

# Wieloletnia zmienność grubości pokrywy śnieżnej w okolicy Lublina

Long-term variability of snow cover depth in Lublin  
and the surrounding region

Marek Nowosad<sup>1</sup>, Krzysztof Bartoszek<sup>2</sup>

**Zarys treści:** Analizę pokrywy śnieżnej w okolicy Lublina przeprowadzono za pomocą trzech charakterystyk: liczby dni, sumy grubości i maksymalnej grubości. Porównano zmienność czasową oraz przestrzenną, a śnieżność zim przedstawiono m. in. za pomocą krzywych wysokości pokrywy śnieżnej. Liniowa zależność liczby dni z pokrywą śnieżną od przebiegu lat jest nieistotna statystycznie i wykazuje tendencję malejącą. Niewielkie wartości współczynników determinacji informują, że tylko 2-3% wariacji liczby dni z pokrywą śnieżną może być wyjaśnione za pomocą zmiany „położenia” zimy w wieloleciu. Charakterystyczna jest większa zmienność czasowa (między poszczególnymi zimami) niż przestrzenna (między poszczególnymi stacjami) liczby dni z pokrywą śnieżną, sum grubości oraz maksymalnej grubości pokrywy śnieżnej.

**Słowa kluczowe:** pokrywa śnieżna, śnieg, zima, Lublin

**Key words:** snow cover, snow, winter, Lublin

## Wstęp

Pokrywa śnieżna, której czas zalegania oraz grubość charakteryzują się dużą zmiennością w czasie i w przestrzeni, jest ważnym czynnikiem klimatotwórczym. Uważana jest za kluczowy komponent globalnego systemu klimatycznego w związku z rolą w modyfikowaniu strumieni energii i wilgoci między powierzchnią Ziemi a atmosferą (Brown, Goodison 2005). Duże albedo pokrywy śnieżnej przyczynia się do występowania tzw. inwersji śnieżnych na skutek silnego wypromieniowania ciepła z jej powierzchni. Z punktu widzenia rolnictwa pokrywa śnieżna decyduje o warunkach przezimowania

---

<sup>1</sup> Instytut Nauk o Ziemi, Uniwersytet im. M. Curie-Skłodowskiej, al. Kraśnicka 2cd, 20-718 Lublin,  
e-mail: holica@biotop.umcs.lublin.pl

<sup>2</sup> Katedra Agrometeorologii, Akademia Rolnicza w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin,  
e-mail: krzysztof.bartoszek@ar.lublin.pl

roślin uprawnych chroniąc je przed wymarzaniem. Zalegając zbyt długo może jednak zakłócić proces oddychania roślin, co często prowadzi do porażenia zbóż przez pleśń śniegową (*Fusarium nivale*). W mieście może przyczynić się m.in. do znacznego obciążenia dachów i w konsekwencji doprowadzić do katastrofy budowlanej.

Okolice Lublina zostały zakwalifikowane przez E. Michnę i S. Paczosa (1978) jako klasa bonitacyjna „słabe warunki śniegowe”. Na podstawie map zamieszczonych w pracy S. Paczosa (1982) można określić średnią sumę wysokości pokrywy śnieżnej na Lubelszczyźnie w zimach 1950/51-1974/75 na około 800 cm. Średnia liczba dni z pokrywą śnieżną na analizowanym obszarze szacowana była na 70-80, i to zarówno według J. Chrzanowskiego (1986) na podstawie wielolecia 1950/51-1979/80, jak też według M. Falarz (2004), która badała wielolecie 1948/49-1997/98. Pomijając obszary górskie, wyższymi wartościami wyróżnia się tylko północno-wschodnia część Polski. Średnia maksymalna grubość pokrywy wyniosła w tym okresie 20-25 cm, absolutna maksymalna około 50-60 cm. W *Atlasie klimatu Polski* (Lorenc 2005), gdzie uwzględniono wielolecie 1970/71-1999/00, charakteryzujące się większą częstością zim małośnieźnych niż cała druga połowa XX w., średnia liczba dni z pokrywą śnieżną na Lubelszczyźnie mieściła się w przedziale 60-80 dni.

Analizę pokrywy śnieżnej w chłodnej porze roku na Lubelszczyźnie (1950/51-1969/70) przeprowadzili H. Bednarek i in. (1979), przedstawiając wartości średnie i ekstremalne zarówno grubości, jak i liczby dni z pokrywą śnieżną w sześciu stacjach meteorologicznych.

Pokrywa śnieżna była również kilkakrotnie charakteryzowana w położonym w centrum Lublina Obserwatorium Meteorologicznym UMCS (Zinkiewicz, Warakomski 1959; Nowosad 1995, 1998) oraz Obserwatorium Agrometeorologicznym w Felinie (Liniewicz 1987, Bartoszek w druku).

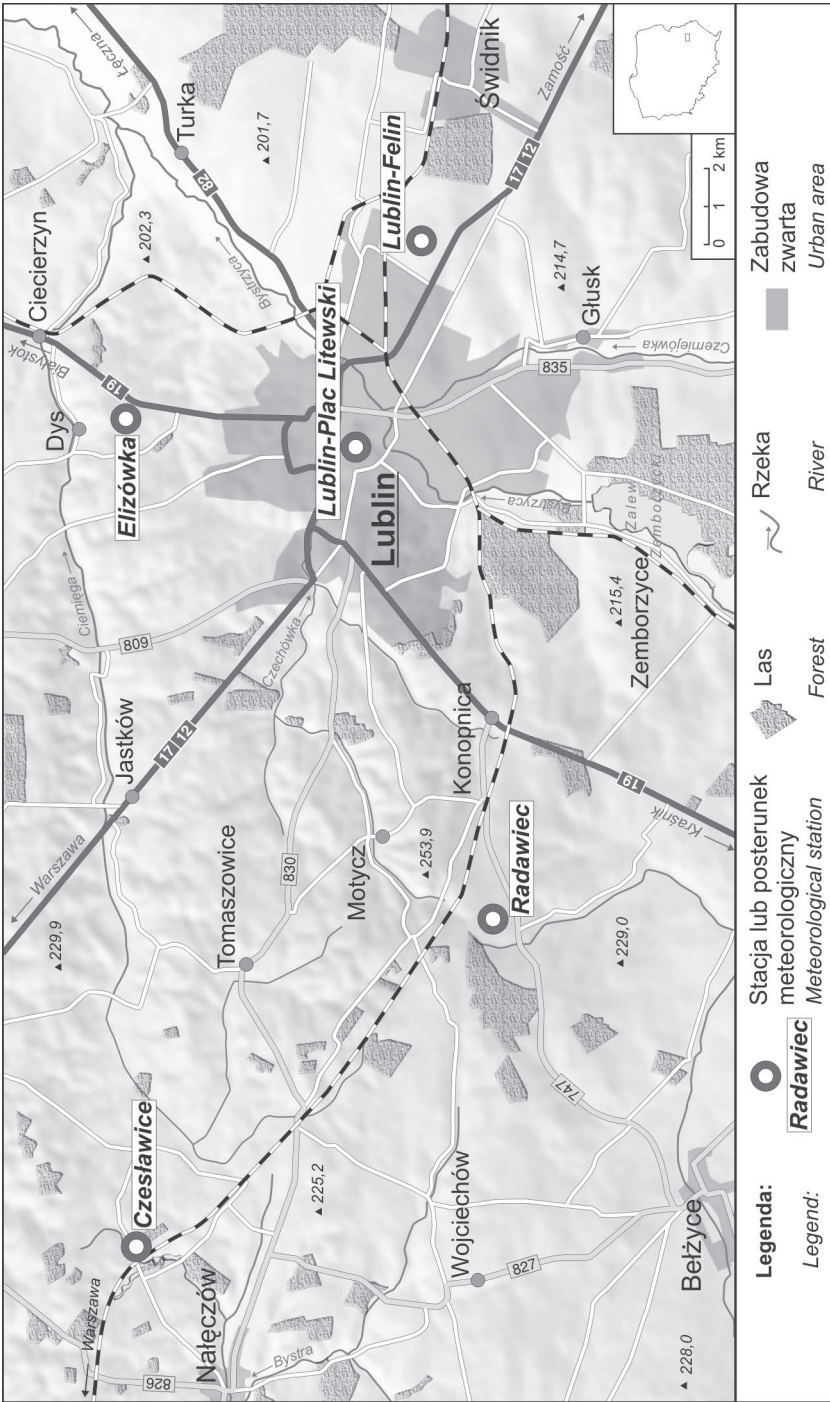
## Cel, materiał i metoda opracowania

Celem niniejszej pracy jest analiza wieloletniej zmienności pokrywy śnieżnej w Lublinie i okolicy, za pomocą trzech charakterystyk: liczby dni, sumy grubości i maksymalnej grubości. Zwrócono uwagę na porównanie zmienności czasowej (między poszczególnymi zimami) oraz przestrzennej.

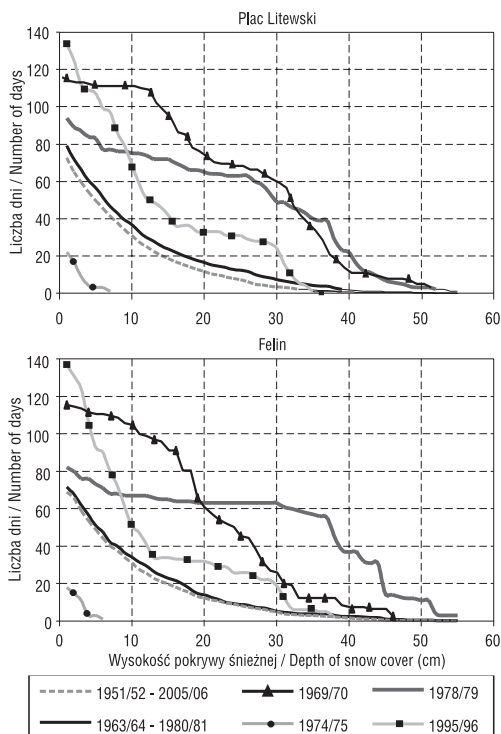
Do opracowania wykorzystano wyniki codziennych pomiarów wysokości<sup>3</sup> pokrywy śnieżnej z zim od 1951/52 do 2005/06 z Obserwatorium Meteorologicznego UMCS w Lublinie, zlokalizowanego w centrum miasta na terenie śródmiejskiego skweru (Plac Litewski), oraz z Obserwatorium Agrometeorologicznego AR w Lublinie-Felinie, położonego już poza obszarem zwartej zabudowy. W analizie stosunków niwalnych w czasie 18 zim (1963/64-1980/81) uwzględniono też wyniki pomiarów z posterunków meteorologicznych w Czesławicach i Elizówce<sup>4</sup>. Lokalizację poszczególnych stacji przedstawiono na rycinie 1.

---

<sup>3</sup> W sytuacji, gdy pomiar odbywa się na powierzchni poziomej, autorzy stosują zamiennie terminy „grubość” i „wysokość” pokrywy śnieżnej.



Ryc. 1. Lokalizacja wybranych stacji i posterunków meteorologicznych w Lublinie i okolicy (oprac. mapy W. Ładnia, Zakład Kartografii UMCS)  
 Fig. 1. Location of the selected meteorological stations in Lublin and the surrounding region (the map prepared by W. Ładnia, Dept. of Cartography UMCS)



Ryc. 2. Charakterystyki pokrywy śnieżnej w Lublinie za pomocą krzywych wysokości pokrywy śnieżnej

Fig. 2. Characteristics of the snow cover in Lublin by means of curves of thicknesses of snow cover

Określono też korelacje między wielkością zróżnicowania przestrzennego poszczególnych charakterystyk pokrywy śnieżnej a wartościami tych charakterystyk.

## Pokrywa śnieżna w czasie zim od 1951/52 do 2004/05

Skondensowana informacja o pokrywie śnieżnej w Lublinie (Obserwatoria na Placu Litewskim i w Felinie) jest zawarta na rycinie 2. Największą liczbą dni z pokrywą śnieżną cechowała się zima 1995/96 (134 dni na Placu Litewskim i aż 137 dni

Określono liczby dni z pokrywą śnieżną, sumy grubości i maksymalną grubość podczas poszczególnych zim w poszczególnych stacjach. Obliczono wartości średnie, odchylenia standardowe oraz równania regresji. Śnieżność poszczególnych zim przedstawiono w skondensowany sposób za pomocą krzywych wysokości pokrywy śnieżnej (ryc. 2). Wykorzystano, po niewielkiej modyfikacji, metodę stosowaną wcześniej przez M. Nowosada (1993). Lewy górny skraj każdego wykresu przedstawia liczbę dni z pokrywą śnieżną. Odcięta prawego skraju wykresu informuje o maksymalnej grubości pokrywy śnieżnej, a pole powierzchni pod krzywą obrazuje sumę grubości pokrywy śnieżnej.

Przy porównywaniu zmienności czasowej i przestrzennej charakterystyk pokrywy śnieżnej tworzono zbiory 72-elementowe (4 stacje x 18 zim), w których obliczono średnie i odchylenia standardowe (tab. 1 – sumy grubości pokrywy śnieżnej). Następnie zwrócono uwagę na wartości odchyłeń standardowych w podzbiorach opisujących zmienność czasową i w podzbiorach opisujących zmienność przestrzenną.

<sup>4</sup> Obecnie stacja w Czesławicach jest tzw. Stacją Doświadczalną Oceny Odmian, należąca do Centralnego Ośrodka Badań Odmian Roślin Uprawnych. Wcześniej, podobnie jak Elizówka, były to tzw. RZD, czyli Rolnicze Zakłady Doświadczalne.

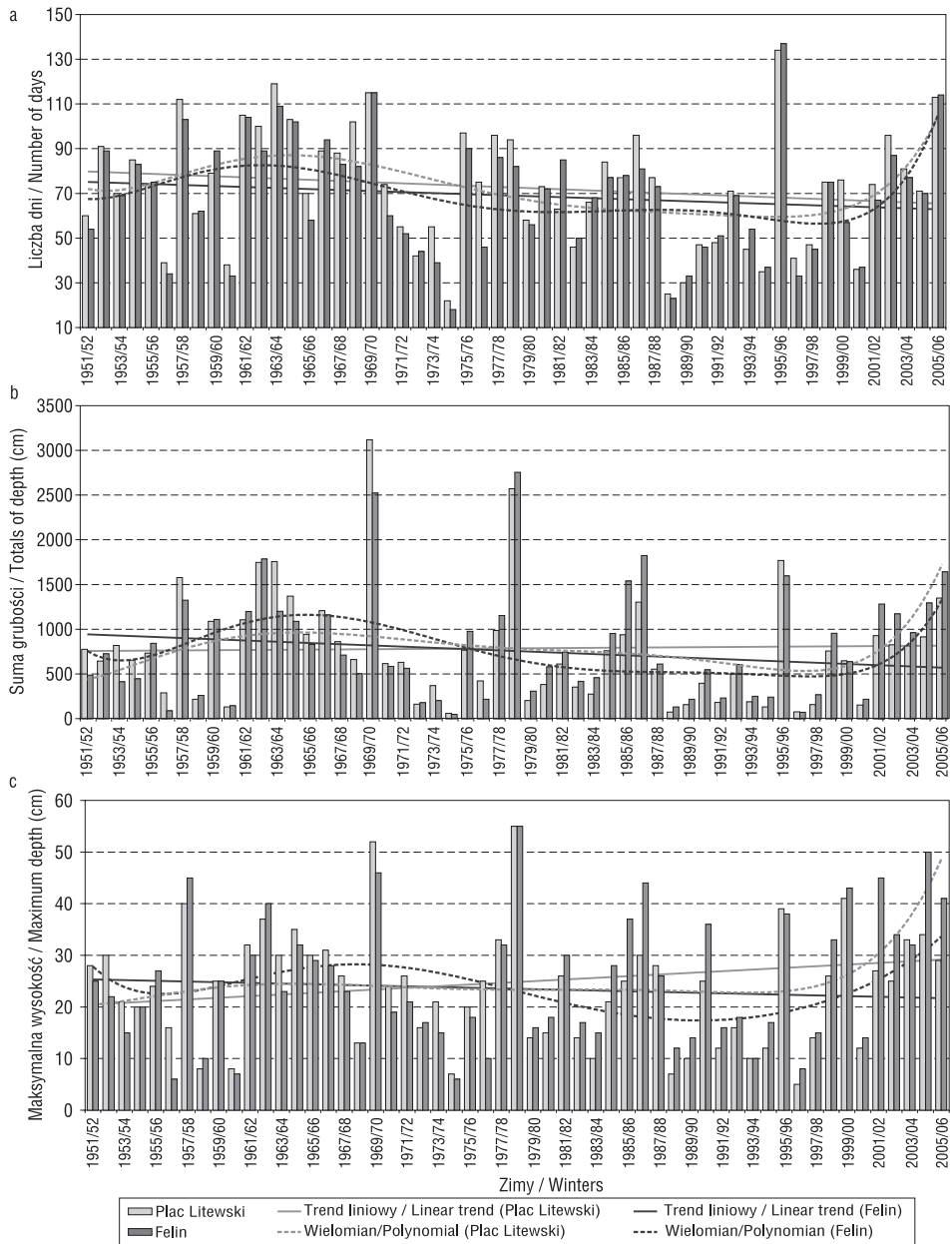
Tab. 1. Suma grubości pokrywy śnieżnej w Lublinie i okolicy

Table 1. Sum of the thicknesses of the snow cover in Lublin and the surrounding region

Zima Winter	Lublin Plac Litewski	Lublin Felin	Cześławice	Elizówka	Średnia Mean	Odczylenie stand. Standard deviation	Max	Min	Max - min
1963/64	1764	1205	2031	1270	1567,5	397,2	2031	1205	826
1964/65	1375	1093	1792	1236	1374,0	301,5	1792	1093	699
1965/66	948	836	1052	906	935,4	90,3	1052	836	216
1966/67	1212	1164	1660	2086	1530,5	432,5	2086	1164	922
1967/68	867	716	1128	588	824,8	232,1	1128	588	540
1968/69	665	508	422	342	484,1	138,0	665	342	323
1969/70	3127	2530	3827	2854	3084,5	551,9	3827	2530	1297
1970/71	620	588	763	704	668,7	79,7	763	588	175
1971/72	634	568	517	533	563,0	51,8	634	517	117
1972/73	165	182	223	191	190,2	24,5	223	165	58
1973/74	374	206	637	699	479,0	230,1	699	206	493
1974/75	62	51	79	71	65,8	12,0	79	51	28
1975/76	769	982	1496	831	1019,6	329,9	1496	769	727
1976/77	426	219	427	456	382,0	109,5	456	219	237
1977/78	990	1158	1213	1019	1094,9	107,7	1213	990	224
1978/79	2580	2764	3279	2055	2669,4	505,3	3279	2055	1224
1979/80	205	312	345	297	289,8	60,0	345	205	140
1980/81	386	584	524	443	484,3	87,3	584	386	198
Śr. (18 zim) Mean (18 winters)	953,7	870,3	1189,7	921,2	983,7	207,9	1241,7	772,7	469,0
Odc. stand. Stand. dev.	823,3	744,2	1033,7	743,6	836,2		1030,6	665,8	396,2

w Felinie). Analiza śnieżności tej zimy była tematem odrębnego artykułu (Nowosad 1997). Największa suma grubości pokrywy śnieżnej wystąpiła w czasie zim 1969/70 (3127 cm na Placu Litewskim i 2530 cm w Felinie) oraz 1978/79 (2580 cm na Placu Litewskim i aż 2764 cm w Felinie). Zima 1969/70 cechowała się większą liczbą dni z pokrywą śnieżną od zimy 1978/79, a mniejszą liczbą dni z pokrywą śnieżną o grubości  $\geq 34$  cm na Placu Litewskim oraz mniejszą liczbą dni z pokrywą śnieżną o grubości  $\geq 20$  cm w Felinie (ryc. 2). Największą maksymalną grubość pokrywy śnieżnej notowano w czasie zimy 1978/79 (55 cm na Placu Litewskim 25 stycznia oraz 55 cm w Felinie 25, 26 i 27 stycznia). Najmniejsza suma grubości pokrywy śnieżnej wystąpiła w czasie zimy 1974/75 – 62 cm na Placu Litewskim oraz 51 cm w Felinie.

Średnia liczba dni z pokrywą śnieżną wyniosła 72,6 na Placu Litewskim i 69,0 w Felinie, średnia suma grubości pokrywy śnieżnej w czasie zimy – odpowiednio 762 cm i 791 cm, a średnia maksymalna grubość pokrywy śnieżnej 23,5 cm (Plac Litewski) i 24,8 cm (Felin). Charakterystyki pokrywy śnieżnej w czasie poszczególnych zim przedstawiono na rycinie 3. Synchroniczność zmian tych charakterystyk między



Ryc. 3. Przebieg wybranych charakterystyk pokrywy śnieżnej w Lublinie: liczby dni z pokrywą śnieżną (a), sumy grubości pokrywy śnieżnej (b), maksymalnej wysokości pokrywy śnieżnej (c)

Fig. 3. The course of some snow cover characteristics in Lublin: number of days with snow cover (a), the sum of snow cover thickness (b) the maximum depth of snow cover (c)

Placem Litewskim i Felinem wyraża się dodatnimi wartościami współczynników korelacji – w przypadku liczb dni z pokrywą śnieżną w czasie poszczególnych zim wyniósł on aż 0,95, sum grubości 0,93, a maksymalnej grubości 0,86 (przy liczbie stopni swobody 53 są to zależności wysoce istotne statystycznie).

Obliczono równania trendu analizowanych charakterystyk pokrywy śnieżnej. Zależności liniowe nie są istotne statystycznie. Współczynnik determinacji  $R^2$  liniowej zależności liczby dni z pokrywą śnieżną od przebiegu lat przyjmuje wartości 0,027 na Placu Litewskim oraz 0,020 w Felinie, trendy zaś wykazują tendencję malejącą. Tak niewielkie wartości współczynników determinacji (czyli kwadratów współczynników korelacji) informują, że tylko 2,7% oraz 2,0% wariancji liczby dni z pokrywą śnieżną może być wyjaśnione za pomocą zmiany „położenia” zimy w wieloleciu. Można podkreślić, że niewielka korelacja nie oznacza braku zależności, lecz to, że jeśli istnieje większa zależność, to nie jest ona liniowa<sup>5</sup>. Na przykład – współczynniki determinacji w przypadku zależności opisanej wielomianem 6. stopnia wyniosły już 0,166 w odniesieniu do Placu Litewskiego i 0,152 – Felina.

Współczynniki regresji liniowej, występujące w równaniach opisujących liczbę dni z pokrywą śnieżną, przyjmowały wartości -0,227 w Felinie i -0,267 na Placu Litewskim. Można zwrócić uwagę na fakt, że współczynnik regresji prostoliniowej na Placu Litewskim obejmujący zimy od 1951/52 do 2003/04 wyniósł -0,385 (Kaszewski 2006). Zima 2004/05, a szczególnie 2005/06, cechowały się większą liczbą dni z pokrywą śnieżną niż wartość średnia (por. ryc. 3) i już uwzględnienie w niniejszej pracy dodatkowo tych dwóch zim zmieniło wielkość współczynnika z -0,385 do -0,267.

Trendy liniowe sum grubości oraz maksymalnej grubości pokrywy śnieżnej wykazują tendencję malejącą na Placu Litewskim i rosnącą w Felinie (ryc. 3). Przecięcie się linii trendu maksymalnej grubości pokrywy śnieżnej na Placu Litewskim i linii trendu maksymalnej grubości pokrywy śnieżnej w Felinie przypada na zimę 1972/73. Jest to zgodne z wynikami wcześniejszych porównań (od połowy lat 70. większa maksymalna grubość była w Felinie, a wcześniej na Placu Litewskim; Nowosad, Tworkowska 1998). Czy za jedną z przyczyn systematycznego zmniejszania się maksymalnej grubości pokrywy śnieżnej na Placu Litewskim można uważać rozwój miasta? Być może – tak.

Analizując opis śnieżności zim za pomocą modelu, jakim jest wielomian 6. stopnia, można zauważyć systematyczny wzrost śnieżności zim w pierwszych latach XXI w. (ryc. 3).

## **Zróźnicowanie przestrzenne i czasowe pokrywy śnieżnej (1963/64-1980/81)**

Analizowany w niniejszym rozdziale okres 18 zim charakteryzował się w Lublinie średnio nieco większą śnieżnością niż przedstawione wcześniej 55 zim. Informuje o tym przebieg krzywych na rycinie 2.

<sup>5</sup> Jak podkreślili P. Francuz i R. Mackiewicz (2005), statystycy używają terminu „liniowość” w znaczeniu „prostoliniowość”.

Zestawienie sum grubości pokrywy śnieżnej w czterech analizowanych stacjach w czasie poszczególnych zim rozpatrywanego okresu zamieszczono w tabeli 1. Średnia suma wyniosła (w zbiorze 72-elementowym) 983,7 cm, a odpowiadające jej odchylenie standardowe 835,7 cm. Odchylenie standardowe w poszczególnych stacjach wyniosło od 743,6 cm w Elizówce do 1033,7 cm w Czesławicach (najniższy wiersz w tab. 1) – średnio 836,2 cm, natomiast odchylenie standardowe w czasie poszczególnych zim osiągało wartości od 12,0 do 551,9 – średnio 207,9 cm (kolumna 7 w tab. 1). Zestawienie to ilustruje większą zmienność czasową (między poszczególnymi zimami) niż przestrzenną (między poszczególnymi stacjami) sum grubości pokrywy śnieżnej.

Podobny charakter zróżnicowania zauważono analizując zarówno liczby dni z pokrywą śnieżną, jak też maksymalne grubości pokrywy śnieżnej. Odchylenie standardowe liczby dni z pokrywą śnieżną na poszczególnych stacjach wyniosło od 24,5 dni w Czesławicach do 26,5 dni w Felinie; średnio w 4 stacjach – 25,3 dnia, natomiast odchylenia standardowe obliczane z poszczególnych zim (opisujące w czasie każdej z nich zróżnicowanie przestrzenne między czterema stacjami) wyniosło od 1,0 do 12,2 dni – średnio z 18 zim 4,2 dnia.

Odchylenie standardowe maksymalnej grubości pokrywy śnieżnej na poszczególnych stacjach wyniosło od 12,2 cm w Felinie do 14,9 cm w Czesławicach; średnio z 4 stacji – 13,3 cm. Odchylenie standardowe w poszczególnych zimach (obliczane analogicznie jak przy poprzednich charakterystykach) wyniosło od 1,0 do 11,1 cm – średnio z 18 zim 4,9 cm.

W każdej z trzech charakterystyk odchylenie standardowe opisujące zmienność między 18 zimami jest kilkakrotnie większe niż opisujące zmienność przestrzenną między 4 stacjami.

Spśród 4 analizowanych stacji największą śnieżnością cechował się posterunek w Czesławicach. Wcześniej zauważono, że Radawiec (ryc. 1) charakteryzował się większą śnieżnością niż Lublin Plac Litewski (Bilik, Nowosad 2000). Uogólniając można stwierdzić, że na terenie położonym na zachód od Lublina pokrywa śnieżna zalega dłużej oraz ma większą grubość niż w Lublinie.

Obliczono współczynniki korelacji liniowej między średnią a odchyleniem standardowym sum grubości pokrywy śnieżnej w 4 stacjach (kolumny 6 i 7 w tab. 1) oraz między średnią a rozstępem/rozpiętością (maks.-min.) (kolumny 6 i 10 w tab. 1). Otrzymano wartości odpowiednio 0,90 i 0,92. Dodatkowo i wysokie wartości tych współczynników korelacji sugerują, że większe zróżnicowanie przestrzenne sum grubości pokrywy śnieżnej występuje synchronicznie z większymi ich wartościami średnimi.

Analogiczne obliczenia wykonano w odniesieniu do liczby dni z pokrywą śnieżną i maksymalnej grubości pokrywy śnieżnej. W przypadku liczby dni otrzymano współczynniki korelacji -0,31 i -0,30, a maksymalnej grubości pokrywy śnieżnej odpowiednio 0,53 i 0,55. Wynika z tego, że zróżnicowanie przestrzenne maksymalnej grubości pokrywy śnieżnej cechuje się podobną zależnością jak suma grubości, lecz siła tego związku wydaje się być mniejsza (mniejsze wartości współczynników korelacji). Zróżnicowanie przestrzenne liczby dni z pokrywą śnieżną jest natomiast większe, gdy średnia liczba dni z pokrywą śnieżną w czasie danej zimy jest mniejsza.



## Wnioski

W Lublinie i okolicy charakterystyczna jest większa zmienność czasowa (między poszczególnymi zimami) niż przestrzenna (między poszczególnymi stacjami) liczby dni z pokrywą śnieżną, sum grubości oraz maksymalnej grubości pokrywy śnieżnej. Na przykład, odchylenie standardowe opisujące zróżnicowanie przestrzenne liczby dni z pokrywą śnieżną w czasie poszczególnych zim wyniosło 4,2 dnia, a opisujące zróżnicowanie między poszczególnymi zimami okresu 1963/64-1980/81 aż 25,3 dnia.

Istnieje silna, synchroniczna korelacja rocznych charakterystyk pokrywy śnieżnej między Placem Litewskim a Felinem. Obrazują ją wysokie wartości współczynników korelacji (od 0,86 do 0,95). Średnia liczba dni z pokrywą śnieżną wyniosła na Placu Litewskim 72,6, w Felinie zaś 69,0. Maksymalna grubość pokrywy śnieżnej osiągnęła 55 cm.

Trend liniowy liczby dni z pokrywą śnieżną na stacjach w Lublinie (Plac Litewski i Felin) wykazuje tendencję malejącą, choć nieistotną statystycznie. Na przykład tylko 2-3% wariacji liczby dni z pokrywą śnieżną może być wyjaśnione za pomocą zmiany „położenia” zimy w wieloleciu. Suma grubości i maksymalna grubość pokrywy śnieżnej charakteryzują się trendami malejącymi na Placu Litewskim, natomiast rosnącymi w Felinie. Opis zmian charakterystyk pokrywy śnieżnej w czasie poszczególnych zim za pomocą wielomianu 6. stopnia pokazuje wzrost śnieżności zim w pierwszych latach XXI w. (ryc. 3).

Wśród czterech analizowanych stacji najwyższymi wartościami poszczególnych charakterystyk pokrywy śnieżnej wyróżniają się Czesławice. Na podstawie wcześniejszych (Bilik, Nowosad 2000) i niniejszych analiz można próbować uogólnić, że teren położony na zachód od Lublina cechuje się większą śnieżnością niż samo miasto.

Największe różnice między stacjami w sumie grubości oraz w maksymalnej grubości pokrywy śnieżnej występują w czasie najbardziej śnieżnych zim, natomiast w przypadku liczby dni z pokrywą śnieżną najmniejsze zróżnicowanie przestrzenne związane jest z dużą liczbą tych dni.

## Literatura

- Bartoszek K., w druku, *Charakterystyka pokrywy śnieżnej w obserwatorium agrometeorologicznym w Felinie (1955/56-2004/05)*, Annales UMCS, Sec. E.
- Bednarek H., Kołodziej J., Liniewicz K., 1979, *Charakterystyka termiki powietrza i szaty śnieżnej w chłodnej porze roku na Lubelszczyźnie (1950/51-1969/70)*, Folia Soc. Sc. Lublinensis, 21, Geografia, 2, 75-81.
- Bilik A., Nowosad M. 2000, *Próba porównania charakterystyk pokrywy śnieżnej w Lublinie i w Rudawcu*, Materiały Konferencyjne 49 Zjazdu PTG, Szklarska Poręba, Wrocław, 62-63.
- Brown R.D., Goodison B.E., 2005, *Snow cover*, [w:] *Encyclopedia of Hydrological Science*, M.G. Anderson, J.J. McDonnell (red.), Wiley & Sons Ltd., 4, 2463-2474.
- Chranawski J., 1986, *Pokrywa śnieżna Polsce i klasyfikacja jej grubości*, Wiad. IMGW, 9/30, 2, 11-29.
- Falarz M., 2004, *Variability and trends in the duration and depth of snow cover in Poland in the 20<sup>th</sup> century*, Int. J. Climatol., 24, 13, 1713-1727.

- Francuz P., Mackiewicz R., 2005, *Liczby nie wiedzą, skąd pochodzą*, Wyd. KUL, Lublin.
- Kaszewski B.M., 2006, *Próba oceny zmian klimatu na Lubelszczyźnie w drugiej połowie XX wieku*, [w:] *Klimatyczne aspekty środowiska geograficznego*, J. Trepińska, Z. Olecki (red.), Inst. Geogr. i Gosp. Przestrz. UJ, Kraków, 127-138.
- Liniewicz K., 1987, *Wybrane charakterystyki klimatologiczne chłodnej pory roku w okolicy Lublina*, Folia Soc. Sc. Lublinensis, 29, Geografia, 2, 39-45.
- Lorenc H. (red.), 2005, *Atlas klimatu Polski*, IMGW, Warszawa.
- Michna E., Paczos S., 1978, *Warunki śniegowe Polski południowo-wschodniej*, Biul. Lub. Tow. Nauk., 20, Geografia, 1, 7-14.
- Nowosad M., 1993, *Some Snow Cover Characteristics in the Bieszczady Mountains*, Int. Conference on Carpathian Meteorology, E. Zavodska (red.), 16., Smolenice, Bratislava, 118-123.
- Nowosad M., 1995, *Zarys charakterystyki pokrywy śnieżnej w Lublinie*, [w:] *Środowisko przyrodnicze Lubelszczyzny, Gleby i Klimat Lubelszczyzny*, J. Kołodziej, R. Turski (red.), Lubelskie Tow. Nauk., Lublin, 212-221.
- Nowosad M., 1997, *Niezwykłe śnieżna zima 1995/1996 w Lublinie*, [w:] *Ekstremalne zjawiska meteorologiczne, hydrologiczne i oceanograficzne*, Sympozjum Jubileuszowe PTGeof., Warszawa, 116-119.
- Nowosad M., 1998, *Występowanie pokrywy śnieżnej w Lublinie*, [w:] *Problemy współczesnej klimatologii i agrometeorologii regionu lubelskiego*, Wyd. UMCS, Lublin, 67-72.
- Nowosad M., Tworkowska A. 1998, *Porównanie maksymalnej grubości pokrywy śnieżnej w mieście i na terenie pozamiejskim na przykładzie Lublina*, Materiały Konferencyjne 47 Zjazd PTG, II Referaty, komunikaty, postery, Sosnowiec, 144.
- Paczos S., 1982, *Stosunki termiczne i śnieżne zim w Polsce*, Rozpr. Habilitacyjne, 24, Wyd. UMCS, Lublin.
- Zinkiewicz W., Warakowski W., 1959, *Zarys klimatu Lublina*, Annales UMCS, Sec. B, 47-130.

## Summary

The aim of the paper is to analyse the time-spatial variability of the snow cover in Lublin and the surrounding region on the basis of the number of days with snow cover, the sum of the thicknesses of snow cover and the maximum depth of snow cover. The changing thickness of snow cover in selected winters of the period studied is presented in Fig. 2. The chart shows that the winters with a maximum depth of snow cover in the Lublin region were the winter of 1969/70 (2530 cm in Felin and 3127 cm at Litewski Square) and the winter of 1978/79 (2764 cm and 2580 cm). The synchronicity of changes in the above-mentioned three characteristics between the two stations was described by means of a correlation coefficient. It amounts to as much as 0.95 for the days with snow cover, 0.93 for the sum of thickness of snow cover and 0.86 for the maximum depth of snow cover (which are highly statistically significant values). Fig. 3 presents the linear and polynomial interdependences of the analysed from snow cover characteristics. The linear dependence of the number of days with snow cover with time is not statistically significant and displays a trend to decrease both at Litewski Square and in Felin.

The track record of the snow cover characteristics in four meteorological stations (Litewski Square, Felin, Czesławice, Elizówka) in the winters of the period 1963/64-1980/81 (The sum of thickness – Table 1) illustrates a larger temporal variability (between the separate winters) than a spatial one (among the separate stations). The description of the changes of snow cover characteristics in the individual winters by means of the polynomial of the sixth degree shows an increase of snow cover in the winters at the beginning the 21<sup>st</sup> century (Fig. 3).

