznych, powinny być poważnie brane pod uwagę w planach rozbudowy sieci wyciągów i tras zjazdowych, nie tylko między podnóżami północnego stoku (Korbielów, Sopotnia Wielka) a Halą Miziową, ale i w skali polskich Beskidów.

Podziękowania. Autor pragnie podziękować Prof. dr hab. B. Obrębskiej-Starkłowej z Zakładu Klimatologii Instytutu Geografii Uniwersytetu Jagiellońskiego za życzliwe rady i uwagi. Dziękuję również pracownikom Grupy Beskidzkiej Górskiego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego za regularne i rzetelne wykonanie pomiarów temperatury powietrza i sum opadów na Hali Miziowej.

Piśmiennictwo

- CZEMERDA H. 1967. Szata i pokrywa śnieżna w Karpatach polskich (Snow cover in the Polish Carpathians). *Probl. Zagosp. Ziem Górskich* 15: 20–33.
- HESS M. 1965. Piętra klimatyczne w polskich Karpatach Zachodnich (Vertical climatic zones in the Polish Western Carpathians). *Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr.* 11: 1–120.
- HESS M., OBRĘBSKA-STARKŁOWA B., NIEDŹWIEDŹ T., OLECKI Z., RAUCZYŃSKA-OLECKA D. (1967). Studium klimatologiczne powiatu Żywiec. Operat do użytku służbowego, Urząd Miasta w Żywcu. Msc.
- KRZAN Z., SKAWIŃSKI P., KOT M., EVANS R. 1993. Zmiany przestrzennego rozkładu pokrywy śnieżnej na terenach narciarskich Kasprowego Wierchu w sezonach 1990/91 i 1991/92. *Parki Nar. Rez. Przyr.* 12, 2: 63–77.
- LEŚNIAK B. 1980. Pokrywa śnieżna w dorzeczu górnej Wisły (Snow cover in the Upper Vistula river basin). *Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr.* 51: 75–127.
- LEŚNIAK B. 1981. Współczynnik trwałości pokrywy śnieżnej na obszarze dorzecza górnej Wisły (The coefficient of snow cover persistence in the Upper Vistula river basin). *Folia Geogr., ser. Geogr.–Phys.* 14: 89–102.
- LEŚNIAK B., OBRĘBSKA-STARKŁOWA B. 1983. Klimat województwa bielskiego (The climate of the Bielsko Voivodeship). *Folia Geogr., ser. Geogr.–Phys.* 15: 21–47.
- ŁAJCZAK A. 1996a. Analiza stosunków meoklimatycznych północnych stoków Pilska a turystyczne i narciarskie wykorzystanie tego obszaru (The analysis of mesoclimatic conditions on northern slopes of Pilsko and touristic and skiing use of the area). *Czasopis. Geogr.* 67, 1: 17–47.
- ŁAJCZAK A. 1996b. Oddziaływanie narciarstwa na pokrywę śnieżną w obszarze podszczytowym Pilska (The influence of skiing on snow cover at the top of the Pilsko Massif). W: Łajczak A., Michalik S., Witkowski Z. (red.). Wpływ narciarstwa i turystyki pieszej na przyrodę masywu Pilska (The impact of skiing and hiking on the nature of the Pilsko Massif, Western Carpathians). *Studia Naturae* 41: 103–130.

- ŁAJCZAK A. 1996c. Wpływ narciarstwa i turystyki pieszej na erozję gleby w obszarze podszczytowym Pilska (The influence of skiing and hiking on soil erosion at the top of the Pilsko Massif). W: Łajczak A., Michalik S., Witkowski Z (red.). Wpływ narciarstwa i turystyki pieszej na przyrodę masywu Pilska (The impact of skiing and hiking on the nature of the Pilsko Massif, Western Carpathians). *Studia Naturae* 41: 131–159.
- NIEDŹWIEDŹ T. (1977). Zróżnicowanie opadów atmosferycznych w dorzeczu Soły przy różnych sytuacjach synoptycznych w okresie letnim (VI–VIII 1961–1970). IMGW, Oddział Kraków. Msc.
- NIEDŹWIEDŹ T. 1981. Sytuacje synoptyczne i ich wpływ na zróżnicowanie przestrzenne wybranych elementów klimatu w dorzeczu górnej Wisły. *Rozpr. Hab. UJ* 58: 1–115.
- SKAWIŃSKI P., KRZAN Z., KOT M., EVANS R. 1993. Dynamika miąższości pokrywy śnieżnej w rejonie Kasprowego Wierchu w latach 1990–1992. *Parki Nar. Rez. Przyr.* 12, 2: 53–62.

Summary

Air temperature, precipitation and snow cover were measured in the 1992/1993 and 1993/1994 winter seasons and in the 1993 summer season. The measurements were carried out on Hala Miziowa at an altitude of 1,285 m a.s.l.; only snow cover was examined on the whole northern slope (640–1,557 m a.s.l.). The studies were to show how did weather conditions in the study period differ from the many years' averages.

Air temperature was measured three times a day (7, 13, 19) in the period 1 May 1993–30 April 1994. Precipitation totals were measured once a day by means of Hellman's pluviometer in the period 1 May–11 November 1993, and during rainstorms even each 0.5 hour. Measurements were made by GOPR (Volunteer Mountain Rescue Service) workers. Snow cover thickness was measured by the author on the permanent transect lines on ski trails in the forest, on mountain meadows and within dwarf-pine patches, each two weeks on the average. The results obtained show changes in snow cover on concave and convex relief forms.

In the study period air temperatures were by average 1.9°C higher compared to the many years average, which was connected with the exceptionally high temperatures of May 1993 and January 1994 (Fig. 1). The average monthly temperatures did not exceed the range of many years' averages (Fig. 2). Temperature quickly changed in a wide range, especially in the summer and winter (Fig. 3).

Precipitation totals were measured in the period with positive temperatures. Except for September, the monthly precipitation values were lower than the averages (Fig. 4). In the whole study period the precipitation total was 734 mm and it was lower than the many years' average by about 91 mm. Except for September, monthly precipitation totals were contained within the range of many years' monthly totals. The number of days with precipitation >10.0 mm in the study period was lower (twice) compared to the many years' average. Of the six rainstorms registered in the study period, the heaviest downpour occurred on 12 September 1993 (Fig. 5).

The higher air temperature and the lower precipitation decided about the smaller thickness and shorter duration of snow cover. In the two investigated winter seasons permanent snow cover occurred only above 1100 m a.s.l.; below this altitude, frequent gaps in snow cover made skiing difficult. In this paper the author analyzed in detail changes in the range and thickness of snow cover on the whole northern slope of Pilsko (Fig. 6). In the 1993/1994 winter season the potential snow cover duration in the whole altitudinal profile of the slope differed greatly from the average values. In Korbiew-Kamienna this period was shorter by 30 days, on Hala Szczawina by 20 days, on Hala Miziowa by 14 days, and on the top by as much as 60 days. Also the real number of days with snow cover was smaller: in Korbiew-Kamienna by 11, on Hala Szczawina by 6, near the top by 30, and only on Hala Miziowa it was typical. The limit above which permanent snow cover allows to ski over the whole winter, estimated at 700 m a.s.l. on the basis of many years'

observations, moved about 400 m upward during the recent winter seasons. These studies confirmed the rule that the maximum thickness of snow cover at the base of a slope is reached in mid February, while at the summit at the end of March. These changes in snow cover thickness with growing altitude during the 1993/1994 season are illustrated in Figure 6. The maximum snow cover thickness was recorded just below the upper forest limit, or in deep niches in the dwarf pine belt. Within the large concave relief forms snow cover thickness was even twice as great as on the convex forms. The present studies confirmed an opinion about the dominating influence of strong winds on the formation of snow cover thickness on the bare ridges of Beskidy. Places with reduced and increased snow cover thickness are shown in Figure 7. Differences in the snow cover thickness above Hala Miziowa in the period with maximum snow cover thickness (March/April) is illustrated in Figure 8. The formation of snow cover thickness in the environs of Hala Miziowa in the 1992/1993 and 1993/1994 seasons is shown in Figures 9 and 10. Compared to the years with very high snowfall, the study periods were characterized by even several times thinner snow cover.

Snow conditions on the northern slope of Pilsko in the recent years unfavourably differ from those observed previously and considered as „typical”. In view of these changes, reflecting many years' climatic fluctuations, it would be unreasonably to develop the system of ski lifts below 1100 m a.s.l.