

Marek NOWOSAD

**Sezony narciarskie w Komańczy (1960/61—1974/75)**

Сезоны лыжных sports в Команьчи (1960/61—1974/75)

Ski Seasons in Komańcza (1960/61—1974/75)

METODA WYDZIELANIA SEZONÓW NARCIARSKICH

Celem pracy jest wykrycie, możliwie obiektywną metodą, okresów o podobnych warunkach do uprawiania narciarstwa. Warunki te przedstawione zostały wcześniej przez autora, w pewnym uproszczeniu, w postaci typów klimatyczno-śniegowych KS (Nowosad 1982 a, b). Typy KS wydzielono na podstawie codziennych wartości wysokości pokrywy śnieżnej, temperatury powietrza, prędkości wiatru i zachmurzenia ogólnego nieba. Wśród tych typów wyodrębniono typy KS z sanna, tj. takie, które reprezentują pokrywę śnieżną o wysokości  $\geq 10$  cm. Typy KS z sanna przedstawiono w tab. 1. Częstość występowania poszczególnych typów KS z sanna stanowiła podstawę do wyodrębnienia w niniejszej pracy okresów zwanych sezonami narciarskimi.

Podstawowymi okresami (jednostkami) służącymi do wydzielenia sezonów powinny być poszczególne dni. Jednak w czasie 15 zim pojawianie się poszczególnych typów w danym dniu może być przypadkowe, ze względu na zbyt małą maksymalną teoretyczną liczbę przypadków wystąpienia typu KS z sanna (15) w stosunku do ilości typów. Kompromisowym rozwiązaniem było przyjęcie kolejnych pentad roku jako podstawowych jednostek czasu. W wyniku tego maksymalna teoretyczna liczba przypadków wystąpienia typu KS w przyjętej jednostce czasu wyniosła 75 ( $15 \times 5$ ).

Do uporządkowania jednostek (pentad) wykorzystano metodę dendrytu wrocławskiego opracowaną przez Ogólną Grupę Zastosowań Pań-

Tab. 1. Oznaczenie typów klimatyczno-śniegowych KS z sanna  
Designation of sleighing conditions climatic-snow types KS

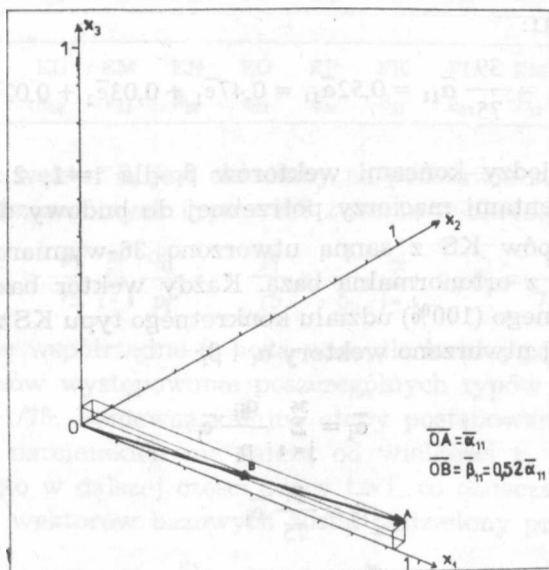
	Prędkość wiatru $\leq 4$ m/s i zachmurzenie 0—5		Prędkość wiatru 4,1—10 m/s i zachmurzenie 0—5		Prędkość wiatru $> 10$ m/s i zachmurzenie 0—5		Prędkość wiatru $\leq 4$ m/s i zachmurzenie 6—10		Prędkość wiatru 4,1—10 m/s i zachmurzenie 6—10		Prędkość wiatru $> 10$ m/s i zachmurzenie 6—10	
Temperatura powietrza $\leq -10,0^{\circ}\text{C}$ i wysokość pokrywy śnieżnej 10—19 cm	AK	AL	AM	AN	AO	AP						
Temperatura powietrza $-9,9—0,0^{\circ}\text{C}$ i wysokość pokrywy śnieżnej 10—19 cm	BK	BL	BM	BN	BO	BP						
Temperatura powietrza dodatnia i wysokość pokrywy śnieżnej 10—19 cm	CK	CL	CM	CN	CO	CP						
Temperatura powietrza $\leq -10,0^{\circ}\text{C}$ i wysokość pokrywy śnieżnej $\geq 20$ cm	DK	DL	DM	DN	DO	DP						
Temperatura powietrza $-9,9—0,0^{\circ}\text{C}$ i wysokość pokrywy śnieżnej $\geq 20$ cm	EK	EL	EM	EN	EO	EP						
Temperatura powietrza dodatnia i wysokość pokrywy śnieżnej $\geq 20$ cm	FK	FL	FM	FN	FO	FP						

stwowego Instytutu Matematycznego (Ogólna Grupa Zastosowań Państwowego Instytutu Matematycznego 1951, Perkal 1953). Jak pisze Perkal (1953) metoda ta pomogła rozwiązać zagadnienia rolnicze, przyrodnicze, techniczne. Woś (1977) zastosował ją z powodzeniem do określenia struktury sezonowej klimatu Niziny Wielkopolskiej i Pojezierza Pomorskiego. Cytując za A. Wosiem „metoda ta pozwala na jednoczesne uwzględnienie szeregu elementów (cech). Uważana jest za jedną z prostszych metod taksonomicznych, cechującą się stosunkowo dużym obiektywizmem”.

Do konstrukcji dendrytu potrzebna jest macierz, określająca liczbowo różnicowanie każdej jednostki w porównaniu z każdą inną jednostką według przypisanych im cech. Przyrodnicze cechy metryczne można traktować jako współrzędne punktów w przestrzeni wielowymiarowej (Ogólna Grupa Zastosowań Państwowego Instytutu Matematycznego we Wrocławiu 1951). Woś (1977) przy określaniu takich współrzędnych posługiwał się częstością pojawiania się poszczególnych typów pogody (w procentach) w kolejnych pentadach roku.

W niniejszej pracy przedstawienie częstości pojawiania się poszczególnych typów KS z sanna należało zmodyfikować ze względu na ogromne zróżnicowanie częstości pojawiania się wszystkich typów KS z sanna — w sumie od 0 do 72% w pentadzie.

W celu łatwiejszego przekazania czytelnikowi sposobu otrzymania macierzy służącej do konstrukcji dendrytu utworzono przykładowo 3-wymiarową przestrzeń euklidesową  $R^3$  (ryc. 1). Bazą tej przestrzeni jest układ wektorów  $\bar{e}_1, \bar{e}_2, \bar{e}_3$ . Niech będzie to baza ortonormalna<sup>1</sup>. Wektor  $\bar{e}_1$  obrazuje sytuację, że w pewnej pentadzie udział typów KS z sanna reprezentujących prędkość wiatru  $\leq 4$  m/s wśród wszystkich typów KS z sanna w tej pentadzie wynosi 100%; wektor bazowy  $\bar{e}_2$ , że udział typów KS z sanna reprezentujących prędkość wiatru 4,1—10 m/s wynosi 100% i wektor bazowy  $\bar{e}_3$ , że udział typów KS z sanna reprezentujących prędkość wiatru  $> 10$  m/s wynosi 100%. Każdą pentadę przedstawiono przy pomocy dwóch wektorów  $\alpha_i$  oraz  $\beta_i$ , gdzie  $i$  jest kolejnym numerem pentady w roku (na ryc. 1  $i=11$ ). Początkiem obu wektorów jest początek układu współrzędnych. Końcem wektora  $\alpha_i$  jest punkt o współrzędnych wyrażających udział poszczególnych przedziałów prędkości wiatru wśród typów KS z sanna w danej pentadzie w okresie 15 analizowanych zim.



Ryc. 1. Wektory  $\alpha_1$  i  $\beta_1$  w przestrzeni euklidesowej  $R^3$   
Vectors  $\alpha_1$  and  $\beta_1$  in Euclidean space  $R^3$

<sup>1</sup> W bazie ortonormalnej wektory bazowe są wektorami jednostkowymi (tzn. o długości równej 1) i wzajemnie prostopadłymi (Radziszewski 1973).

$$\bar{\alpha}_i = \sum_{j=1}^3 \frac{q_{ij}}{p_i} \bar{e}_j = \frac{q_{i1}}{p_i} \bar{e}_1 + \frac{q_{i2}}{p_i} \bar{e}_2 + \frac{q_{i3}}{p_i} \bar{e}_3$$

gdzie:

$\bar{e}_j$  — wektor bazowy;  $j$  może przyjmować wartości 1, 2 lub 3;

$q_{ij}$  — suma przypadków wystąpienia w pentadzie  $i$  prędkości wiatru z przedziału prędkości związanego z wektorem bazowym  $\bar{e}_j$ , dla okresu 15 zim;

$p_i$  — suma typów KS z sanną w pentadzie  $i$  w okresie 15 zim;

np. dla pentady nr 11:

$$\bar{\alpha}_{11} = \frac{36}{39} \bar{e}_1 + \frac{2}{39} \bar{e}_2 + \frac{1}{39} \bar{e}_3 = 0,92 \bar{e}_1 + 0,05 \bar{e}_2 + 0,03 \bar{e}_3$$

Wektor  $\beta_i$  jest iloczynem liczby, będącej średnim prawdopodobieństwem wystąpienia typu KS z sanną w pentadzie  $i$  przez wektor

$$\bar{\alpha}_i : \beta_i = \frac{p_i}{75} \bar{\alpha}_i$$

gdzie:

75 — suma wszystkich dni w pentadzie  $i$  w okresie 15 zim;

$\frac{p_i}{75}$  — średnie prawdopodobieństwo wystąpienia typu KS z sanną w pentadzie  $i$ ;

np. dla pentady nr 11:

$$\bar{\beta}_{11} = \frac{39}{75} \bar{\alpha}_{11} = 0,52 \bar{\alpha}_{11} = 0,47 \bar{e}_1 + 0,03 \bar{e}_2 + 0,02 \bar{e}_3$$

Odległości między końcami wektorów  $\beta_i$  dla  $i=1, 2, \dots, 73$  byłyby szukanymi elementami macierzy potrzebnej do budowy dendrytu.

Mając 36 typów KS z sanną utworzono 36-wymiarową przestrzeń euklidesową  $R^{36}$  z ortonormalną bazą. Każdy wektor bazowy reprezentuje sytuację pełnego (100%) udziału konkretnego typu KS z saną (tab. 2). W przestrzeni tej utworzono wektory  $\alpha_i$  i  $\beta_i$ :

$$\bar{\alpha}_i = \sum_{j=1}^{36} \frac{q_{ij}}{p_i} \bar{e}_j$$

$$\bar{\beta}_j = \frac{p_i}{75} \bar{\alpha}_i$$

gdzie:

$\bar{e}_j$  — wektor bazowy;  $j=1, 2, \dots, 36$ ;

$q_{ij}$  — suma przypadków wystąpienia w pentadzie  $i$  typu KS z saną związanego z wektorem bazowym  $\bar{e}_j$  dla okresu 15 zim;

np. dla pentady nr 11:

$$\bar{a}_{11} = \frac{6}{39} \bar{e}_{10} + \frac{1}{39} \bar{e}_{11} + \frac{2}{39} \bar{e}_{16} + \frac{5}{39} \bar{e}_{19} + \frac{4}{39} \bar{e}_{25} + \frac{13}{39} \bar{e}_{28} +$$

$$+ \frac{1}{39} \bar{e}_{29} + \frac{6}{39} \bar{e}_{35} + \frac{1}{39} \bar{e}_{36} = 0,15 \bar{e}_{10} + 0,03 \bar{e}_{11} + 0,05 \bar{e}_{16} + 0,13 \bar{e}_{19} +$$

$$+ 0,10 \bar{e}_{25} + 0,33 \bar{e}_{28} + 0,03 \bar{e}_{29} + 0,15 \bar{e}_{35} + 0,03 \bar{e}_{36}$$

$$\bar{\beta}_{11} = \frac{39}{75} \bar{a}_{11} = 0,52 (0,15 \bar{e}_{10} + 0,03 \bar{e}_{11} + 0,05 \bar{e}_{16} + 0,13 \bar{e}_{19} + 0,10 \bar{e}_{25} +$$

$$+ 0,33 \bar{e}_{28} + 0,03 \bar{e}_{29} + 0,15 \bar{e}_{35} + 0,03 \bar{e}_{36}) = 0,08 \bar{e}_{10} + 0,01 \bar{e}_{11} + 0,03 \bar{e}_{16} +$$

$$+ 0,07 \bar{e}_{19} + 0,05 \bar{e}_{25} + 0,17 \bar{e}_{28} + 0,01 \bar{e}_{29} + 0,08 \bar{e}_{35} + 0,01 \bar{e}_{36}$$

Tab. 2. Przyporządkowanie wektorów bazowych w przestrzeni euklidesowej  $R^{36}$  poszczególnym typom klimatyczno-śniegowym KS z saną  
Binding basis vectors in Euclidean space to sleighing conditions climate-snow types KS

Typ KS	AK	AL	AM	AN	AO	AP	BK	BL	BM	BN	BO	BP
Wektor	$\bar{e}_1$	$\bar{e}_2$	$\bar{e}_3$	$\bar{e}_4$	$\bar{e}_5$	$\bar{e}_6$	$\bar{e}_7$	$\bar{e}_8$	$\bar{e}_9$	$\bar{e}_{10}$	$\bar{e}_{11}$	$\bar{e}_{12}$
Typ KS	CK	CL	CM	CN	CO	CP	DK	DL	DM	DN	DO	DP
Wektor	$\bar{e}_{13}$	$\bar{e}_{14}$	$\bar{e}_{15}$	$\bar{e}_{16}$	$\bar{e}_{17}$	$\bar{e}_{18}$	$\bar{e}_{19}$	$\bar{e}_{20}$	$\bar{e}_{21}$	$\bar{e}_{22}$	$\bar{e}_{23}$	$\bar{e}_{24}$
Typ KS	EK	EL	EM	EN	EO	EP	FK	FL	FM	FN	FO	FP
Wektor	$\bar{e}_{25}$	$\bar{e}_{26}$	$\bar{e}_{27}$	$\bar{e}_{28}$	$\bar{e}_{29}$	$\bar{e}_{30}$	$\bar{e}_{31}$	$\bar{e}_{32}$	$\bar{e}_{33}$	$\bar{e}_{34}$	$\bar{e}_{35}$	$\bar{e}_{36}$

W praktyce wektor  $\beta_i$  jest określany na podstawie sumy przypadków wystąpienia poszczególnych typów KS z saną w okresie 15 zim

$$\bar{\beta}_i = \frac{p_i}{75} \bar{a}_i = \frac{p_i}{75} \sum_{j=1}^{36} \frac{q_{ij}}{p_i} \bar{e}_j = \frac{p_i}{75} \cdot \frac{1}{p_i} \sum_{j=1}^{36} q_{ij} \bar{e}_j = \frac{1}{75} \sum_{j=1}^{36} q_{ij} \bar{e}_j$$

Odpowiednie współrzędne  $\beta_i$  będą więc dla każdej pentady iloczynem sumy przypadków występowania poszczególnych typów w czasie 15 zim przez stałą  $t=1/75$ . Ponieważ kolejne etapy postępowania przy wydzielaniu sezonów narciarskich nie zależą od wielkości  $t$ , dla uproszczenia obliczeń przyjęto w dalszej części pracy  $t=1$ , co oznacza, że każdy z dotychczasowych wektorów bazowych został podzielony przez liczbę 75:

$$\bar{e}_j = \frac{\bar{e}_j}{75} \quad \text{więc} \quad \bar{\beta}_i = \sum_{j=1}^{36} q_{ij} \bar{e}_j$$

np. dla pentady nr 11:

$$\bar{\beta}_{11} = 6 \bar{e}_{10} + \bar{e}_{11} + 2 \bar{e}_{16} + 5 \bar{e}_{19} + 4 \bar{e}_{25} + 13 \bar{e}_{28} + \bar{e}_{29} + 6 \bar{e}_{35} + \bar{e}_{36}$$

Następnie obliczono odległości między końcami wektorów  $\beta_i$  i  $\beta_k$  dla  $i=1, 2, \dots, 73$ ;  $k=1, 2, \dots, 73$ ;  $i \neq k$ :

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^{36} (q_{ij} - q_{kj})^2}$$

gdzie:

$d_{ik}$  — odległość geometryczna między końcami wektorów  $\beta_i$  oraz  $\beta_k$ . Odległość ta jest odległością taksonomiczną między poszczególnymi pentadami.

Odległości  $d_{ik}$  zestawiono w postaci macierzy, która ze względu na duży rozmiar oraz przydatność raczej tylko w pośrednich etapach pracy nie została opublikowana. Utworzona macierz stała się podstawą do konstrukcji dendrytu (ryc. 2).

Kolejnym krokiem jest podział dendrytu na części. W tym celu wszystkie odcinki budujące dendryt ustawiono w porządku malejącym (tab. 3). Należało następnie przyjąć pewną liczbę (oznaczaną  $D_{ik}$  i nazywaną odległością krytyczną — Woś 1977) i zbadać spełnienie nierówności  $d_{ik} > D_{ik}$  przez  $d_{ik}$ , będącą długością odcinków budujących dendryt. Miejsca, gdzie znajdują się odcinki o długości spełniającej tą nierówność, są miejscami podziału dendrytu na części.

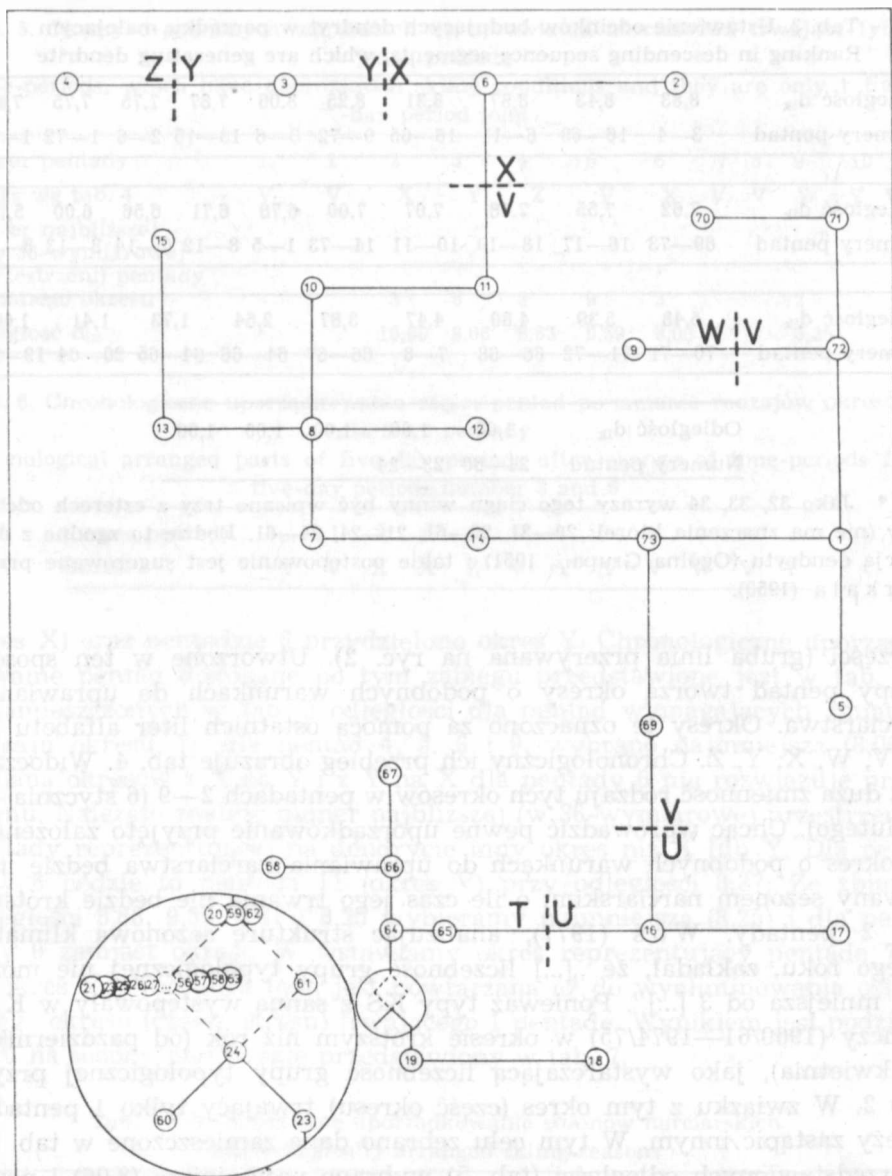
Na określenie  $D_{ik}$  nie wykorzystano wzorów przedstawionych przez Woś (1977) —  $D_{ik} = \bar{x} + 2\sigma$  lub  $D_{ik} = \bar{x} + \sigma$ . Kryteria te wykorzystują odchylenie standardowe i wymagają normalnego rozkładu elementów w zbiorze. Natomiast zbiór przedstawiony w tab. 3 charakteryzuje się skośnością rozkładu elementów, o czym świadczy różnica między średnią arytmetyczną a medianą ( $\bar{x} = 5,53$ , mediana = 6,64).

Zdaniem autora liczba części, na które dzielony jest dendryt, winna być rozsądnie dobrana w zależności od analizowanego zagadnienia, a zbiór odległości budujących dendryt powinien rozpadać się w sposób naturalny<sup>2</sup> na tą samą liczbę części. Przy wydzielaniu sezonów narciarskich przyjęto założenie, aby liczba ta była zbliżona do 6. Przyjęcie większej liczby prowadzi do sytuacji, w której znaczna część wydzielonych jedno-

<sup>2</sup> Wyznaczenie liczby  $k$ , na jakie  $n$ -elementowy zbiór  $Z$  rozpada się w sposób naturalny (Ogólna Grupa Zastosowań Państwowego Instytutu Matematycznego we Wrocławiu 1951): oznaczamy długości odcinków występujących w dendrycie, ustawionych w porządku malejącym, jako  $d_1, d_2, \dots, d_n$  oraz tworzymy ilorazy długości odcinków sąsiednich:

$$w_2 = \frac{d_1}{d_2}, w_3 = \frac{d_2}{d_3}, \dots, w_{n-1} = \frac{d_{n-2}}{d_{n-1}}$$

Mówimy, że zbiór  $Z$  rozpada się w sposób naturalny na  $k$  części, jeśli  $w_k < w_{k+1}$  dla  $k=2, \dots, n-1$ . Z dwu podziałów naturalnych podział na  $k$  części jest lepszy niż podział na  $m$  części, jeśli  $w_k < w_m$ .



Ryc. 2. Uporządkowanie pentad metodą dendrytu wrocławskiego  
Five-day periods arranged by Wrocław dendrite method

stek składałaby się z jednej pentady, zaś przyjęcie mniejszej liczby nie uwzględniałoby dużego czasem zróżnicowania warunków (reprezentowanych przez typy KS z sanna) między pentadami.

Zbiór zamieszczony w tab. 3 rozpada się w sposób naturalny na: 3, 4, 6, 10, 12, 13, 15, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 27, 29 części. Dendryt podzielono na







## CHARAKTERYSTYKA SEZONÓW NARCIARSKICH

W tab. 8 zestawiono dla poszczególnych sezonów<sup>3</sup> średnie wartości: prawdopodobieństwa wystąpienia typu KS z sanna, prawdopodobieństwa wystąpienia typu KS z dobrą sanna, tj. typu reprezentującego pokrywą śnieżną o wysokości  $\geq 20$  cm, dziennej liczby punktów bonitacyjnych<sup>4</sup>.

Na podstawie przedstawionych wartości najkorzystniej prezentuje się II część sezonu V oraz sezon X. Pierwsza część sezonu V charakteryzuje się mniejszym od II części sezonu V oraz od sezonu X prawdopodobieństwem wystąpienia typu KS z dobrą sanna oraz mniejszą średnią dzienną liczbą punktów bonitacyjnych. Natomiast w sezonie U prawdopodobieństwo wystąpienia typu KS z sanna, prawdopodobieństwo wystąpienia typu KS z dobrą sanna oraz liczba punktów bonitacyjnych mają wartości pośrednie między przyjmowanymi we wcześniej wymienionych sezonach a przyjmowanymi w sezonie T, w którym występowanie warunków do uprawiania narciarstwa lub ich brak nie ma większego praktycznego znaczenia.

Tab. 8. Wybrane charakterystyki sezonów narciarskich w Komańczy (1960/61—1974/75)

Some characters of skiing seasons in Komańcza (1960/61—1974/75)

Sezon	I część T	I część V	X	II część V	U	II część T
Pentady	59—68	69—1	2—3	4—15	16—17	18—24
Średnie prawdopodobieństwo wystąpienia typu KS z sanna	0,06	0,46	0,59	0,42	0,30	0,02
Średnie prawdopodobieństwa wystąpienia typu KS z dobrą sanna	0,01	0,26	0,37	0,38	0,15	0,02
Średnia dzienna liczba punktów bonitacyjnych	1,1	12,2	14,2	14,5	6,7	1,0

Punktem wyjścia do wyodrębnienia sezonów były — jak wspomniano — typy KS z sanna. Częstość występowania poszczególnych typów w poszczególnych sezonach przedstawiono w tab. 9. W I części sezonu T

<sup>3</sup> Ponieważ sezon T trwa właściwie od 27 marca do 6 grudnia, wartości średnie przedstawiono oddzielnie dla okresów 18 października—6 grudnia (pentady 59—68) i 27 marca—30 kwietnia (pentady 18—24).

<sup>4</sup> Przy określaniu punktów bonitacyjnych brano pod uwagę: wysokość pokrywy śnieżnej, prędkość wiatru, temperaturę powietrza, zachmurzenie, opad i mgłą. Większa liczba punktów odpowiada lepszym warunkom do uprawiania narciarstwa. Sposób przydzielania punktów został opisany w literaturze (Nowosad 1980).

(pentady 59—68) z typów KS z sanna najczęściej występuje typ BN — średnio 0,16 dnia w czasie jednej pentady w ciągu zimy. W pierwszej części sezonu V przeważają typy EN — 0,80 dnia w pentadzie, BN — 0,16 i EK — 0,14. Sezon X charakteryzuje mniejsza niż w czasie innych sezonów supremacja typów EN i BN przy większym udziale typów BK, DN i DK. Najczęściej w sezonie X występują typy: EN — 0,60 dnia w pentadzie, EK — 0,54, BN — 0,34, BK — 0,30, DN — 0,28 i DK — 0,24. Zwraca uwagę duży udział w tym sezonie typów KS z sanna reprezentujących temperaturę powietrza  $\leq -10^{\circ}\text{C}$  — łącznie 0,84 dnia w pentadzie, gdy wartości te wynoszą: dla II części sezonu V — 0,38 dnia, dla I części sezonu V — 0,27, dla I części sezonu T — 0,02, zaś w sezonie U i w II części sezonu T typów tych nie notowano.

Tab. 9. Średnia liczba dni występowania poszczególnych typów w pentadzie w poszczególnych sezonach w Komańczy (1960/61—1974/75)

Mean number of days of sleighing conditions climatic-snow types KS in one five-day in Komańcza (1960/61—1974/75)

Typy	Pentady					
	59—68	69—1	2—3	4—15	16—17	18—24
AK	0,02	0,02	0,14	0,05	—	—
AN	—	0,08	0,14	0,02	—	—
BK	0,04	0,07	0,30	0,08	0,10	—
BL	—	—	—	0,01	—	—
BN	0,16	0,68	0,34	0,28	0,17	0,03
BO	0,01	0,05	0,04	0,04	—	—
CK	0,01	—	0,04	0,05	0,10	—
CL	—	—	0,04	—	—	—
CN	0,04	0,14	0,10	0,20	0,40	0,08
CO	—	—	—	0,01	—	—
CP	—	—	0,04	—	—	—
DK	—	0,06	0,24	0,16	—	—
DN	—	0,11	0,28	0,15	—	—
DO	—	—	0,04	—	—	—
EK	0,01	0,14	0,54	0,34	0,20	—
EL	—	—	0,04	0,01	—	—
EN	0,04	0,80	0,60	0,97	0,44	0,01
EO	—	0,05	0,10	0,10	0,04	—
EP	—	—	—	0,01	—	—
FK	—	0,05	—	0,10	—	0,01
FN	—	0,11	0,04	0,24	0,07	0,09
FO	—	0,01	—	0,02	—	—
FP	—	0,01	—	0,01	—	—
Typy korzystne łącznie FK, EK, CK, BK	0,06	0,26	0,88	0,57	0,40	0,01
Typy niekorzystne łącznie EP, DO, EO, EL, BO, BL	0,01	0,10	0,22	0,17	0,04	—

Część II sezonu V charakteryzuje się największym udziałem typu EN — 0,97 dnia w pentadzie. Ponadto częściej występujące w tym okresie typy to: EK — 0,34 dnia, BN — 0,28 dnia i FN — 0,24. Największym udziałem typów reprezentujących temperaturę dodatnią charakteryzuje się właśnie II część sezonu V — 0,63 dnia w pentadzie, gdy czas trwania tych typów w innych sezonach jest mniejszy: sezon U — 0,57 dnia w pentadzie, I część sezonu V — 0,32, sezon X — 0,26, II część sezonu T — 0,18 i I część sezonu T — 0,05.

W czasie sezonu U przeważają typy: EN — 0,44 dnia w pentadzie, CN — 0,40 i EK — 0,20. Zwraca uwagę dość duży udział typu CN. Część II sezonu T (pentady 18—24) reprezentują przede wszystkim typy FN — 0,09 dnia w pentadzie i CN — 0,08.

Typy ocenione jako korzystne do uprawiania narciarstwa FK, EK, CK, BK (Nowosad 1982a) występują najczęściej w sezonie X — średnio 0,88 dnia w pentadzie oraz w II części sezonu V — średnio 0,57 dnia; w sezonie U — 0,40 i w I części sezonu V — 0,26. Sezon X i II część sezonu V charakteryzują się także największym udziałem typów ocenionych jako niekorzystne do uprawiania narciarstwa: EP, DO, EO, EL, BO, BL (Nowosad 1982a)<sup>5</sup>: sezon X — średnio 0,22 dnia w pentadzie, II część sezonu V — 0,17 dnia, gdy I część sezonu V — 0,10, sezon U — 0,04, I część sezonu T (pentady 59—68) — 0,01, zaś w II części sezonu T typów tych nie zanotowano.

Wartości zamieszczone w tab. 9 potwierdzają zróżnicowanie częstości występowania poszczególnych typów w różnych sezonach. Przyjęta metoda traktuje jako jednakowo istotne różnice częstości występowania typów w niewielkim stopniu różniących się (np. EN i BN), jak i typów bardzo różniących się (np. typu FK ocenionego jako korzystny do uprawiania narciarstwa i typu EP ocenionego jako niekorzystny). Ta jej cecha oraz podział dendrytu na możliwie niewielką ilość części jest przyczyną, że np. nie zostały wyeksponowane pentady 12—15 (25 lutego—16 marca), charakteryzujące się dużym udziałem typów korzystnych pod względem narciarskim — 0,77 dnia w pentadzie.

Niniejszą pracę należy traktować jako próbę dokonania przybliżonego podziału zimy na sezony narciarskie. Bardziej szczegółowe opracowanie winno opierać się na dłuższej serii obserwacyjnej i stosowaniu jako jednostki podstawowej dnia zamiast pentady. Pozwoliłoby to na bardziej precyzyjne wydzielenie okresów o korzystnych warunkach do uprawiania narciarstwa.

<sup>5</sup> Oceniano tylko typy występujące w Komańczy w czasie 15 analizowanych zim.

## LITERATURA

- Nowosad M. 1980, Ocena wybranych elementów meteorologicznych pod kątem potrzeb turystyki narciarskiej na przykładzie Przemyśla. Biul. Lub. Tow. Nauk., Geogr. vol. 22, z. 2, ss. 63—68, Lublin.
- Nowosad M. 1982a, Próba wydzielenia typów klimatyczno-śniegowych dla potrzeb narciarstwa i saneczkarstwa na przykładzie Komańczy. Biul. Lub. Tow. Nauk., Geogr., vol. 24, z. 1—2, ss. 51—58, Lublin.
- Nowosad M. 1982b, Charakterystyka typów klimatyczno-śniegowych w Komańczy dla potrzeb narciarstwa i saneczkarstwa. Biul. Lub. Tow. Nauk., Geogr. vol. 24, z. 1—2, ss. 43—50, Lublin.
- Ogólna Grupa Zastosowań Państwowego Instytutu Matematycznego we Wrocławiu (Florek K., Łukaszewicz J., Perkal J., Steinhaus H., Zubrzycki S.) 1951, Taksonomia wrocławska. Przegł. Antropol. tom XVII, ss. 193—211.
- Perkal J. 1953, Taksonomia wrocławska. Przegł. Antropol. tom XIX, ss. 82—96, Poznań.
- Radziszewski K. 1973, Wstęp do geometrii analitycznej. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii, Lublin.
- Woś A. 1977, Zarys struktury sezonowej klimatu Niziny Wielkopolskiej i Pojezierza Pomorskiego. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań.

## РЕЗЮМЕ

На основании раньше предложенных автором климатическо-снежных (КС) типов, выделяются, методом вrocławского дендрита, отрезки времени характеризующиеся подобными условиями для лыжных sports. Учитывая добавочные предпосылки, эти отрезки времени названо лыжными сезонами. Эти сезоны охарактеризовано для Кomańczy (1960/61—1974/75). Наиболее благоприятными для лыжных sports являются: II часть V сезона (от 16 января до 16 марта) и X сезон (от 6 до 15 января).

## SUMMARY

On the basis of formely suggested by the author climate-snow types KS there were distinguished time periods of similar conditions for skiing by Wrocław dendrite method. Taking into consideration some additional assumptions the mentioned periods were called ski seasons. Next characterization for these seasons was made for Komańcza (1960/61—1974/75). Most favourable time for skiing are the 2nd part of season V (January 16th—March 16th) and the season X (January 6th—15th).

