

atlas

WSPÓŁZALEŻNOŚCI PARAMETRÓW METEOROLOGICZNYCH I GEOGRAFICZNYCH W POLSCE

MARIA STOPA-BORYCZKA
JERZY BORYCZKA
BOŻENA KICIŃSKA
ELWIRA ŻMUDZKA

VI. Wpływ Oceanu Atlantyckiego
i ukształtowania powierzchni Ziemi
na pole temperatury powietrza w Polsce

atlas

WSPÓŁZALEŻNOŚCI PARAMETRÓW METEOROLOGICZNYCH I GEOGRAFICZNYCH W POLSCE

WYDAWNICTWA UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO
WARSZAWA 1990

Pod redakcją naukową
Marii Stopy–Boryczki

Redaktor
Barbara Chodyńska

Redaktor techniczny
Joanna Świętochowska

Korektor
Monika Kulesza

© **Copyright by Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego 1990**

ISBN 83–230–0268–1

PRZEDMOWA

Szósty tom Atlasu współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce, w odróżnieniu od poprzednich pięciu części, cechuje nowe podejście do badania wpływu czynników geograficznych na klimat. Dokonano mianowicie oddzielenia zmian temperatury powietrza wynikających z samego położenia geograficznego Polski od wywołanych przez ukształtowanie powierzchni Ziemi. Istotne znaczenie poznawcze ma określenie deformacji pola temperatury powietrza przez rzeźbę terenu i oddziaływanie Oceanu Atlantyku.

Problemy te rozwiązano stosując do opisu temperatury powietrza dwa rodzaje wielomianów regresji /czwartego stopnia/, uwzględniających trzy współrzędne położenia /szerokość i długość geograficzną oraz wysokość nad poziomem morza/ oraz dwie współrzędne, tj. bez wysokości n.p.m. Na tej podstawie wyznaczono dwa rodzaje gradientów południkowych i równoleżnikowych: zredukowane do poziomu morza i na poziomie rzeczywistym, a także gradienty hipsometryczne. Różnice między tymi gradientami horyzontalnymi potraktowano jako miarę oddziaływania ukształtowania powierzchni Polski na temperaturę powietrza.

Nowością są izogradienty południkowe, równoleżnikowe i hipsometryczne średnich miesięcznych, półrocznych i rocznych wartości temperatury powietrza w Polsce /45 map/. Wprowadzone przez autorów gradienty, wyznaczone na podstawie wielomianów /w odróżnieniu od izogradientów Romera/, oddzielają zmienność strefową /południkową/ i równoleżnikową od spadków temperatury spowodowanych różnicą wysokości nad poziomem morza.

Dotychczas wpływ mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na klimat Polski charakteryzowały izotermy zredukowa-

ne do poziomu morza z zastosowaniem stałego w czasie i przestrzeni spadku temperatury 0,5°C/100m /Romer 1949/. Natomiast w atlasie przedstawiono izarytmy spadków hipsometrycznych temperatury powietrza /poprawek redukcyjnych do poziomu morza/ z zastosowaniem rzeczywistych /lokalnych/ gradientów pionowych - zmiennych w ciągu roku i różnych na obszarze Polski.

Interesujące są mapy gradientów horyzontalnych /południkowych, równoleżnikowych/ zredukowanych do poziomu morza, które przedstawiono w postaci wektorów. Odchylenie każdego z wektorów od południka miejscowego /na zachód lub wschód/ jest miarą oceanizmu i kontynentalizmu klimatu Polski. Izolinie ich azymutów wyodrębniają strefy różnego oddziaływania Atlantyku i Bałtyku na temperaturę powietrza w Polsce.

Na kolejnych mapach przedstawiono wektory gradientów horyzontalnych na poziomie rzeczywistym, które informują o zmienności przestrzennej temperatury powietrza w Polsce /podobnie jak izotermy na poziomie rzeczywistym/.

Wielomiany regresji zastosowano także do konstrukcji nowych map izoterm w skali 1 :1 000 000 - do interpolacji wartości temperatury tam, gdzie nigdy nie prowadzono pomiarów. Mapy te przedstawiają zupełnie nowy, szczegółowy obraz przestrzenny zróżnicowania temperatury, dobrze charakteryzujący poszczególne regiony. Dotychczasowe mapy izoterm dawały obraz bardzo zgeneralizowany.

Należy podkreślić, że zastosowanie wielomianów regresji wyższych stopni jako narzędzia badań umożliwiło autorom Atlasu ilościowe określenie najistotniejszych cech klimatu Polski.

Badania swoje autorzy udokumentowali 120 mapami, 44 wykresami i licznymi wzorami empirycznymi zestawionymi w 104 tabelach, podając obszerny komentarz z interpretacją najważniejszych wyników.

Prof. dr Jerzy Kondracki

Warszawa, marzec 1989 r.

I. WSTĘP

Jednym z ważniejszych problemów klimatologii jest prognoza przestrzenno-czasowych zmian klimatu. Tematykę tę podejmuje szósta część Atlasu współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce poświęcona deformacji pola temperatury powietrza przez Ocean Atlantycki i ukształtowanie powierzchni Ziemi.

Celem pracy jest określenie zakresu oddziaływania czynników geograficznych na klimat w każdym miejscu obszaru Polski.

Wymagało to oddzielenia głównych składowych tego oddziaływania, tj. wyodrębnienia zmienności temperatury: południkowej - zdeterminowanej przez szerokość geograficzną /kąt padania promieni słonecznych, długość dnia/, równoleżnikowej - wywołanej cyrkulacją mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego i hipsometrycznej - wynikającej z różnicy wysokości nad poziomem morza.

Zasadniczym modelem empirycznym symulującym przestrzenną zmienność temperatury powietrza w Polsce jest wielomian regresji /czwartego stopnia/ względem trzech współrzędnych położenia, tj. szerokości /φ/ i długości geograficznej /λ/ oraz wysokości nad poziomem morza /H/. Opis w przestrzeni trójwymiarowej φ, λ, H, gdzie trzecią współrzędną jest wysokość n.p.m., jest główną zaletą proponowanego modelu empirycznego. Wprowadzenie do wielomianu regresji wysokości bezwzględnej /H/ znacznie zwiększa dokładność modelu, ponieważ temperatura powietrza jest z nią silnie skorelowana.

Na podstawie wielomianu regresji wyznaczono gradienty: południkowy, równoleżnikowy /zredukowane do poziomu morza/ i hipsometryczny temperaury powietrza. Umożliwiło to sporządzenie 45 map

izogradientów południkowych, równoleżnikowych i hipsometrycznych, które stanowią novum w literaturze klimatologicznej.

Istotne znaczenie poznawcze ma określenie deformacji pola /jej wyodrębnienie/ przez rzeźbę terenu. Wyeliminowanie wpływu wysokości nad poziomem morza na temperaturę pozwoliło na wydzielenie stref oddziaływania Atlantyku i Bałtyku na klimat Polski.

Nowością są również mapy gradientów horyzontalnych temperatury powietrza /zredukowanych do poziomu morza/ przedstawionych w postaci wektorów. Ich odchylenie od miejscowych południków i długość są miarami oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego. Izolinie ich azymutów wyodrębniają strefy różnego stopnia oddziaływania Atlantyku i Bałtyku na klimat Polski.

Zamiast romerowskich izoterm na poziomie morza /przy stałym spadku temperatury $0{,}5^{\circ}C/100$ m/ przedstawiono mapy izoterm spadków hipsometrycznych temperatury powietrza z zastosowaniem lokalnych gradientów hipsometrycznych - zmiennych na obszarze Polski.

Wielomian regresji /czwartego stopnia/ względem φ, λ, H wykorzystano także przy konstrukcji obiektywnych map izoterm w skali 1 : 1 000 000 - do interpolacji wartości temperatury powietrza w miejscach, gdzie brak jest stacji meteorologicznych.

W celu określenia deformacji pola temperatury powietrza przez ukształtowanie powierzchni Polski wprowadzono pomocniczy model empiryczny - wielomian regresji /czwartego stopnia/ względem tylko dwóch współrzędnych, tj. szerokości i długości geograficznej. Na podstawie drugiego modelu empirycznego /w którym pominięto wysokość n.p.m./ wyznaczono gradienty horyzontalne /o składowej południkowej i równoleżnikowej/ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym - zależne od różnicy wysokości terenu.

Miarą deformacji pola temperatury powietrza przez rzeźbę terenu jest więc różnica wektorowa między gradientami horyzontalnymi na poziomie rzeczywistym i zredukowanymi do poziomu morza. Różnice te odzwierciedlają oddziaływanie ukształtowania powierzchni Ziemi na temperaturę powietrza w Polsce.

II. METODY BADAŃ KLIMATU POLSKI PROWADZONE PRZEZ ZAKŁAD KLIMATOLOGII UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO

Deformację pól zmiennych meteorologicznych $y=y(\varphi,\lambda,H)$ przez rzeźbę terenu określono rozwijając je w szereg Taylora

$$y=y(\bar{\varphi},\bar{\lambda},\bar{H})+\sum_{\alpha=1}^{\xi}\frac{1}{\xi!}\left[(\varphi-\bar{\varphi})\frac{\partial}{\partial\varphi}+(\lambda-\bar{\lambda})\frac{\partial}{\partial\lambda}+(H-\bar{H})\frac{\partial}{\partial H}\right]^{\alpha}y(\varphi,\lambda,H) \quad (1)$$

w otoczeniu środka współrzędnych $(\bar{\varphi},\bar{\lambda},\bar{H})$.

Pole każdej zmiennej meteorologicznej $y(\varphi,\lambda,H)$ można więc aproksymować szeregiem Taylora - wielomianem ξ-ego stopnia względem szerokości geograficznej φ, długości λ i wysokości nad poziomem morza H /wyrażonej w hm/:

$$y=f(\varphi,\lambda,H)=a_0+\sum_{\alpha=1}^{\xi}\sum_{\beta=1}^{\alpha}\sum_{\gamma=1}^{\beta}a_{\alpha\beta\gamma}\,\varphi^{\alpha-\beta+1}\,\lambda^{\beta-\gamma}\,H^{\gamma-1} \quad (2)$$

Równanie hiperpowierzchni regresji (2) ma 1+N nieznanych parametrów a_0, $a_{\alpha\beta\gamma}$, gdzie $N=\frac{1}{2}\sum_{l=1}^{\xi}(l+1)(l+2)$. Parametry te można obliczyć minimalizując wariancję resztkową

$$\varepsilon^2=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left[y_i-a_0-\sum_{\alpha=1}^{\xi}\sum_{\beta=1}^{\alpha}\sum_{\gamma=1}^{\beta}a_{\alpha\beta\gamma}\,\varphi_i^{\alpha-\beta+1}\,\lambda_i^{\beta-\gamma}\,H_i^{\gamma-1}\right]^2$$

Problem sprowadza się do wyznaczenia równania hiperpłaszczyzny regresji

$$y=a_0+\sum_{j=1}^{N}a_jz_j \quad (3)$$

względem zmiennych $z_1,\ \ldots\ ,\ z_N$.

Parametry $a = \begin{bmatrix} a_1 \\ \vdots \\ a_N \end{bmatrix}$ modelu (2) - współczynniki regresji cząstkowej y względem zmiennych $z = \begin{bmatrix} z_1 \\ \vdots \\ z_N \end{bmatrix}$, gdzie $z_j = \varphi^{\alpha-\beta+1}\lambda^{\beta-\gamma}H^{\gamma-1}$ numerujemy od j=1 do j=N w następujący sposób

$$j = \sum_{l=1}^{\alpha} \frac{(l+1)(l+2)}{2} + \frac{(\beta-1)}{2} + \gamma$$

Ich liczba dla ξ wyrazów szeregu Taylora wynosi

ξ	N
1	3
2	9
3	19
4	34
5	55

Dla ξ =5 trzeba rozwiązać układ 55 równań liniowych

$$\begin{bmatrix} S \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_y \end{bmatrix} \qquad (4)$$

gdzie: S - macierz kowariancji zmiennych z, S_y - kowariancje y względem z.

Znając rozwiązanie a tego układu równań i średnie arytmetyczne $\bar{y}$, $\bar{z}$ można obliczyć wyraz wolny

$$a_o = \bar{y} - a_1\bar{z}_1 - \ldots - a_N\bar{z}_N$$

Miarą dokładności aproksymacji pola $y(\varphi, \lambda, H)$ danego empirycznie:

$$\begin{bmatrix} y_1 & \varphi_1 & \lambda_1 & H_1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ y_n & \varphi_n & \lambda_n & H_n \end{bmatrix}$$

są reszty $\varepsilon_i = y_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ - różnice między wartościami zmierzonymi y_i i obliczonymi z wielomianu $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$. Znając reszty ε_i obliczono odchylenie resztkowe

$$\varepsilon = \sqrt{\varepsilon^2}, \quad \varepsilon^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i^2 \tag{5}$$

i współczynnik determinacji

$$R^2 = 1 - \frac{\varepsilon^2}{s^2} \tag{6}$$

gdzie: s - odchylenie standardowe y
a następnie współczynnik korelacji wielokrotnej

$$R = \sqrt{1 - \frac{\varepsilon^2}{s^2}} \tag{7}$$

Oceny dokładności funkcji aproksymującej $y=f(\varphi, \lambda, H)$ wielomianu ξ -ego stopnia względem φ, λ, H dokonano stosując test Fishera-Snedecora

$$F = \frac{n-N-1}{N} \cdot \frac{R^2}{1-R^2} \tag{8}$$

o $n_1=N$ i $n_2=n-N-1$ stopniach swobody.

Optymalną funkcją aproksymującą jest szereg Taylora o liczbie wyrazów ξ, przy której błąd standardowy

$$\delta = \sqrt{\frac{n}{n-N-1}}\,\varepsilon \tag{9}$$

jest najmniejszy.

Jeżeli reszty ε_i mają rozkład zbliżony do normalnego w parametrach $(0, \delta)$, to hipotetyczny wielomian $F(\varphi, \lambda, H)$ w populacji zawiera się w przedziale ufności $f(\varphi, \lambda, H) \pm 3\delta$ z prawdopodobieństwem 99,9%. W tym celu zliczano reszty ε_i w przedziale $\pm 3\delta$ co $\frac{\xi}{2}$.

Dla przykładu podano rozwinięcia pola temperatury powietrza w Polsce /1951-1960, n=322 stacje meteorologiczne/ w szereg Taylora z uwzględnieniem $\xi = 1,2,3,4,5$ jego wyrazów: rok - tabl. 1, półrocze chłodne - tabl. 2, półrocze ciepłe - tabl. 3. W tabl. 1, oprócz wartości parametrów $a_0, a_1, \ldots, a_N$, zestawiono także potęgi $\alpha-\beta+1$, $\beta-\gamma$, $\gamma-1$ kolejnych zmiennych z_j. Oto inaczej zapisany wielomian 5 stopnia względem φ, λ, H aproksymujący średnie roczne pole temperatury powietrza w Polsce /n=322, tabl. 1, kol. $\xi = 5$/:

Tablica 1

Rozwinięcie pola temperatury powietrza w Polsce w szereg Taylora /I-XII/
Expansion of air temperature field into Taylor sequence in Poland

j	$\alpha-\beta+1$	$\beta-\gamma$	$\gamma-1$	$\xi=1$	$\xi=2$	$\xi=3$	$\xi=4$	$\xi=5$
0	0	0	0	27,07	152,3	68,75	39,77	23,49
1	1	0	0	- 0,3297	- 5,082	0,001614	- 0,0000009145	0,00000000
2	0	1	0	- 0,08096	0,1470	0,5853	- 0,001649	- 0,00004427
3	0	0	1	- 0,4903	- 4,228	- 0,05623	0,00005271	0,000008123
4	2	0	0		0,04427	- 0,1073	- 0,00008532	0,00003100
5	1	1	0		0,0008279	0,2378	- 0,0002011	- 0,000006100
6	1	0	1		0,06507	0,1567	- 0,0001291	0,000001143
7	0	2	0		- 0,008201	- 0,3032	- 0,0004371	- 0,0000004567
8	0	1	1		0,01925	- 0,7125	- 0,0004940	- 0,0000002579
9	0	0	2		0,007299	- 0,6794	0,0003173	- 0,0000005225
10	3	0	0			0,001579	- 0,001293	- 0,000004370
11	2	1	0			- 0,004419	0,002561	0,000004778
12	2	0	1			- 0,002344	0,002381	- 0,000005204
13	1	2	0			0,005126	- 0,001321	- 0,000004245
14	1	1	1			0,009132	- 0,01013	- 0,000002938
15	1	0	2			0,01117	- 0,007532	- 0,00001598
16	0	3	0			0,0003425	- 0,001912	- 0,00000704
17	0	2	1			0,005022	- 0,007912	- 0,000001750
18	0	1	2			0,01045	- 0,003395	- 0,000006002
19	0	0	3			- 0,002306	- 0,01317	- 0,000003331
20	4	0	0				0,00004235	- 0,0002748
21	3	1	0				- 0,0002994	0,00008261
22	3	0	1				0.00005319	0,000007558

Tablica 2

Rozwinięcie pola temperatury powietrza w Polsce w szereg Taylora /X-III/

Expansion of air temperature field into Taylor sequence in Poland

j	ξ =1	ξ =2	ξ =3	ξ =4	ξ =5
0	20,39	128,2	70,80	31,22	12,68
1	- 0,2747	- 4,964	- 0,001176	- 0,00009812	0,00000000
2	- 0,2181	1,392	0,4680	- 0,003510	- 0,00007850
3	- 0,3829	1,255	0,1532	0,0001030	0,00002884
4		0,04924	- 0,07699	- 0,00003371	0,00007469
5		- 0,02597	- 0,03048	- 0,0002864	0,00001034
6		- 3,010	0,7134	- 0,000005715	0,000002503
7		- 0,006222	0,1242	- 0,0004149	0,0000004570
8		- 0,01337	- 1,965	- 0,0008642	0,000001047
9		0,004359	0,3755	- 0,0003231	- 0,0000006368
10			0,001014	- 0,0007758	0,00006319
11			0,0001659	- 0,0004579	- 0,00001244
12			- 0,01240	0,009928	- 0,00001021
13			- 0,001374	0,001182	- 0,00002409
14			0,02913	- 0,01726	- 0,000004552
15			0,01405	- 0,01985	- 0,00003274
16			0,001372	0,002158	- 0,00001733
17			0,01059	0,01415	- 0,000002397
18			0,01293	- 0,009404	- 0,00001211
19			- 0,002104	0,003725	- 0,000007229
20				0,00002382	- 0,00002761

| | | |

Tablica 3

Rozwinięcie pola temperatury powietrza w Polsce w szereg Taylora /IV-IX/

Expansion of air temperature field into Taylor sequence in Poland

j	ξ =1	ξ =2	ξ =3	ξ =4	ξ =5
0	33,75	180,1	69,35	49,48	34,80
1	- 0,3848	- 5,296	0,04225	0,0001048	0,00000000
2	0,005732	- 1,227	0,6792	0,0002612	- 0,00001593
3	- 0,5985	- 9,701	- 0,2654	0,000004027	- 0,00002190
4		0,03976	- 0,1364	- 0,0001812	- 0,00001403
5		0,02935	0,4879	- 0,0001449	- 0,00002742
6		0,1599	- 0,4161	- 0,0002031	- 0,0000008356
7		- 0,009135	- 0,7099	- 0,0004863	- 0,000001565
8		0,05186	0,5566	- 0,0001221	0,0000007692
9		0,01014	0,1115	0,0002172	- 0,0000005727
10			0,002092	- 0,001802	- 0,00009685
11			- 0,008557	0,005461	0,00002877
12			0,007926	- 0,005290	0,0000007386
13			0,01093	- 0,003807	0,00002275
14			- 0,01091	- 0,002850	0,0000009377
15			0,007644	0,005512	0,0000004102
16			0,2365	- 0,005857	0,000006812
17			- 0,001188	- 0,001622	0,0000004434
18			0,007765	0,001864	0,0000002289
19			0,02599	0,001213	0,0000004215
20				0,00006171	- 0,00002663
21				- 0,0004708	0,00008346

21				− 0,0001390	0,00007980
22				− 0,00009368	0,00008762
23				− 0,0006331	− 0,00003690
24				0,0004439	0,00004094
25				− 0,0003946	− 0,0007977
26				0,001243	− 0,00007895
27				− 0,002295	0,00001080
28				0,0001149	− 0,0002946
29				0,0001416	− 0,0001316
30				0,0008392	− 0,00006590
31				− 0,001795	0,0000001332
32				0,0007163	− 0,0001096
33				0,0001504	− 0,00006317
34				− 0,0002093	− 0,00003930
35					0,000001417
36					− 0,00001461
37					− 0,000002050
38					0,00007280
39					0,000002160
40					0,00002064
41					− 0,0001947
42					− 0,000008840
43					− 0,000008486
44					− 0,00005495
45					0,0002654
46					0,000004804
47					− 0,00001471
48					0,0002439
49					0,00005790
50					− 0,0001413
51					0,00001219
52					− 0,000001296
53					− 0,00007101
54					− 0,0003233
55					0,00007035

22				0,0002109	- 0,00008541
23				0,001627	0,00001835
24				- 0,0007678	- 0,00006784
25				- 0,0002935	0,000003563
26				- 0,002771	- 0,0001322
27				0,001960	- 0,00002549
28				0,0009697	0,0000005304
29				0,000001205	0,000009751
30				0,001979	0,0001852
31				- 0,001532	0,00001622
32				- 0,0008339	0,0000001878
33				- 0,0007626	- 0,00002732
34				0,0002688	0,000004819
35					0,000001830
36					- 0,00001853
37					0,000003845
38					0,00008265
39					- 0,00001145
40					- 0,000004046
41					- 0,0001936
42					0,00001194
43					0,000005812
44					0,00001999
45					0,0002252
46					0,00003832
47					0,00003271
48					- 0,00005266
49					0,00003574
50					- 0,00009417
51					- 0,00006184
52					- 0,00002042
53					- 0,00005759
54					0,0001440
55					- 0,00001901

$$y = 0{,}00000000\varphi - 0{,}00004427\lambda + 0{,}00000812H + 0{,}00003100\varphi^2 +$$
$$-0{,}00000610\varphi\lambda + 0{,}00000114\varphi H - 0{,}00000046\lambda^2 - 0{,}00000026\lambda H +$$
$$-0{,}00000052H^2 - 0{,}00000437\varphi^3 + 0{,}00000478\varphi^2\lambda - 0{,}00000520\varphi^2 H +$$
$$-0{,}00000424\varphi\lambda^2 - 0{,}00000294\varphi\lambda H - 0{,}00001598\varphi H^2 - 0{,}00000704\lambda^3 +$$
$$-0{,}00001175\lambda^2 H - 0{,}00000600\lambda H^2 - 0{,}00000333H^3 - 0{,}00027480\varphi^4 +$$
$$+0{,}00008261\varphi^3\lambda + 0{,}00000756\varphi^3 H - 0{,}00001411\varphi^2\lambda^2 - 0{,}00002943\varphi^2\lambda H +$$
$$-0{,}00039070\varphi^2 H^2 - 0{,}00010370\varphi\lambda^3 - 0{,}00002106\lambda^2 H - 0{,}00014770\varphi\lambda H^2 +$$
$$+0{,}00003523\varphi H^3 - 0{,}00011480\lambda^4 - 0{,}00001566\lambda^3 H - 0{,}00005604\lambda^2 H^2 +$$
$$-0{,}00003045\lambda H^3 - 0{,}00001728H^4 + 0{,}00000158\varphi^5 - 0{,}00001626\varphi^4\lambda +$$
$$+0{,}00000077\varphi^4 H + 0{,}00007498\varphi^3\lambda^2 - 0{,}00000429\varphi^3\lambda H + 0{,}00000772\varphi^3 H^2 +$$
$$-0{,}00018670\varphi^2\lambda^3 + 0{,}00000158\varphi^2\lambda^2 H + 0{,}00000180\varphi^2\lambda H^2 - 0{,}00001597\varphi^2 H^3 +$$
$$+0{,}00023540\varphi\lambda^4 + 0{,}00002227\varphi\lambda^3 H + 0{,}00000163\varphi\lambda^2 H^2 + 0{,}00008832\varphi\lambda H^3 +$$
$$+0{,}00000986\varphi H^4 - 0{,}00011280\lambda^5 - 0{,}00002561\lambda^4 H - 0{,}00000274\lambda^3 H^2 +$$
$$-0{,}00006100\lambda^2 H^3 - 0{,}00008182\lambda H^4 + 0{,}00002330H^5 + 23{,}49 \qquad (10)$$

Kolejne przybliżenia pola rzeczywistego $y(\varphi, \lambda, H)$ temperatury powietrza w Polsce w półroczach X-III, IV-IX i roku /I-XII/ scharakteryzowano podając wartości odchylenia resztkowego ε, współczynnika korelacji wielokrotnej R, błędu standardowego δ i testu Fishera-Snedecora F_o.

Półrocze chłodne

ξ	ε	δ	R	F_o
1	0,457	0,460	0,9160	554,0
2	0,389	0,395	0,9402	264,0
3	0,350	0,361	0,9524	153,6
4	0,340	0,360	0,9545	86.9
5	0,334	0,368	0,560	51,5

Półrocze ciepłe

ξ	ε	δ	R	F_o
1	0,455	0,457	0,9576	1169
2	0,385	0,391	0,9596	545,4
3	0,330	0,340	0,9778	347,2
4	0,302	0,320	0,9813	221,8
5	0,299	0,329	0,9818	129,8

Rok

ξ	ε	δ	R	F_o
1	0,370	0,373	0,9576	1173
2	0,328	0,333	0,9670	499,7
3	0,284	0,294	0,9752	309,2
4	0,273	0,289	0,9772	179,2
5	0,276	0,304	0,9767	100,3

Uwzględnienie kolejnych wyrazów szeregu Taylora prowadzi do wzrostu współczynnika korelacji wielokrotnej R /współczynnika determinacji R^2/, który przy $\xi=5$ osiąga wartości: półrocze X--III - 0,956, półrocze IV-IX - 0,982. Wyjątkiem jest rok, kiedy to współczynnik korelacji R jest największy przy $\xi=4$. Wynika to z błędów zaokrągleń dużej liczby składników szeregu Taylora /$\xi=5$, N=55/ o wysokich potęgach. Właściwe kryteria oceny dokładności modelu (2) stanowią: błąd standardowy δ i test Fishera-Snedecora F_o. Znamienne jest, że błąd standardowy δ w półroczach X-III, IV-IX i roku I-XII osiąga minimum już przy $\xi=4$. Dlatego też optymalną funkcją aproksymującą $f(\varphi,\lambda,H)$ pole temperatury powietrza w Polsce /n=322/ jest szereg Taylora o $\xi=4$ wyrazach - wielomian 4 stopnia względem φ, λ, H. Uwzględnienie dalszych wyrazów tego szeregu pogarsza dokładność modelu (2).

Interesujące jest porównanie wartości temperatury powietrza y_{obl} obliczonych z wielomianów 4 stopnia względem φ, λ, H z danymi obserwacyjnymi y_i. Fragment tego porównania dla około 10% stacji meteorologicznych spośród n=322 przedstawiono w tabl. 4. Na ogół istnieje duża zgodność wartości obliczonych $y_{obl} = f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ ze zmierzonymi y_i. Dotyczy to nawet stacji wysokogórskich: Kasprowy Wierch /H_i=19,91hm/ - y_i-y_{obl} = 0,07°C, Śnieżka /H_i=16,03hm/ - y_i-y_{obl}=0,01°C.

Rozkład liczebności różnic $\varepsilon_i=y_i-f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między temperaturą zmierzoną y_i i obliczoną z wielomianu $f(\varphi_i,\lambda_i,H_i)$ jest zbliżony do normalnego:

$\varepsilon_i/\varepsilon$	X-III	IV-IX	I-XII
<-3	5	0	1
-3 - -2	4	12	10
-2 - -1	25	34	26
-1 - 0	129	106	118
0 - 1	125	117	128
1 - 2	24	45	26
2 - 3	7	8	11
>3	3	0	2

Liczba stacji meteorologicznych cechujących się różnicami temperatury y_i-y_{obl} w przedziale $(-\varepsilon - +\varepsilon)$ wynosi: półrocze

Tablica 4

Temperatura powietrza zmierzona (y_i) i obliczona z wielomianów czwartego stopnia względem φ, λ, H (y_{obl})

Air temperature values measured /y_i/ and calculated by means of 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H/y/

Miejscowość	φ	λ	H	X-III		IV-IX		I-XII	
				y_i	y_{obl}	y_i	y_{obl}	y_i	y_{obl}
Biała Podlaska	52,0	23,1	1,45	0,3	0,34	14,4	14,23	7,4	7,27
Białystok	53,1	23,2	1,39	-0,2	-0,28	13,9	13,76	6,8	6,73
Bydgoszcz	53,1	18,0	0,60	1,4	1,65	14,1	13,95	7,7	7,80
Gdańsk	54,4	18,6	0,11	2,0	1,82	13,4	13,25	7,7	7,53
Jelenia Góra	50,9	15,8	3,42	1,2	1,52	12,6	13,00	6,9	7,26
Kasprowy Wierch	49,2	20,0	19,91	-5,4	-5,67	3,8	3,91	-0,8	-0,87
Kielce	50,8	20,6	2,68	0,8	0,87	14,0	13,80	7,4	7,34
Koło	52,2	18,6	0,95	1,6	1,58	14,4	14,45	8,0	8,01
Kołobrzeg	54,1	15,6	0,03	2,4	2,41	12,6	13,12	7,5	7,77
Koszalin	54,2	16,2	0,30	2,1	2,09	12,8	13,04	7,5	7,57
Kraków	50,1	20,0	2,13	1,3	1,71	14,2	14,60	7,8	8,15
Lublin	51,2	22,6	1,71	0,9	0,72	14,4	14,34	7,6	7,55
Łódź	51,7	19,4	1,87	1,2	1,11	14,1	14,09	7,6	7,60
Mława	53,1	20,4	1,42	0,3	0,56	13,8	13,90	7,0	7,13
Olsztyn	53,8	20,4	1,33	0,4	0,40	13,3	13,40	6,9	6,90
Płock	52,5	19,7	0,62	1,5	1,48	14,7	14,60	8,1	8,04
Poznań	52,4	16,8	0,86	1,7	1,82	14,4	14,08	8,0	7,94
Przemyśl	49,8	22,8	2,38	1,5	1,23	14,6	14,32	8,0	7,76
Racibórz	50,1	18,2	1,89	2,1	2,16	14,3	14,88	8,2	8,52
Słubice	52,4	14,6	2,20	2,5	2,43	14,2	14,27	8,3	8,34
Suwałki	54,1	23,0	1,65	-0,9	-0,81	13,2	13,30	6,1	6,23
Szczecin	53,4	14,6	0,01	2,6	2,53	14,0	13,73	8,3	8,13
Śnieżka	50,7	15,7	16,03	-4,2	-4,25	5,0	5,03	0,4	0,39
Świnoujście	53,9	14,3	0,02	2,9	2,70	13,5	13,65	8,2	8,18
Tarnów	50,0	21,0	2,09	1,9	1,60	14,5	14,58	8,2	8,08
Wałcz	53,3	16,5	1,11	1,5	1,50	13,7	13,41	7,6	7,45
Warszawa	52,2	21,0	1,08	1,1	0,98	14,5	14,39	7,8	7,68
Wieluń	51,2	18,6	1,95	1,6	1,46	14,2	14,24	7,9	7,85
Wrocław	51,1	17,0	1,24	2,2	2,09	14,5	14,72	8,3	8,40
Zakopane	49,3	20,0	8,44	-1,0	-1,02	10,8	10,70	4,9	4,84
Zamość	50,7	23,2	2,19	0,6	0,70	14,3	14,24	7,4	7,45

chłodne - 78,9%, półrocze ciepłe - 69,3%, rok - 76,1%. Niewielki procent stanowią różnice poniżej $-3\mathcal{E}$ /półrocze X-III - 1,6%, półrocze IV-IX - 0,0%, rok - 0,3%/ oraz powyżej $3\mathcal{E}$ /odpowiednio 0,9%, 0,0%, 0,6%/.

Pierwszym wyrazem $\xi=1$ rozwinięcia pola $y(\varphi,\lambda,H)$ w szereg Taylora jest znane równanie hiperpłaszczyzny regresji /Stopa-Boryczka 1973; Stopa,Boryczka, Boryczka 1974, 1976; Boryczka 1977; Michna, Paczos 1972; Hess i inni 1975; Ewert 1982; Kicińska 1985; Żmudzka 1985/:

$$y = a_1\varphi + a_2\lambda + a_3H + a_0 \qquad (11)$$

W ten sposób wydzielono składowe: południkową $a_1\varphi$, równoleżnikową $a_2\lambda$ i hipsometryczną a_3H przestrzennych zmian temperatury powietrza i innych elementów meteorologicznych w Polsce.

Dalsze wyrazy szeregu Taylora $\xi=2,3,4$ - wielomiany drugiego, trzeciego i czwartego stopnia względem φ, λ, H - zastosowano w pracach J. Boryczki i M. Stopy-Boryczki /1984, 1986/.

Z równań hiperpłaszczyzn /$\xi=1$/ i hiperpowierzchni /$\xi=2,3,4$/ regresji - głównie wielomianów czwartego stopnia względem φ, λ, H - można obliczyć /oszacować, wyinterpolować/ wartości temperatury powietrza lub innych zmiennych meteorologicznych tam, gdzie nigdy nie prowadzono pomiarów. Można tego dokonać wstawiając do wzorów szerokość geograficzną φ_i, długość geograficzną λ_i i wysokość nad poziomem morza H_i danej miejscowości, odczytaną z odpowiedniej mapy hipsometrycznej Polski.

Współrzędne położenia φ, λ, H na dostatecznie dużym obszarze Ziemi - w granicach obszaru Polski - mają nie tylko sens geometryczny. Determinują one pola zmiennych meteorologicznych - są czynnikami geograficznymi. Szerokość geograficzna φ jest miarą kąta padania promieni słonecznych na powierzchnię Ziemi, a długość geograficzna λ wskazuje odległość od Oceanu Atlantyckiego /$1^\circ\lambda = 111{,}1\cos\varphi$ km/. Poziom morza oceanów H=0 jest dolną granicą atmosfery. Dlatego równanie hiperpłaszczyzny regresji $\xi=1$/ wyraża dominujące cechy klimatu Polski. Współczynniki regresji $a_1<0$, $a_2<0$, $a_3<0$ wskazują przeciętny na terenie Polski spadek temperatury powietrza: ku północy kraju, w kierunku wschodnim i w pionie.

Oczywiste jest, że na niewielkim obszarze Ziemi współrzędne φ, λ, H mają tylko sens geometryczny. Są one po prostu osiami

horyzontalnego układu współrzędnych o początku /0,0,0/. Wtedy równanie hiperpłaszczyzny regresji aproksymuje lokalne pole temperatury, uwarunkowane np. ekspozycją pagórków, sąsiedztwem zbiorników wodnych itp. Natomiast współczynniki regresji a_1, a_2, a_3 wskazują lokalne dominujące cechy klimatu danego terenu. Na przykład w terenach górskich dominuje zależność zmiennych meteorologicznych od wysokości nad poziomem morza i ekspozycji gór.

W górach pole temperatury powietrza dobrze aproksymuje nawet równanie prostej regresji y względem wysokości nad poziomem morza H.

Udanej próby wykreślenia izoterm w obszarze górskim na podstawie równań hiperpłaszczyzn regresji dokonano w pracy Hessa i in. /1979/.

Hiperpowierzchnie regresji - wielomiany czwartego stopnia względem φ, λ, H - opisują nie tylko zależność pola od czynników geograficznych φ, λ, H dominujących w skali obszaru Polski, lecz także od lokalnych właściwości terenu.

Wielomiany czwartego stopnia względem φ, λ, H zastosowano do sporządzenia map izoterm /n=322/ w skali 1:1 000 000. W tym celu skonstruowano siatkę południków i równoleżników, dzieląc obszar Polski na części o bokach: $\Delta\varphi = 0{,}2^{\circ}\varphi$, $\Delta\lambda = 0{,}2^{\circ}\lambda$, czyli 22,2 km i 22,2 $\cos\varphi$km. Przykładowo "oczko" siatki $\Delta\varphi, \Delta\lambda$ na terenie Warszawy /$\varphi = 52{,}2^{\circ}$/ ma wymiary 22,2 km, 13,6 km. W 1260 węzłach (φ_j, λ_j) tej siatki odczytano z map hipsometrycznych Polski /1:300 000 - góry, 1:500 000 - niziny, wyżyny/ wysokości nad poziomem morza H_j. Znając współrzędne położenia $(\varphi_j, \lambda_j, H_j)$ węzłów siatki, obliczono z wielomianów $y = f(\varphi, \lambda, H)$ wartości temperatury powietrza i sum opadów atmosferycznych.

Na tej samej podstawie wyznaczono również ekstrema wielomianów czwartego stopnia aproksymujących pola temperatury i opadów. Oto najmniejsze y_{inf} i największe y_{sup} wartości temperatury powietrza spośród obliczonych y_j w 1260 węzłach siatki:

	y_{inf}	φ	λ	H
X-III	-3,09	49,2	19,8	15,0
IV-IX	6,08	49,2	19,8	15,0
I-XII	1,72	49,2	20,0	25,0

	y_{sup}	φ	λ	H
X-III	3,09	54,0	14,0	0,0
IV-IX	14,9	50,2	22,0	1,6
I-XII	8,57	54,0	14,0	0,0

Tak więc ekstrema y_{min}, y_{max} wielomianów 4 stopnia względem φ, λ, H, aproksymujących pole temperatury powietrza, znajdują się w otoczeniu węzłów siatki: $(\varphi_{inf}, \lambda_{inf})$ i $(\varphi_{sup}, \lambda_{sup})$ z dokładnością $\pm 0{,}2^{o}\varphi$, $\pm 0{,}2^{o}\lambda$.

Teoretyczny "biegun zimna" w półroczach X-III, IV-IX i roku I-XII leży niedaleko Kasprowego Wierchu /φ=49,2°, λ=20,0°, H= = 19,91 hm/. Natomiast teoretyczny "biegun ciepła" na obszarze Polski w półroczu chłodnym znajduje się w pobliżu Świnoujścia, a w półroczu ciepłym - w okolicy Rzeszowa.

Romer /1949/ wprowadził do literatury geograficznej pojęcie izogradientów - linii łączących kwadraty o bokach $\Delta\varphi_j$, $\Delta\lambda_j$ - oczka siatki o tej samej liczbie przecinających je izoterm, izohiet, itp. Tak określone gradienty są łączną, względną miarą przestrzennego zróżnicowania kilku zmiennych meteorologicznych. Zależą one od odległości izarytm i wymiarów oczka siatki podstawowej. Ponadto pole tak zdefiniowanego gradientu jest skalarne.

Autorzy pracy zdefiniowali i wyznaczyli po raz pierwszy w literaturze klimatologicznej gradient pola danego empirycznie:

$$y(\varphi, \lambda, H) = \begin{bmatrix} y_1 & \varphi_1 & \lambda_1 & H_1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ y_n & \varphi_n & \lambda_n & H_n \end{bmatrix}$$

Gradient pola $y(\varphi, \lambda, H)$ to wektor, którego składowymi są pochodne cząstkowe funkcji aproksymującej $y=f(\varphi, \lambda, H)$ względem φ, λ, H:

$$\text{Grad } y = \left[G_1, G_2, G_3\right] = \left[\frac{\partial f}{\partial \varphi}, \frac{\partial f}{\partial \lambda}, \frac{\partial f}{\partial H}\right]$$

$G_1 = \frac{\partial f}{\partial \varphi}$ - gradient południkowy

$G_2 = \frac{\partial f}{\partial \lambda}$ - gradient równoleżnikowy

$G_3 = \frac{\partial f}{\partial H}$ - gradient hipsometryczny

Według definicji stochastycznej gradientu pola $G = \left[G_1, G_2, G_3\right]$ jego składowe określają wzory

$$G_1 = \sum_{j=1}^{N} a_j \frac{\partial z_j}{\partial \varphi} = \sum_{j=1}^{N} a_j (\alpha_\xi - \beta + 1) \varphi^{\alpha_\xi - \beta} \lambda^{\beta - \gamma} H^{\gamma - 1}$$

$$G_2 = \sum_{j=1}^{N} a_j \frac{\partial z_j}{\partial \lambda} = \sum_{j=1}^{N} a_j (\beta - \gamma) \varphi^{\alpha_\xi - \beta + 1} \lambda^{\beta - \gamma - 1} H^{\gamma - 1} \qquad (12)$$

$$G_3 = \sum_{j=1}^{N} a_j \frac{\partial z_j}{\partial H} = \sum_{j=1}^{N} a_j (\gamma - 1) \varphi^{\alpha_\xi - \beta + 1} \lambda^{\beta - \gamma} H^{\gamma - 2}$$

Równanie hiperpłaszczyzny regresji (11) - pierwszy wyraz szeregu Taylora /$\xi = 1$/ - opisuje pole o stałym przestrzennie gradiencie $G = \left[\frac{\partial f}{\partial \varphi}, \frac{\partial f}{\partial \lambda}, \frac{\partial f}{\partial H}\right] = \left[a_1, a_2, a_3\right] = \text{CONST}$. Wielomiany drugiego, trzeciego, czwartego, piątego, itd. stopnia względem φ, λ, H symulują pola $y(\varphi, \lambda, H)$ o zmiennym przestrzennie gradiencie $\vec{G}$. Określają one w każdym punkcie $(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ obszaru Polski składowe horyzontalne $\frac{\partial f}{\partial \varphi}$, $\frac{\partial f}{\partial \lambda}$ i hipsometryczną $\frac{\partial f}{\partial H}$. Wstawiając do wzorów (12) szerokość geograficzną φ_i, długość λ_i i wysokość nad poziomem morza H_i można w każdym punkcie obszaru Polski obliczyć gradient $\vec{G}$ pola temperatury powietrza, opadów atmosferycznych itp. Oto przedziały zmienności składowych gradientu pola temperatury powietrza - południkowej G_1 w $^\circ C/1^\circ\varphi$, równoleżnikowej G_2 w $^\circ C/1^\circ\lambda$, hipsometrycznej w $^\circ C/100$ m obliczonych z wielomianów 4 stopnia:

	$\frac{\partial f}{\partial \varphi}$	$-\frac{\partial f}{\partial \lambda}$	$\frac{\partial f}{\partial H}$
X-III	-0,75 - 4,51	-0,62 - 1,73	-0,61 - 3,22
IV-IX	-0,89 - 1,63	-1,14 - 0,81	-0,43 - 1,81
I-XII	-0,61 - 3,22	-1,11 - 2,57	-0,93 - -0,08

Górne granice tych przedziałów odpowiadają stacjom górskim. Przykładowo podano wartości gradientów południkowych, równoleżnikowych i hipsometrycznych dla wybranych stacji meteorologicznych mniej więcej równomiernie rozmieszczonych na terytorium Polski /tabl.5/. Na przykład w okolicy Warszawy spadek średniej rocznej temperatury powietrza ku północy jest równy $-\frac{\partial Y}{\partial \varphi} = 0{,}54^\circ C/1^\circ\varphi$, a ku wschodowi $-\frac{\partial Y}{\partial \lambda} = 0{,}16^\circ C/1^\circ\lambda$. Temperatura powietrza spada ze wzrostem wysokości nad poziomem morza o $-\frac{\partial Y}{\partial H} = 0{,}74^\circ C/100$ m.

Tablica 5

Gradienty: południkowy, równoleżnikowy i hipsometryczny temperatury powietrza w Polsce 1951-1960 wg wielomianów 4 stopnia ($\xi = 4$)

Gradients: longitudinal, latitudinal and hypsometric of air temperature in Poland /1951-1960/ according to 4th degree multinominals /$\xi = 4$/

Miejscowość	X-III			IV-IX			I-XII		
	$\frac{\partial \gamma}{\partial \varphi}$	$\frac{\partial \gamma}{\partial \lambda}$	$\frac{\partial \gamma}{\partial H}$	$\frac{\partial \gamma}{\partial \varphi}$	$\frac{\partial \gamma}{\partial \lambda}$	$\frac{\partial \gamma}{\partial H}$	$\frac{\partial \gamma}{\partial \varphi}$	$\frac{\partial \gamma}{\partial \lambda}$	$\frac{\partial \gamma}{\partial H}$
Biała Podlaska	-0,64	-0,18	-0,69	-0,50	0,18	-0,75	-0,57	-0,01	-0,72
Białystok	-0,52	-0,28	-0,63	-0,45	0,18	-0,44	-0,48	-0,06	-0,54
Bydgoszcz	-0,21	-0,16	-0,71	-0,76	0,18	-0,60	-0,48	0,08	-0,65
Gdańsk	0,03	-0,24	-0,96	-0,84	0,18	-0,35	-0,40	-0,32	-0,65
Jelenia Góra	-0,54	-0,36	-0,40	-0,08	-0,01	-0,63	-0,31	-0,17	-0,51
Kasprowy W.	6,88	3,98	-1,19	2,10	-0,58	-0,44	4,58	1,81	-0,80
Kielce	-0,53	-0,23	-0,54	-0,28	-0,07	-0,71	-0,41	-0,15	-0,62
Koło	-0,37	-0,16	-0,62	-0,72	0,12	-0,82	-0,54	-0,02	-0,72
Kołobrzeg	0,16	-0,19	-0,75	-0,62	-0,09	0,04	-0,22	-0,15	-0,36
Koszalin	0,08	-0,19	-0,82	-0,60	0,01	-0,01	-0,25	-0,10	-0,42
Kraków	-0,61	-0,20	-0,59	-0,48	-0,09	-1,04	-0,54	-0,14	-0,81
Lublin	-0,66	-0,17	-0,69	-0,46	0,07	-0,87	-0,56	-0,57	-0,78
Łódź	-0,48	-0,20	-0,56	-0,47	0,02	-0,72	-0,48	-0,09	-0,64
Mława	-0,35	-0,28	-0,64	-0,48	-0,00	-0,45	-0,42	-0,14	-0,55
Olsztyn	-0,27	-0,30	-0,69	-0,46	0,01	-0,26	-0,37	-0,14	-0,48
Płock	-0,35	-0,22	-0,68	-0,77	0,04	-0,88	-0,56	-0,09	-0,78
Poznań	-0,28	-0,13	-0,56	-0,69	0,17	-0,64	-0,48	0,02	-0,60
Przemyśl	-0,72	-0,10	-0,80	-0,38	0,16	-0,01	-0,55	0,01	-0,90
Racibórz	-0,59	-0,15	-0,51	-0,61	0,08	-1,11	-0,60	-0,03	-0,80
Słubice	-0,06	-0,19	-0,28	-0,63	-0,14	-0,34	-0,34	-0,16	-0,32
Suwałki	-0,37	-0,37	-0,53	-0,29	0,12	-0,03	-0,33	-0,13	-0,28
Szczecin	0,13	-0,24	-0,46	-0,53	-0,32	0,04	-0,19	-0,28	-0,22
Śnieżka	2,90	0,27	-0,92	1,61	0,70	-0,49	2,34	0,48	-0,70
Świnoujście	0,24	-0,34	-0,51	-0,34	-0,62	0,35	-0,04	-0,47	-0,09
Tarnów	-0,64	-0,20	-0,65	-0,45	-0,12	-1,06	-0,54	-0,16	-0,85
Wałcz	-0,20	-0,19	-0,65	-0,47	0,03	-0,25	-0,33	-0,08	-0,45
Warszawa	-0,47	-0,26	-0,66	-0,61	-0,05	-0,83	-0,54	-0,16	-0,74
Wieluń	-0,51	-0,17	-0,54	-0,51	0,07	-0,83	-0.51	-0,05	-0,68
Wrocław	-0,46	-0,11	-0,45	-0,71	0,20	-0,96	-0,58	0,04	-0,70
Zakopane	0,49	-0,01	-0,32	0,67	0,23	-0,45	0,60	0,12	-0,38
Zamość	-0,71	-0,10	-0,73	-0,39	0,25	-0,85	-0,54	0,06	-0,78

Pierwszej próby konstrukcji izarytm $\frac{\partial f}{\partial \varphi}$ = const, $\frac{\partial f}{\partial \lambda}$ =const, $\frac{\partial f}{\partial H}$ = const pola temperatury powietrza w Polsce /1881-1960/ z zastosowaniem szeregów Taylora dokonano w pracy Boryczki /1984/. Podano tam przykład mapy izogradientów południkowych $\frac{\partial f}{\partial \varphi}$ = const temperatury powietrza na podstawie hiperpowierzchni regresji 2 stopnia względem φ, λ, H - dwu wyrazów szeregu Taylora. Natomiast w publikacji Boryczki i Stopy-Boryczki /1984/ przedstawiono izarytmy gradientów południkowego, równoleżnikowego i hipsometrycznego z zastosowaniem wielomianu 4 stopnia względem φ, λ, H, aproksymujących pole temperatury powietrza.

Istotne znaczenie przy kreśleniu izarytm w kartografii ma znajomość lokalnych gradientów południkowych $\frac{\partial f}{\partial \varphi}$, równoleżnikowych $\frac{\partial f}{\partial \lambda}$ i hipsometrycznych $\frac{\partial f}{\partial H}$. Przyrost zmiennej y między miejscowościami o współrzędnych $(\varphi_o, \lambda_o, H_o)$ i $(\varphi_o+\Delta\varphi, \lambda_o+\Delta\lambda, H_o+\Delta H$ wynosi

$$\Delta y = \frac{\partial f}{\partial \varphi}\Delta\varphi + \frac{\partial f}{\partial \lambda}\Delta\lambda + \frac{\partial f}{\partial H}\Delta H \qquad (13)$$

Żeby wyrazić gradient horyzontalny $g=\left[\frac{\partial f}{\partial \varphi}, \frac{\partial f}{\partial \lambda}\right]$, np. temperatury powietrza w °C/100 km, dokonano przekształcenia danych pierwotnych

$$\Phi = \frac{\pi R_o}{180}\varphi, \qquad \Phi = 1{,}11\ 1\varphi$$

$$\Lambda = \frac{\pi R_o \cos\varphi}{180}\lambda, \qquad \Lambda = 1{,}11\ 1\cos\varphi\cdot\lambda$$

gdzie: R_o - średni promień Ziemi, φ, λ wyrażone są w stopniach.

Na przykład średnie pole temperatury powietrza w Polsce /rok, n=322/ opisuje wielomian 4 stopnia względem Φ, Λ, H /R=0,977, F=180,5/:

$$\begin{aligned} T=f(\Phi,\Lambda,H) = {} & 0{,}000003\Phi - 0{,}000082\Lambda - 0{,}003176H + 0{,}004296\Phi^2 + \\ & -0{,}001300\Phi\Lambda - 0{,}000471\Phi H - 0{,}000777\Lambda^2 - 0{,}0005116\Lambda H + \\ & -0{,}000614H^2 - 0{,}000570\Phi^3 + 0{,}002127\Phi^2\Lambda + 0{,}001915\Phi^2 H + \\ & -0{,}002114\Phi\Lambda^2 - 0{,}009415\Phi\Lambda H - 0{,}016210\Phi H^2 - 0{,}001486\Lambda^3 + \\ & -0{,}004577\Lambda^2 H - 0{,}005329\Lambda H^2 - 0{,}003038H^3 + 0{,}001407\Phi^4 + \\ & -0{,}000161\Phi^3\Lambda + 0{,}000011\Phi^3 H + 0{,}000908\Phi^2\Lambda^2 - 0{,}000408\Phi^2\Lambda H + \\ & 0{,}000250\Phi^2 H^2 - 0{,}002640\Phi\Lambda^3 + 0{,}002423\Phi\Lambda^2 H + 0{,}000220\Phi\Lambda H^2 + \\ & 0{,}000095\Phi H^3 + 0{,}003004\Lambda^4 - 0{,}003354\Lambda^3 H + 0{,}000466\Lambda^2 H^2 + \\ & -0{,}000238\Lambda H^3 - 0{,}000015H^4 + 19{,}88 \qquad (14) \end{aligned}$$

gdzie jednostką nowych współrzędnych Φ, Λ jest 100 km.

Składowe: południkowa $\frac{\partial f}{\partial \Phi}$ i równoleżnikowa $\frac{\partial f}{\partial \Lambda}$ gradientu horyzontalnego $\Gamma = \left[\frac{\partial f}{\partial \Phi}, \frac{\partial f}{\partial \Lambda}\right]$ są wyrażone w $^{o}C/100$ km. Są to przyrosty temperatury na 100 km w kierunkach północ i wschód z uwzględnieniem jej zależności od wysokości bezwzględnej.

$$\begin{aligned}\frac{\partial f}{\partial \Phi} = {} & 0{,}008592\Phi - 0{,}001300\Lambda - 0{,}000471H - 0{,}001710\Phi^2 + \\ & 0{,}004254\Phi\Lambda + 0{,}003830\Phi H - 0{,}002114\Lambda^2 - 0{,}009415\Lambda H + \\ & -0{,}016210H^2 + 0{,}005628\Phi^3 - 0{,}000483\Phi^2\Lambda + 0{,}000033\Phi^2 H + \\ & 0{,}001816\Phi\Lambda^2 - 0{,}000816\Phi\Lambda H + 0{,}000500\Phi H^2 - 0{,}002640\Lambda^3 + \\ & 0{,}002423\Lambda^2 H + 0{,}000220\Lambda H^2 + 0{,}000095H^3 + 0{,}000003 \qquad (15)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial f}{\partial \Lambda} = {} & -0{,}001300\Phi - 0{,}001554\Lambda - 0{,}000516H + 0{,}002127\Phi^2 + \\ & -0{,}004228\Phi\Lambda - 0{,}009415\Phi H - 0{,}004458\Lambda^2 - 0{,}009154\Lambda H + \\ & -0{,}005329H^2 - 0{,}000161\Phi^3 + 0{,}001816\Phi^2\Lambda - 0{,}000408\Phi^2 H + \\ & -0{,}007920\Phi\Lambda^2 + 0{,}004846\Phi\Lambda H + 0{,}000220\Phi H^2 + 0{,}012016\Lambda^3 + \\ & -0{,}010062\Lambda^2 H + 0{,}000466\Lambda H^2 - 0{,}000238H^3 - 0{,}000082 \qquad (16)\end{aligned}$$

Innymi słowy $\vec{\Gamma} = \left[\frac{\partial f}{\partial \Phi}, \frac{\partial f}{\partial \Lambda}\right]$ jest gradientem horyzontalnym temperatury powietrza "zredukowanym do poziomu morza", wyrażonym w $^{o}C/100$ km.

Gradient horyzontalny $\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza według zasady strefowości klimatu powinien być skierowany na południe /S/. Deformację pola temperatury powietrza przez napływające nad obszar Polski masy powietrza polarnego morskiego /oddziaływanie Oceanu Atlantyckiego/ określa kąt między wektorem $\vec{\Gamma}$ i płaszczyzną południka /azymut astronomiczny a/. Odchylenie gradientu $\vec{\Gamma}$ od kierunku S o kąt a wskazuje na:

$a < \pi$ /zachód/ - wpływ polarnomorskich mas powietrza /oceanizm/,
$a > \pi$ /wschód/ - wzrost cech kontynentalnych klimatu /kontynentalizm/.

Żeby wyodrębnić zniekształcenie pola temperatury powietrza przez rzeźbę terenu rozwinięto je także w szereg Taylora $T=F(\Phi,\Lambda)$ tylko względem Φ , Λ - abstrahując od wysokości nad poziomem morza H:

$$\begin{aligned}T=F(\Phi,\Lambda) = {} & 0{,}000062\Phi + 0{,}000399\Lambda + 0{,}002078\Phi^2 - 0{,}000644\Phi\Lambda + \\ & -0{,}002115\Lambda^2 - 0{,}000141\Phi^3 + 0{,}026750\Phi^2\Lambda - 0{,}039890\Phi\Lambda^2 + \\ & -0{,}028650\Lambda^3 + 0{,}000034\Phi^4 - 0{,}000816\Phi^3\Lambda + 0{,}003349\Phi^2\Lambda^2 + \\ & -0{,}008104\Phi\Lambda^3 + 0{,}010150\Lambda^4 - 165{,}6 \qquad (17)\end{aligned}$$

Dokładność aproksymacji średniego pola temperatury powietrza /rok, n=322/ wielomianem 4 stopnia względem Φ, Λ jest znacznie mniejsza niż $f(\Phi, \Lambda, H)$; R=0,599, F=4,725.

Gradient horyzontalny pola temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ ma składowe:

$$\frac{\partial F}{\partial \Phi} = 0{,}004156\Phi - 0{,}000644\Lambda - 0{,}000423\Phi^2 + 0{,}053500\Phi\Lambda + \\ -0{,}003989\Lambda^2 + 0{,}001360\Phi^3 - 0{,}002448\Phi^2\Lambda + 0{,}006698\Phi\Lambda^2 + \\ -0{,}008104\Lambda^3 + 0{,}000062 \qquad (18)$$

$$\frac{\partial F}{\partial \Lambda} = -0{,}000644\Phi - 0{,}004230\Lambda + 0{,}026750\Phi^2 - 0{,}079780\Phi\Lambda + \\ -0{,}085950\Lambda^2 - 0{,}000816\Phi^3 + 0{,}006698\Phi^2\Lambda - 0{,}024312\Phi\Lambda^2 + \\ 0{,}040600\Lambda^3 + 0{,}000399 \qquad (19)$$

Niech kąt między wektorem $\vec{\gamma}$ i płaszczyzną południka - odchylenie gradientu horyzontalnego $\vec{\gamma}$ od kierunku S - wynosi A.

Gradient horyzontalny temperatury powietrza $\vec{\gamma}$ można traktować jako wypadkową dwóch wektorów - składowych: $\vec{\Gamma}$ /wskazującej strefowość bądź astrefowość pola/ i $\Delta\vec{\Gamma}$ uwarunkowanej wpływem ukształtowania powierzchni Polski:

$$\vec{\gamma} = \vec{\Gamma} + \Delta\vec{\Gamma}$$

Deformację pola temperatury powietrza przez rzeźbę terenu określa więc różnica wektorów

$$\vec{\gamma} - \vec{\Gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi} - \frac{\partial f}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda} - \frac{\partial f}{\partial \Lambda}\right]$$

obliczona przez odjęcie odpowiednich gradientów południkowych i równoleżnikowych.

Miarą deformacji pola temperatury przez rzeźbę terenu może być też kąt Θ /ostry/ między wektorami $\vec{\gamma}, \vec{\Gamma}$ /$\operatorname{tg}\Theta = \operatorname{tg}(A-a)$/.

Definiujemy następujące miary astrefowości i deformacji pola temperatury przez rzeźbę terenu:

a - wskaźnik astrefowości,

$\vec{\gamma} - \vec{\Gamma}$ - wektorowy wskaźnik deformacji,

Θ - kątowy wskaźnik deformacji,

$D = \frac{\Theta^\circ}{180^\circ} \cdot 100\%$ - współczynnik deformacji.

Jeżeli teren jest równiną lub temperatura powietrza nie jest skorelowana z wysokością nad poziomem morza, wtedy $\vec{\gamma} - \vec{\Gamma} = \vec{0}$, $\Theta = 0$ i $D = 0$.

Przykład mapy przedstawiającej wektory gradientu horyzontalnego temperatury powietrza w Polsce $/\vec{\Gamma} = \left[\frac{\partial f}{\partial \Phi}, \frac{\partial f}{\partial \Lambda}\right]$ / wraz z izarytmami a=const - odchylenie wektoru $\vec{\Gamma}$ od kierunku południowego podano w pracy Boryczki i Stopy-Boryczki /1988/. Izarytmy wskaźnika astrefowości a umożliwiają wyodrębnienie stref różnego stopnia oddziaływania Oceanu Atlantyckiego na klimat Polski.

Gradienty horyzontalne $\vec{\Gamma}$, $\vec{\gamma}$ stałe /przeciętne/ dla całego obszaru Polski są określone przez równania hiperpłaszczyzn i płaszczyzn regresji:

$$y = f(\Phi, \Lambda, H) = a_0 + a_1\Phi + a_2\Lambda + a_3H$$

$$y = F(\Phi, \Lambda) = A_0 + A_1\Phi + A_2\Lambda$$

Ich składowymi są współczynniki regresji cząstkowej:

$$\vec{\Gamma} = \left[\frac{\partial f}{\partial \Phi}, \frac{\partial f}{\partial \Lambda}\right] = \left[a_1, a_2\right] = \text{CONST}$$

$$\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right] = \left[A_1, A_2\right] = \text{CONST}$$

Odchylenie wektora $\vec{\Gamma}$ od kierunku S wskazuje średnią astrefowość pola zmiennej y w granicach obszaru Polski. Natomiast kąt między gradientami horyzontalnymi $[a_1, a_2]$ i $[A_1, A_2]$ jest średnim wskaźnikiem deformacji pola przez rzeźbę terenu na obszarze Polski.

Współczynnik deformacji D pola temperatury powietrza można także obliczyć korzystając z wielomianów 4 stopnia /rok/:

$$T=f(\Phi)=0,000000\Phi+0,000015\Phi^2+0,000664\Phi^3-0,000008\Phi^4-27,99$$

$$T=f(\Lambda)=0,05606\Lambda+0,4993\Lambda^2-0,05407\Lambda^3+0,001598\Lambda^4-4,781$$

i przyjmując $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ jako gradient horyzontalny pola temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym.

Można także wykorzystać równania prostych regresji:

$$T = \alpha_{01} + \alpha_1\Phi$$

$$T = \alpha_{02} + \alpha_2\Lambda$$

Wtedy gradient horyzontalny $\vec{\gamma}$ ma składowe

$$\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right] = \left[\alpha_1, \alpha_2\right]$$

Gradient hipsometryczny $\frac{\partial y}{\partial H}$ zmiennej y określony przez wielomian 4 stopnia względem φ, λ, H zastosowano do konstrukcji izarytm: izoterm i izohiet na poziomie morza.

Zniekształcenie, np. pola temperatury powietrza przez rzeźbę terenu określa wzór

$$\Delta T = T_o - T = - \frac{\partial T}{\partial H} \cdot H$$

gdzie: T - temperatura powietrza na poziomie rzeczywistym, T_o - na poziomie morza, $\frac{\partial T}{\partial H}$ - lokalny gradient hipsometryczny temperatury powietrza, tj. w punkcie $(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$.

Gradient hipsometryczny średniej rocznej temperatury powietrza w Polsce /n=322/ - pochodną cząstkową funkcji aproksymującej $f(\Phi, \Lambda, H)$ - wielomianu (14) - określa wzór (20):

$$\begin{aligned}\frac{\partial f}{\partial H} = &-0{,}000471\Phi - 0{,}000516\Lambda - 0{,}001228H + 0{,}001915\Phi^2 + \\ &-0{,}009415\Phi\Lambda - 0{,}003242\Phi H - 0{,}004577\Lambda^2 - 0{,}010658\Lambda H + \\ &-0{,}009114H^2 + 0{,}000011\Phi^3 - 0{,}000408\Phi^2\Lambda + 0{,}000500\Phi^2 H + \\ &0{,}002423\Phi\Lambda^2 + 0{,}000440\Phi\Lambda H + 0{,}000285\Phi H^2 - 0{,}003354\Lambda^3 + \\ &0{,}000932\Lambda^2 H - 0{,}000714\Lambda H^2 - 0{,}000060H^3 - 0{,}003176 \qquad (20)\end{aligned}$$

Redukcji pola temperatury powietrza do poziomu morza /H=0, $T=T_o$/ dokonano przez dodanie do temperatury zmierzonej T_i lub obliczonej T z wielomianu 4 stopnia (14) lokalnej poprawki redukcyjnej ΔT. Poprawka redukcyjna ΔT, np. dla Warszawy /H=1,08 hm/, wynosi:

	X-III	IV-IX	I-XII	
$\frac{\partial T}{\partial H}$	-0,66	-0,83	-0,74	°C/100 m
ΔT	0,71	0,90	0,80	°C
T	0,98	14,39	7,68	°C
T_o	1,69	15,29	8,48	°C

gdzie T_o jest temperaturą powietrza zredukowaną lokalnie do poziomu morza.

III. MATEMATYCZNY MODEL POLA TEMPERATURY POWIETRZA W POLSCE

Modele statystyczne pola temperatury powietrza - wielomiany 4 stopnia - najlepiej symulują zmienność strefową uwarunkowaną szerokością geograficzną, oddziaływaniem Oceanu Atlantyckiego i wpływem ukształtowania powierzchni na klimat Polski. Zapis pola w przestrzeni trójwymiarowej φ, λ, H względem położenia geograficznego /φ, λ/ i wysokości nad poziomem morza /H/ jest główną zaletą proponowanego modelu. Novum stanowi wprowadzenie do wzorów wysokości bezwzględnej H, z którą jest silnie skorelowana temperatura powietrza. Prowadzi to do znacznego zwiększenia dokładności modelu /wzrostu współczynnika korelacji wielokrotnej, spadku błędu standardowego/.

Istotne znaczenie metodyczne ma zdefiniowanie przez autorów gradientów południkowych, równoleżnikowych i hipsometrycznych temperatury powietrza na podstawie wielomianu 4 stopnia. Informują one o lokalnych zmianach temperatury powietrza na obszarze Polski. Wyznaczenie składowych horyzontalnych w tych samych jednostkach /^{o}C/100 km/ umożliwia przedstawienie ich na mapach w postaci wektorów.

Największą wartość poznawczą ma oddzielenie zmian klimatu wywołanych położeniem geograficznym i wysokością nad poziomem morza. Wynikiem tego są wyodrębnione strefy oddziaływania Oceanu Atlantyckiego na klimat Polski.

Modele pola temperatury powietrza w Polsce zastosowano także do interpolacji izoterm w skali 1 : 1 000 000. Odczytując z mapy φ_i, λ_i, H_i danej miejscowości można z dużą dokładnością z wielomianów $T=f(\varphi, \lambda, H)$ oszacować wartości temperatury powietrza tam, gdzie nigdy nie prowadzono pomiarów.

Innym zastosowaniem modeli wielomianowych jako "narzędzia" badań ogólnych cech klimatu są profile południkowe, równoleżnikowe i hipsometryczne temperatury powietrza i jej gradientów.

1. Aproksymacja pola temperatury powietrza wielomianami

Najlepszym narzędziem badań klimatu Polski są modele statystyczne - wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ/ i długości geograficznej /λ/ oraz wysokości nad poziomem morza /H/. Funkcje aproksymujące pole temperatury powietrza w Polsce $T = f(\varphi, \lambda, H)$ wyznaczono na podstawie danych sieci obserwacyjnej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej z lat 1951-1960 /n = 322, ryc. 1/.

Równania hiperpowierzchni regresji - wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza T względem φ^{o}, λ^{o}, H hm zestawiono w tabl. 6 - 21. Dokładność aproksymacji pola temperatury w Polsce wskazują: odchylenie resztkowe ε, współczynnik korelacji wielokrotnej R, współczynnik determinacji R^2 /w %/, błąd standardowy δ, charakterystyka F Fishera-Snedecora o n_1, n_2 stopniach swobody oraz rozkłady liczebności i częstości reszt $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ zliczonych co $\frac{\varepsilon}{2}$ od -3ε do $+3\varepsilon$ /tabl. 22 - 37/.

Ze wzrostem liczby wyrazów szeregu Taylora ξ = 1, 2, 3, 4, tj. liczby składników N = 3, 9, 19, 34, rośnie współczynnik korelacji wielokrotnej R, a maleje błąd standardowy δ /ryc. 2, 3/. Jedynie w styczniu, lutym, marcu błędy standardowe wielomianów 4 stopnia /ξ = 4/ są nieco większe niż 3 stopnia /ξ =3/.

Najmniejsze R_{min}, δ_{min} i największe R_{max}, δ_{max} wartości współczynnika korelacji wielokrotnej R i błędu standardowego δ w ciągu roku są następujące:

	R_{min}		R_{max}		δ_{min}		δ_{max}	
$\xi = 1$	0,871	XII	0,959	VII	0,440	VIII	0,643	V
$\xi = 2$	0,906	XII	0,969	VII	0,383	XI	0,513	V
$\xi = 3$	0,917	XII	0,978	VII	0,352	VII	0,462	I
$\xi = 4$	0,922	XII	0,981	VII	0,343	VIII	0,387	X

Wielomiany 1, 2, 3,4 stopnia, aproksymujące średnie pole temperatury powietrza w poszczególnych miesiącach, cechują się największymi współczynnikami korelacji wielokrotnej R w lecie /lipiec/, a najmniejszymi w zimie /grudzień/.

Pierwszym przybliżeniem rzeczywistego pola temperatury jest równanie hiperpłaszczyzny regresji - pierwszy wyraz szeregu Taylora /$\xi = 1$/. W tym przypadku współczynnik korelacji wielokrotnej R zmienia się w ciągu roku od $R_{min} = 0,871$ /grudzień/ do $R_{max} = 0,959$ /lipiec/, a odchylenie standardowe δ- od $\delta_{min} = 0,440^{o}C$ /sierpień/ do $\delta_{max} = 0,643^{o}C$ /maj/.

Doskonalsze od równań hiperpłaszczyzn regresji są hiperpowierzchnie regresji 2 i 3 stopnia - dwa i trzy wyrazy rozwinięcia pola temperatury w szereg Taylora. Współczynnik korelacji wielokrotnej zawiera się w przedziałach: $\xi = 2$ - 0,906 ÷ 0,969, $\xi = 3$ - 0,917 ÷ 0,978. Natomiast błąd standardowy δ maleje od 0,383 ÷ 0,513°C / $\xi = 2$/ do 0,352 ÷ 0,462°C /$\xi = 3$/.

Optymalną funkcję aproksymującą średnie miesięczne, półroczne i roczne pole temperatury powietrza w Polsce jest wielomian 4 stopnia regresji T względem φ, λ, H - cztery wyrazy szeregu Taylora /1/. Dokładność aproksymacji danych:

$$\begin{matrix} T_1 & \varphi_1 & \lambda_1 & H_1 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ T_n & \varphi_n & \lambda_n & H_n \end{matrix}$$

jest w tym przypadku największa. Współczynnik korelacji wielokrotnej R osiąga wartości 0,922 ÷ 0,981, a błąd standardowy δ maleje do 0,343 ÷ 0,387°C.

Weryfikacji hipotezy R = 0 /w populacji/ dokonano testem Fishera-Snedecora o $n_1 = N$ i $n_2 = n-N-1$ stopniach swobody. Zmiany roczne charakterystyki F Fishera-Snedecora przedstawiono na wykresach /ryc. 3/.

Wartości krytyczne testu Fishera /F_{kr}/ odczytane z tablic rozkładu F dla poziomu istotności 0,01 są następujące:

	$\xi = 1$	$\xi = 2$	$\xi = 3$	$\xi = 4$
n_1	3	9	19	34
n_2	318	312	302	287
F_{kr}	3,85	2,48	1,97	1,75

Wynika z tego, iż hipoteza R = 0 jest nieprawdziwa, bowiem obliczone wartości F są znacznie większe od F_{kr}. Wszystkie więc wielomiany /ξ = 1, 2, 3, 4/ wyrażają istotną zależność temperatury powietrza /T/ od szerokości /φ/ i długości geograficznej /λ/ oraz wysokości bezwzględnej /H/ na poziomie ufności 99%.

Hipotetyczne wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem φ, λ, H /w populacji/ zawierają się w przedziałach ufności $f(\varphi, \lambda, H) \pm 3\delta$ z prawdopodobieństwem 99,7% gdyż rozkłady reszt ε_i są zbliżone do rozkładu gaussowskiego o parametrach $0, \delta$.

Przykładowo podano wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ/ i długości geograficznej /λ/ wyrażonych w radianach oraz wysokości nad poziomem morza H - w hm dla półroczy chłodnego /X-III/, ciepłego /IV-IX/ i roku /I-XII/ - tabl. 38-41. Ich dokładność jest taka sama jak wielomianów, w których φ, λ są wyrażone w mierze kątowej /°/.

Podstawowymi modelami pola temperatury powietrza w poszczególnych miesiącach, półroczach chłodnym /X-III/, ciepłym /IV-IX/ i roku /I-XII/ są wielomiany 4 stopnia $T = (\varphi, \lambda, H)$. Wykorzystane one będą w czwartym zasadniczym rozdziale atlasu do konstrukcji izarytm w skali 1:1 000 000 i opracowania map izogradientów południkowych $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const, równoleżnikowych $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const i hipsometrycznych $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const.

2. Profile horyzontalne i hipsometryczny temperatury powietrza

Ogólne cechy pola temperatury powietrza w Polsce opisują profile: południkowy - $T(\Phi)$, równoleżnikowy - $T(\Lambda)$, hipsometryczny - T (H), określone wielomianami 4 stopnia względem szerokości ($\Phi = 1{,}111 \cdot \varphi$) i długości geograficznej($\Lambda = 1{,}111\lambda \cdot \cos\varphi$), wyrażonych w setkach kilometrów /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/. Profile te /ryc. 4 - 18/ charakteryzują obserwowane pole temperatury powietrza w poszczególnych miesiącach, półroczach i roku.

Dynamikę zmian pola temperatury powietrza w Polsce wskazują profile gradientów: $\frac{dT}{d\Phi}$ /południe-północ/, $\frac{dT}{d\Lambda}$ /zachód-wschód/, $\frac{dT}{dH}$ /pionowy/ - pochodnych funkcji aproksymujących $T(\Phi)$, $T(\Lambda)$, $T(H)$ - ryc. 19-33.

a. Pole średnie temperatury

W profilu południkowym $T(\Phi)$ temperatura wzrasta ze wzrostem szerokości geograficznej ze względu na obniżenie terenu ku północy Polski. Temperatura powietrza na granicy południowej Polski wynosi średnio: półrocze chłodne 0,3°C, półrocze ciepłe 12,5°C. W pobliżu granicy północnej wartości temperatury są wyższe i wynoszą: w półroczu chłodnym - 1,5°C, w półroczu ciepłym - 14,0°C.

Profile równoleżnikowe $T(\Lambda)$ są odmienne w półroczach chłodnym /X-III/ i ciepłym /IV-IX/. W miesiącach półrocza chłodnego zachodnia część Polski cechuje się temperaturą powietrza wyższą od średniej w Polsce /1,0°C/, a wschodnia Polska - niższą. W półroczu ciepłym najniższe wartości temperatury obserwuje się w pobliżu granicy zachodniej /12,4°C/, a najwyższe na wschodzie /15,0°C/.

W profilu pionowym T(H) temperatura powietrza w obu półroczach spada ze wzrostem wysokości nad poziomem morza: w półroczu chłodnym od 1,5°C na poziomie H=0 do -5,0°C na wysokości H=2000 m, w półroczu ciepłym od 14,0°C na poziomie morza do 3,0°C na wysokości około 2000 m. W półroczu ciepłym spadki temperatury powietrza ze wzrostem wysokości są większe niż w półroczu chłodnym.

b. Pole gradientu temperatury

Gradient południkowy $\frac{dT}{d\Phi}$ maleje ze wzrostem szerokości od 0,35°C/100 km - w półroczu chłodnym i 0,67°C/100 km - w półroczu ciepłym na południowej granicy Polski /$\varphi = 49°$/ do wartości poniżej zera na granicy północnej /$\varphi = 55°$/.

Gradient równoleżnikowy w obu półroczach zmienia znak: z ujemnego w centralnej Polsce na dodatni w zachodniej i wschodniej części kraju. W pobliżu granicy /$\lambda = 14°$/ temperatura w półroczu ciepłym wzrasta w kierunku wschodnim o 1,0°C/100 km, a przy granicy wschodniej /$\lambda = 24°$/ o około 2,0°C/100 km.

W pionowym profilu gradientu hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ największe spadki temperatury występują w pobliżu poziomu morza /H=0/: w półroczu chłodnym -0,2°C/100 m, w półroczu ciepłym -0,7°C/100 m. Najważniejszą cechą profilu hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ w półroczu ciepłym są dwa ekstrema lokalne: maksimum -0,7°C/100 m na wysokości około 600 m i minimum -0,4°C/100 m na poziomie 1300 m. Przy dalszym wzroście wysokości spadki temperatury na 100 m ponownie rosną - do -1,5°C/100 m na wysokości 2000 m nad poziomem morza.

W uzupełnieniu przedstawiono profile południkowy $H(\Phi)$ i równoleżnikowy $H(\Lambda)$ wysokości nad poziomem morza na podstawie rozmieszczenia 322 stacji meteorologicznych uwzględnionych w badaniach /ryc. 34, 35/.

Tablica 6

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości (φ°) i długości (λ°) geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza (H hm) w Polsce - styczeń /I/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/ and longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland - January /I/

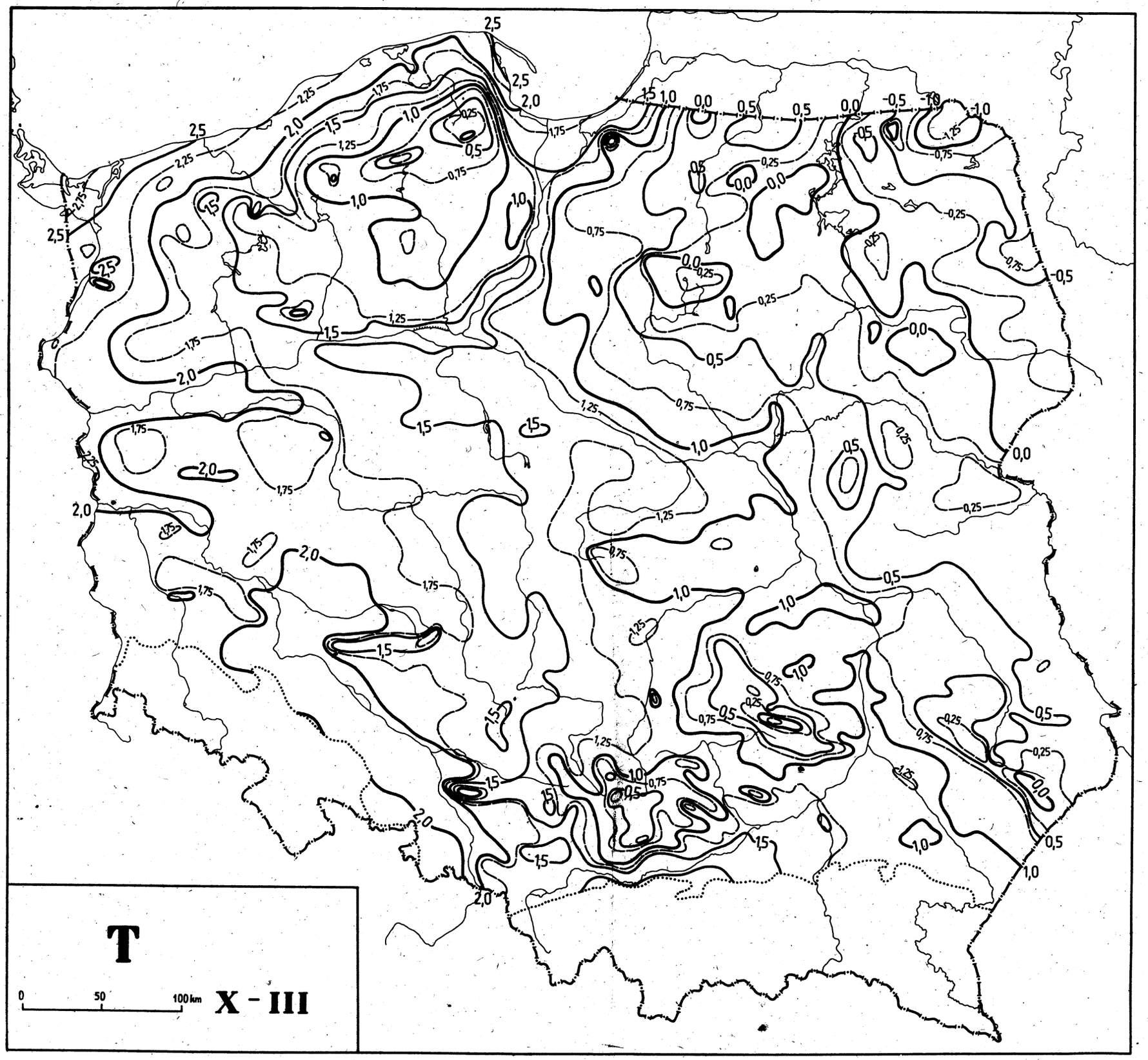
ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$
1	$T = -0{,}1099\varphi - 0{,}2691\lambda - 0{,}3647H + 9{,}237$
2	$T = -2{,}458\varphi + 0{,}9280\lambda + 2{,}186H + 0{,}02657\varphi^2 - 0{,}02359\varphi\lambda - 0{,}04919\varphi H + 0{,}001343\lambda^2 - 0{,}01238\lambda H + 0{,}006873H^2 + 59{,}81$
3	$T = 0{,}002063\varphi + 0{,}7584\lambda + 0{,}6831H - 0{,}09020\varphi^2 + 0{,}1250\varphi\lambda + 1{,}014\varphi H - 0{,}08630\lambda^2 - 2{,}942\lambda H - 0{,}4644H^2 + 0{,}001352\varphi^3 - 0{,}002531\varphi^2\lambda - 0{,}01769\varphi^2 H + 0{,}001675\varphi\lambda^2 + 0{,}04321\varphi\lambda H + 0{,}006875\varphi H^2 - 0{,}0006303\lambda^3 + 0{,}01822\lambda^2 H + 0{,}01130\lambda H^2 - 0{,}002930H^3 + 48{,}98$
4	$T = -0{,}0001087\varphi - 0{,}004271\lambda - 0{,}00005525H - 0{,}002845\varphi^2 - 0{,}001612\varphi\lambda - 0{,}0001455\varphi H - 0{,}002090\lambda^2 - 0{,}001647\lambda H - 0{,}0005285H^2 - 0{,}001109\varphi^3 + 0{,}002726\varphi^2\lambda + 0{,}01628\varphi^2 H - 0{,}001733\varphi\lambda^2 - 0{,}03282\varphi\lambda H - 0{,}01147\varphi H^2 + 0{,}001018\lambda^3 - 0{,}02681\lambda^2 H - 0{,}008571\lambda H^2 - 0{,}001496H^3 + 0{,}00002362\varphi^4 - 0{,}00009920\varphi^3\lambda - 0{,}0002559\varphi^3 H + 0{,}0002482\varphi^2\lambda^2 + 0{,}0002267\varphi^2\lambda H + 0{,}0002076\varphi^2 H^2 - 0{,}0004389\varphi\lambda^3 + 0{,}001371\varphi\lambda^2 H - 0{,}00004491\varphi\lambda H^2 + 0{,}0001612\varphi H^3 + 0{,}0002946\lambda^4 - 0{,}0005952\lambda^3 H + 0{,}0007789\lambda^2 H^2 - 0{,}0002179\lambda H^3 - 0{,}0001266H^4 + 18{,}63$

Tablica 7

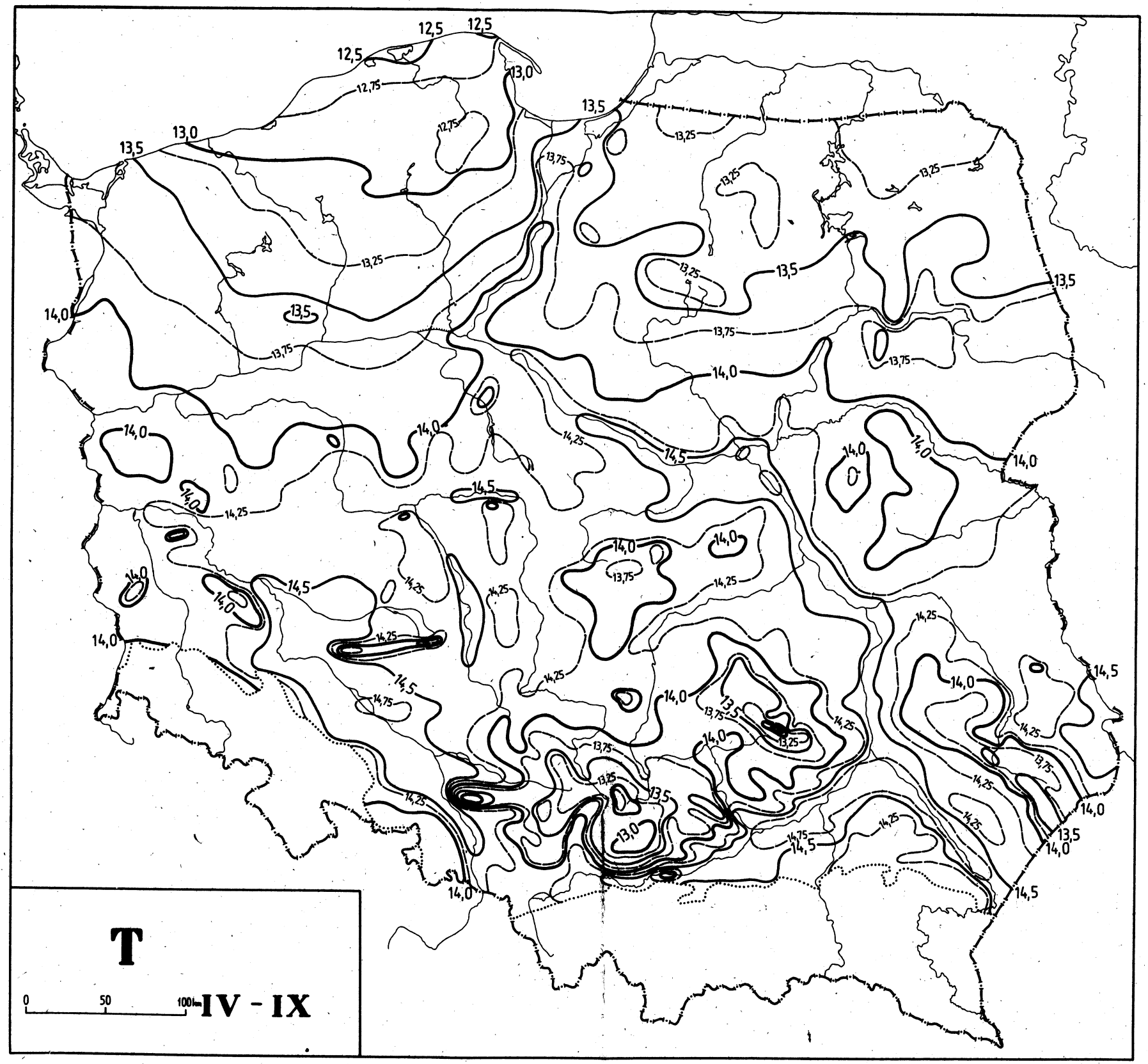
Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza T względem szerokości (φ^{o}) i długości (λ^{o}) geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza (H hm) w Polsce - luty /II/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/ and longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland - February /II/

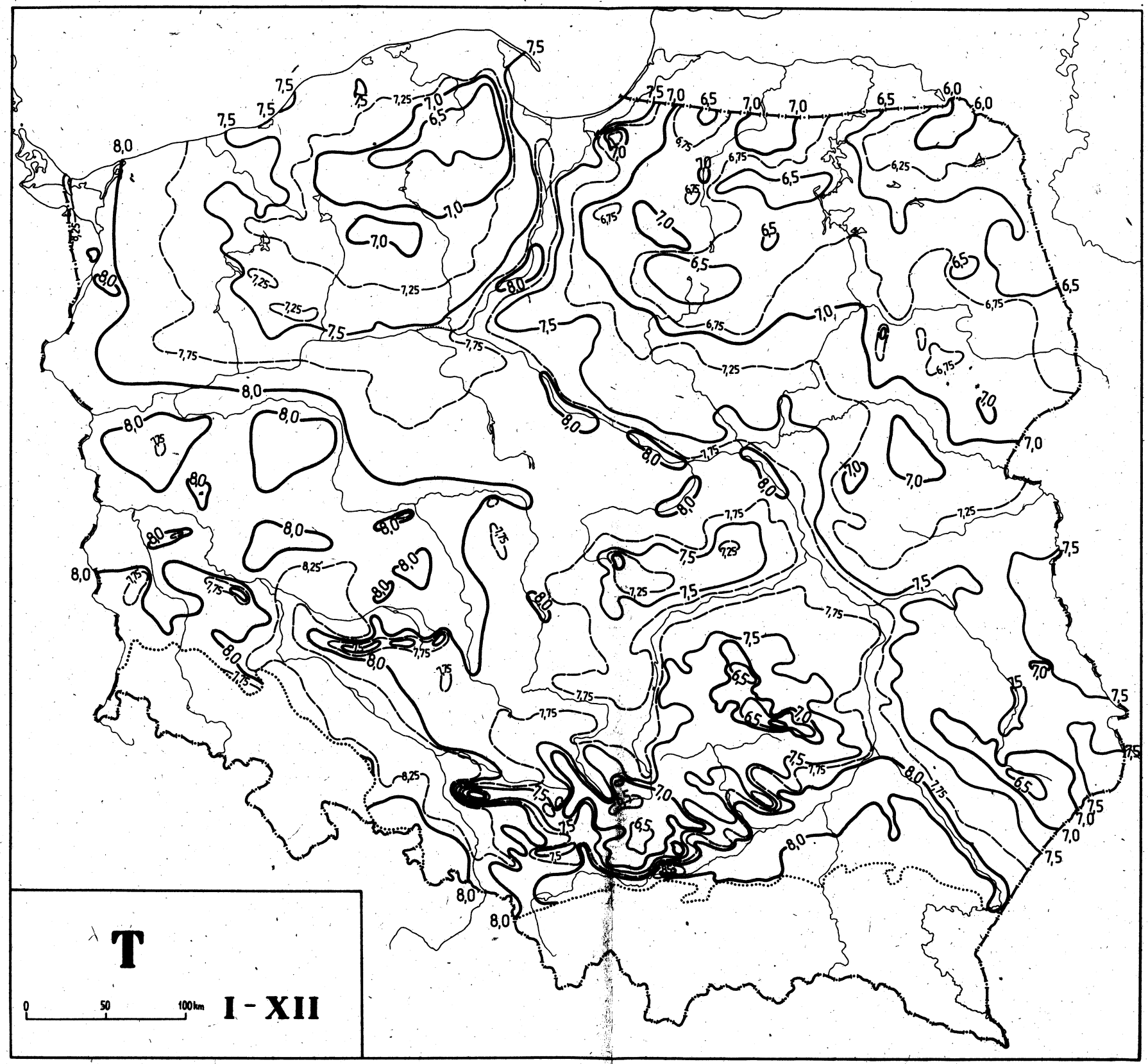
ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$
1	$T = -0{,}2691\varphi - 0{,}2676\lambda - 0{,}3471H + 16{,}75$
2	$T = -3{,}659\varphi - 2{,}903\lambda + 2{,}757H + 0{,}042386\varphi^2 - 0{,}05421\varphi\lambda - 0{,}05478\varphi H - 0{,}008023\lambda^2 - 0{,}02501\lambda H + 0{,}003900H^2 + 74{,}81$
3	$T = -0{,}002319\varphi + 0{,}7031\lambda + 0{,}6431H - 0{,}05591\varphi^2 - 0{,}1819\varphi\lambda + 0{,}9821\varphi H + 0{,}3733\lambda^2 - 0{,}027391\lambda H - 0{,}8869H^2 + 0{,}0006225\varphi^3 + 0{,}002954\varphi^2\lambda - 0{,}017095\varphi^2 H - 0{,}005884\varphi\lambda^2 + 0{,}04017\varphi\lambda H + 0{,}013959\varphi H^2 - 0{,}001829\lambda^3 + 0{,}01605\lambda^2 H + 0{,}01445\lambda H^2 - 0{,}002568H^3 + 64{,}84$
4	$T = -0{,}00007904\varphi - 0{,}004213\lambda - 0{,}00001613H - 0{,}002430\varphi^2 - 0{,}001362\varphi\lambda - 0{,}0001420\varphi H - 0{,}001540\lambda^2 - 0{,}001527\lambda H - 0{,}0007445H^2 - 0{,}0005112\varphi^3 - 0{,}001760\varphi^2\lambda + 0{,}01579\varphi^2 H + 0{,}002130\varphi\lambda^2 - 0{,}03037\varphi\lambda H - 0{,}01705\varphi H^2 + 0{,}006169\lambda^3 - 0{,}02470\lambda^2 H - 0{,}01025\lambda H^2 - 0{,}002741H^3 + 0{,}00002059\varphi^4 - 0{,}00012569\varphi^3\lambda - 0{,}0001891\varphi^3 H + 0{,}0006449\varphi^2\lambda^2 - 0{,}0002848\varphi^2\lambda H + 0{,}0003120\varphi^2 H^2 - 0{,}001404\varphi\lambda^3 + 0{,}002602\varphi\lambda^2 H - 0{,}0000123\varphi\lambda H^2 + 0{,}0001670\varphi H^3 + 0{,}0008852\lambda^4 - 0{,}001768\lambda^3 H + 0{,}0007921\lambda^2 H^2 - 0{,}0001303\lambda H^3 - 0{,}0001366H^4 + 27{,}44$



Ryc. 84. Nowa mapa izoterm w Polsce z zastosowaniem wielomianu 4 stopnia /1951-1960/ - półrocze chłodne /X-III/
New isotherm map constructed with the help of a 4th degree multinominal /1951-1960/ - cold period /X-III/



Ryc. 85. Nowa mapa izoterm w Polsce z zastosowaniem wielomianu 4 stopnia /1951-1960/ - półrocze ciepłe /IV-IX/
New isotherm map constructed with the help of a 4th degree multinominal /1951-1960/ - warm period /IV-IX/



Ryc. 86. Nowa mapa izoterm w Polsce z zastosowaniem wielomianu 4 stopnia /1951-1960/ - rok /I-XII/

New isotherm map constructed with the help of a 4th degree multinominal /1951-1960/ - year /I-XII/

Tablica 8

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości (φ^{o}) i długości (λ^{o}) geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza (H hm) w Polsce - marzec /III/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/ and longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland - March /III/

ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$
1	$T = -0{,}4792\,\varphi - 0{,}2978\,\lambda - 0{,}4555\,H + 32{,}27$
2	$T = -8{,}176\,\varphi + 0{,}7729\,\lambda - 2{,}455\,H + 0{,}07514\varphi^2 + -0{,}01366\varphi\lambda + 0{,}03439\,\varphi H - 0{,}009942\lambda^2 + 0{,}006174\lambda H + +0{,}007993H^2 + 226{,}1$
3	$T = -0{,}0008001\varphi + 0{,}4515\,\lambda + 0{,}1887\,H - 0{,}1136\,\varphi^2 + +0{,}07551\varphi\lambda + 0{,}1653\,\varphi H - 0{,}06985\lambda^2 - 0{,}6791\,\lambda H - -0{,}6876\,H^2 + 0{,}001486\varphi^3 - 0{,}001465\varphi^2\lambda - 0{,}002414\varphi^2 H + +0{,}001021\varphi\lambda^2 + 0{,}007704\varphi\lambda H + 0{,}01113\varphi H^2 - 0{,}00002273\lambda^3 + +0{,}005571\lambda^2 H + 0{,}01113\lambda H^2 - 0{,}002390\,H^3 + 98{,}03$
4	$T = 0{,}00000106\varphi - 0{,}001361\,\lambda + 0{,}00002816H - 0{,}0003227\varphi^2 - 0{,}0001641\varphi\lambda - 0{,}0001131\varphi H - 0{,}0002746\lambda^2 - 0{,}0004655\lambda H - 0{,}0004161\,H^2 + 0{,}001338\varphi^3 + 0{,}0007834\varphi^2\lambda - 0{,}003174\varphi^2 H + 0{,}0000147\varphi\lambda^2 - 0{,}009488\varphi\lambda H - 0{,}01005\varphi H^2 + 0{,}0000274\lambda^3 - 0{,}007470\lambda^2 H - 0{,}004767\lambda H^2 - 0{,}001862H^3 + 0{,}0000361\varphi^4 - 0{,}0002078\varphi^3\lambda + 0{,}0000541\varphi^3 H + 0{,}0008205\varphi^2\lambda^2 - 0{,}0006922\varphi^2\lambda H + 0{,}00008076\varphi^2 H^2 - 0{,}001536\varphi\lambda^3 + 0{,}002270\varphi\lambda^2 H + 0{,}0005603\varphi\lambda H^2 + 0{,}0000991\varphi H^3 - 0{,}001060\lambda^4 - 0{,}001764\lambda^3 H - 0{,}0002266\lambda^2 H^2 - 0{,}0002217\lambda H^3 - 0{,}00002139\,H^4 + 50{,}57$

Tablica 9

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza (T) względem szerokości (φ^{o}) i długości (λ^{o}) geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza (H hm) w Polsce - kwiecień /IV/.

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/ and longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland - April /IV/

Σ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$
1	$T = -0{,}5192\varphi + 0{,}006976\lambda - 0{,}6203H + 34{,}60$
2	$T = -7{,}790\varphi - 1{,}571\lambda - 10{,}46H + 0{,}06219\varphi^2 + 0{,}02832\varphi\lambda + 0{,}1752\varphi H + 0{,}0002965\lambda^2 + 0{,}04829\lambda H + 0{,}01209H^2 + 246{,}3$
3	$T = 0{,}001978\varphi + 0{,}6139\lambda - 0{,}2082H - 0{,}1251\varphi^2 + 0{,}3086\varphi\lambda - 0{,}6627\varphi H - 0{,}4904\lambda^2 + 1{,}187\lambda H - 0{,}2429H^2 + 0{,}001816\varphi^3 - 0{,}005996\varphi^2\lambda + 0{,}01260\varphi^2 H + 0{,}008888\varphi\lambda^2 - 0{,}02214\varphi\lambda H + 0{,}004051\varphi H^2 + 0{,}0006456\lambda^3 - 0{,}002727\lambda^2 H + 0{,}006342\lambda H^2 - 0{,}002440H^3 + 88{,}12$
4	$T = 0{,}0001678\varphi + 0{,}001057\lambda - 0{,}00003768H + 0{,}0007269\varphi^2 + 0{,}0004292\varphi\lambda - 0{,}0001528\varphi H + 0{,}0002403\lambda^2 + 0{,}0002984\lambda H + 0{,}0001817H^2 - 0{,}001813\varphi^3 + 0{,}004610\varphi^2\lambda - 0{,}008729\varphi^2 H - 0{,}003110\varphi\lambda^2 + 0{,}005462\varphi\lambda H + 0{,}004115\varphi H^2 - 0{,}006160\lambda^3 + 0{,}005117\lambda^2 H + 0{,}002515\lambda H^2 + 0{,}0007051H^3 + 0{,}0000569\varphi^4 - 0{,}0004026\varphi^3\lambda - 0{,}0002670\varphi^3 H + 0{,}001359\varphi^2\lambda^2 - 0{,}0007672\varphi^2\lambda H - 0{,}0004090\varphi^2 H^2 - 0{,}002234\varphi\lambda^3 + 0{,}001223\varphi\lambda^2 H + 0{,}001671\varphi\lambda H^2 + 0{,}0009117\varphi H^3 + 0{,}001577\lambda^4 - 0{,}0008574\lambda^3 H - 0{,}001811\lambda^2 H^2 - 0{,}0007854\lambda H^3 + 0{,}0002084H^4 + 50{,}78$

Tablica 10

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza (T) względem szerokości (φ^o) i długości (λ^o) geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza (H hm) w Polsce - maj (V)

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/ and longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland - May /V/

ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$			
1	$T = -0{,}4983\varphi$	$+0{,}06725\lambda$	$-0{,}6535\,H$	$+37{,}76$
2	$T = -6{,}695\varphi$	$-3{,}363\lambda$	$-15{,}07\,H$	$+0{,}04581\varphi^2 +$
	$+0{,}05882\varphi\lambda$	$+0{,}2545\varphi H$	$+0{,}005209\lambda^2$	$+0{,}08253\lambda H +$
	$+0{,}01260H^2$	$+240{,}9$		
3	$T = 0{,}006415\varphi$	$+0{,}7861\lambda$	$-0{,}3856\,H$	$-0{,}1584\varphi^2$
	$+0{,}6644\varphi\lambda$	$-1{,}075\varphi H$	$-1{,}037\lambda^2$	$+2{,}062\lambda H$
	$+0{,}07771H^2$	$+0{,}002483\varphi^3$	$-0{,}01174\varphi^2\lambda$	$+0{,}01975\varphi^2 H$
	$+0{,}01599\varphi\lambda^2$	$-0{,}03429\varphi\lambda H$	$-0{,}001230\varphi H^2$	$+0{,}003993\lambda^3$
	$-0{,}008815\lambda^2 H$	$+0{,}003575\lambda H^2$	$-0{,}002711\,H^3$	$+71{,}23$
4	$T = 0{,}0002348\varphi$	$+0{,}001663\lambda$	$-0{,}0001615H$	$+0{,}0009727\varphi^2$
	$+0{,}00007717\varphi\lambda$	$-0{,}0002210\varphi H$	$-0{,}0003958\lambda^2$	$+0{,}0003173\lambda H$
	$+0{,}0007344H^2$	$-0{,}002433\varphi^3$	$+0{,}009126\varphi^2\lambda$	$-0{,}01260\varphi^2 H$
	$-0{,}006847\varphi\lambda^2$	$+0{,}005723\varphi\lambda H$	$+0{,}01803\varphi H^2$	$-0{,}01094\lambda^3$
	$+0{,}005573\lambda^2 H$	$+0{,}007640\lambda H^2$	$+0{,}003645H^3$	$+0{,}00007481\varphi^4$
	$-0{,}0005483\varphi^3\lambda$	$+0{,}0003018\varphi^3 H$	$+0{,}001682\varphi^2\lambda^2$	$-0{,}0004181\varphi^2\lambda H$
	$-0{,}0007732\varphi^2 H^2$	$-0{,}002609\varphi\lambda^3$	$+0{,}0001867\varphi\lambda^2 H$	$+0{,}002051\varphi\lambda H^2$
	$+0{,}0001154\varphi H^3$	$+0{,}001901\lambda^4$	$+0{,}00009071\lambda^3 H$	$-0{,}002150\lambda^2 H^2$
	$-0{,}001542\lambda H^3$	$+0{,}0004762H^4$	$+49{,}81$	

Tablica 11

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza (T) względem szerokości (φ^o) i długości (λ^o) geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza (H hm) w Polsce - czerwiec (VI)

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/ and longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland - June /VI/

ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$			
1	$T=-0{,}3740\varphi$	$+0{,}1271\lambda$	$-0{,}6398H$	$+34{,}37$
2	$T=-4{,}312\varphi$	$-2{,}429\lambda$	$-13{,}52\ H$	$+0{,}02583\varphi^2$
	$+0{,}05094\varphi\lambda$	$+0{,}2259\varphi H$	$-0{,}006432\lambda^2$	$+0{,}07529\lambda H$
	$+0{,}01432\ H^2$	$+169{,}6$		
3	$T=\ 0{,}008554\varphi$	$+0{,}7765\lambda$	$-0{,}2972\ H$	$-0{,}1653\varphi^2$
	$+0{,}8161\varphi\lambda$	$-0{,}9136\ \varphi H$	$-1{,}206\lambda^2$	$+1{,}630\lambda H$
	$+0{,}2476\ H^2$	$+0{,}002682\varphi^3$	$-0{,}01392\varphi^2\lambda$	$+0{,}01746\varphi^2 H$
	$+0{,}01774\varphi\lambda^2$	$-0{,}03101\varphi\lambda H$	$-0{,}004267\varphi H^2$	$+0{,}004916\lambda^3$
	$-0{,}001706\lambda^2 H$	$+0{,}003228\lambda H^2$	$-0{,}003191\ H^3$	$+50{,}03$
4	$T=\ 0{,}0002050\varphi$	$+0{,}001277\lambda$	$-0{,}0002338H$	$-0{,}0006454\varphi^2$
	$-0{,}0003282\varphi\lambda$	$-0{,}0002262\varphi H$	$-0{,}001029\lambda^2$	$+0{,}00008365\lambda H$
	$+0{,}0009153H^2$	$-0{,}002752\varphi^3$	$+0{,}01203\varphi^2\lambda$	$-0{,}01050\varphi^2 H$
	$-0{,}008899\varphi\lambda^2$	$+0{,}001124\varphi\lambda H$	$+0{,}02287\varphi H^2$	$-0{,}01322\lambda^3$
	$+0{,}001716\lambda^2 H$	$+0{,}008745\lambda H^2$	$+0{,}004813H^3$	$+0{,}00009057\varphi^4$
	$-0{,}0007031\varphi^3\lambda$	$+0{,}0003137\varphi^3 H$	$+0{,}002176\varphi^2\lambda^2$	$-0{,}0007231\varphi^2\lambda H$
	$-0{,}0008392\varphi^2 H^2$	$-0{,}003452\varphi\lambda^3$	$+0{,}001175\varphi\lambda^2 H$	$+0{,}001994\varphi\lambda H^2$
	$+0{,}00001921\varphi H^3$	$+0{,}002528\lambda^4$	$-0{,}0005564\lambda^3 H$	$-0{,}002245\lambda^2 H^2$
	$-0{,}001354\lambda H^3$	$+0{,}0004602\ H^4$	$+41{,}47$	

Tablica 12

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza (T) względem szerokości (φ^o) i długości (λ^o) geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza (H hm) w Polsce - lipiec (VII)

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/ and longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland - July /VII/

ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$			
1	$T = -0{,}3294\varphi$	$+0{,}1041\lambda$	$-0{,}6067\ H$	$+34{,}08$
2	$T = -4{,}508\varphi$	$-1{,}475\lambda$	$-9{,}277\ H$	$+0{,}03174\varphi^2$
	$+0{,}03509\varphi\lambda$	$+0{,}1519\varphi H$	$-0{,}009057\lambda^2$	$+0{,}04961\lambda H$
	$+0{,}01070\ H^2$	$+164{,}0$		
3	$T = 0{,}004520\varphi$	$+0{,}6747\lambda$	$-0{,}09467\ H$	$-0{,}1284\varphi^2$
	$+0{,}4890\varphi\lambda$	$-0{,}4701\varphi H$	$-0{,}7165\lambda^2$	$+0{,}7010\lambda H$
	$-0{,}3935\ H^2$	$+0{,}001983\varphi^3$	$-0{,}008505\varphi^2\lambda$	$+0{,}008919\varphi^2 H$
	$+0{,}01090\varphi\lambda^2$	$-0{,}01346\lambda H$	$+0{,}006661\varphi H^2$	$+0{,}002528\lambda^3$
	$-0{,}001559\lambda^2 H$	$+0{,}007905\lambda H^2$	$-0{,}002764\ H^3$	$+65{,}43$
4	$T = 0{,}00008068\varphi$	$+0{,}0002360\lambda$	$-0{,}0001032\ H$	$-0{,}0003164\varphi^2$
	$-0{,}0001496\varphi\lambda$	$-0{,}0001963\varphi H$	$-0{,}0005305\lambda^2$	$-0{,}0009937\lambda H$
	$+0{,}0002853\ H^2$	$-0{,}0001856\varphi^3$	$+0{,}006243\varphi^2\lambda$	$-0{,}005612\varphi^2 H$
	$-0{,}004408\varphi\lambda^2$	$-0{,}002425\varphi\lambda H$	$+0{,}007196\varphi H^2$	$-0{,}006742\lambda^3$
	$-0{,}001295\lambda^2 H$	$+0{,}002550\lambda H^2$	$+0{,}001589\ H^3$	$-0{,}00006275\varphi^4$
	$-0{,}0004817\varphi^3\lambda$	$+0{,}0002104\varphi^3 H$	$+0{,}001630\varphi^2\lambda^2$	$-0{,}0007262\varphi^2\lambda H$
	$-0{,}0002847\varphi^2 H^2$	$-0{,}002748\varphi\lambda^3$	$+0{,}001821\varphi\lambda^2 H$	$+0{,}0007849\varphi\lambda H^2$
	$-0{,}00003538\varphi H^3$	$+0{,}001981\lambda^4$	$-0{,}001414\lambda^3 H$	$-0{,}0006502\lambda^2 H^2$
	$-0{,}0006721\lambda H^3$	$+0{,}0002750\ H^4$	$+49{,}34$	

Tablica 13

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza (T) względem szerokości (φ^{o}) i długości (λ^{o}) geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza (H hm) w Polsce - sierpień (VIII)

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/ and longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland - August /VIII/

ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$			
1	$T=-0{,}2999\varphi$	$+0{,}08078\lambda$	$-0{,}5641\ H$	$+32{,}14$
2	$T=-3{,}281\varphi$	$+0{,}6135\lambda$	$-6{,}501\ H$	$+0{,}02641\varphi^2$
	$+0{,}005084\varphi\lambda$	$+0{,}1049\varphi H$	$-0{,}02248\lambda^2$	$+0{,}03151\lambda H$
	$+0{,}007176\ H^2$	$+108{,}7$		
3	$T=\ 0{,}003230\varphi$	$+0{,}6007\lambda$	$+0{,}1879\ H$	$-0{,}1170\varphi^2$
	$+0{,}3902\varphi\lambda$	$+0{,}07399\varphi H$	$-0{,}4967\lambda^2$	$-0{,}6090\lambda H$
	$-0{,}9793\ H^2$	$+0{,}001803\varphi^3$	$-0{,}006727\varphi^2\lambda$	$-0{,}001325\varphi^2 H$
	$-0{,}007472\varphi\lambda^2$	$-0{,}009639\lambda H$	$+0{,}01671\varphi H^2$	$+0{,}001424\lambda^3$
	$+0{,}001643\lambda^2 H$	$+0{,}01222\lambda H^2$	$-0{,}002573\ H^3$	$+59{,}25$
4	$T=-0{,}000006671\varphi$	$-0{,}001410\lambda$	$-0{,}00006835\ H$	$+0{,}0009379\varphi^2$
	$-0{,}0004970\varphi\lambda$	$-0{,}0002172\varphi H$	$-0{,}0009075\lambda^2$	$-0{,}0006375\lambda H$
	$-0{,}0001396 H^2$	$-0{,}001695\varphi^3$	$+0{,}005155\varphi^2\lambda$	$+0{,}001296\varphi^2 H$
	$-0{,}003194\varphi\lambda^2$	$-0{,}01309\varphi\lambda H$	$-0{,}002922\varphi H^2$	$-0{,}004227\lambda^3$
	$-0{,}01010\lambda^2 H$	$-0{,}002562\lambda H^2$	$-0{,}0002458 H^3$	$+0{,}00006217\varphi^4$
	$-0{,}0004902\varphi^3\lambda$	$+0{,}0001388\varphi^3 H$	$+0{,}001760\varphi^2\lambda^2$	$-0{,}001080\varphi^2\lambda H$
	$+0{,}00002199\varphi^2 H^2$	$-0{,}003125\varphi\lambda^3$	$+0{,}003610\varphi\lambda^2 H$	$+0{,}0003836\varphi\lambda H^2$
	$-0{,}0001264\varphi H^3$	$+0{,}002230\lambda^4$	$-0{,}002902\lambda^3 H$	$-0{,}0001725\lambda^2 H^2$
	$-0{,}0001330\lambda H^3$	$+0{,}0001693\ H^4$	$+45{,}80$	

Tablica 14

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza (T) względem szerokości (φ^o) i długości (λ^o) geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza (H hm) w Polsce - wrzesień (IX)

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/ and longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland - September /IX/

ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$			
1	$T=-0{,}2929\varphi$	$-0{,}05053\lambda$	$-0{,}4981 H$	$+29{,}95$
2	$T=-4{,}763\varphi$	$+0{,}6780\lambda$	$-2{,}713 H$	$+0{,}04275\varphi^2$
	$-0{,}002922\varphi\lambda$	$+0{,}03832\varphi H$	$-0{,}01579\lambda^2$	$+0{,}01239\lambda H$
	$+0{,}002967H^2$	$+141{,}5$		
3	$T=-0{,}0003779\varphi$	$+0{,}7329\lambda$	$+0{,}3745 H$	$-0{,}08859\varphi^2$
	$+0{,}05321\varphi\lambda$	$+0{,}4473\varphi H$	$-0{,}03899\lambda^2$	$-1{,}408\lambda H$
	$-1{,}269 H^2$	$+0{,}001152\varphi^3$	$-0{,}0008960\varphi^2\lambda$	$-0{,}008358\varphi^2 H$
	$+0{,}0001139\varphi\lambda^2$	$+0{,}02369\lambda H$	$+0{,}02155\varphi H^2$	$+0{,}0001619\lambda^3$
	$+0{,}003711\lambda^2 H$	$+0{,}01387\lambda H^2$	$-0{,}002000 H^3$	$+82{,}19$
4	$T=-0{,}0008615\varphi$	$-0{,}002503\lambda$	$+0{,}000009139H$	$-0{,}001235\varphi^2$
	$-0{,}0006766\varphi\lambda$	$-0{,}0001882\varphi H$	$-0{,}0008275\lambda^2$	$-0{,}0009206\lambda H$
	$-0{,}0005347H^2$	$-0{,}0008858\varphi^3$	$-0{,}0004462\varphi^2\lambda$	$+0{,}006745\varphi^2 H$
	$+0{,}0006766\varphi\lambda^2$	$-0{,}01855\varphi\lambda H$	$-0{,}01252\varphi H^2$	$+0{,}002382\lambda^3$
	$-0{,}01468\lambda^2 H$	$-0{,}006858\lambda H^2$	$-0{,}002120 H^3$	$+0{,}00003974\varphi^4$
	$-0{,}0003158\varphi^3\lambda$	$+0{,}00002429\varphi^3 H$	$+0{,}001398\varphi^2\lambda^2$	$-0{,}0009766\varphi^2\lambda H$
	$+0{,}0003589\varphi^2 H^2$	$-0{,}002730\varphi\lambda^3$	$+0{,}003961\varphi\lambda^2 H$	$-0{,}0004898\varphi\lambda H^2$
	$-0{,}00005198\varphi H^3$	$+0{,}001888\lambda^4$	$-0{,}003369\lambda^3 H$	$+0{,}001121\lambda^2 H^2$
	$+0{,}00007141\lambda H^3$	$+0{,}00003251 H^4$	$+53{,}23$	

Tablica 15

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza (T) względem szerokości (φ^o) i długości (λ^o) geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza (H hm) w Polsce - październik(X)

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/ and longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland - October /X/

ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$			
1	$T=-0{,}2620\varphi$	$-0{,}1068\lambda$	$-0{,}4135H$	$+24{,}58$
2	$T=-5{,}010\varphi$	$+0{,}8615\lambda$	$-0{,}4179\ H$	$+0{,}04739\varphi^2$
	$-0{,}01210\varphi\lambda$	$-0{,}001882\varphi H$	$-0{,}009081\lambda^2$	$+0{,}001836\lambda H$
	$+0{,}001817\ H^2$	$+140{,}1$		
3	$T=-0{,}002911\varphi$	$+0{,}3914\lambda$	$+0{,}3527\ H$	$-0{,}05929\varphi^2$
	$-0{,}1181\varphi\lambda$	$+0{,}5274\varphi H$	$+0{,}2074\lambda^2$	$-1{,}383\lambda H$
	$-1{,}612\ H^2$	$+0{,}0006188\varphi^3$	$+0{,}002280\varphi^2\lambda$	$-0{,}01007\varphi^2 H$
	$-0{,}004230\varphi\lambda^2$	$+0{,}02461\varphi\lambda H$	$+0{,}02746\varphi\ H^2$	$+0{,}0000705\lambda^3$
	$+0{,}001487\lambda^2 H$	$+0{,}01513\lambda H^2$	$-0{,}001068\ H^3$	$+79{,}26$
4	$T=-0{,}0001028\varphi$	$-0{,}001917\lambda$	$+0{,}0002100\ H$	$+0{,}001114\varphi^2$
	$+0{,}0006136\varphi\lambda$	$-0{,}0000691\varphi H$	$+0{,}0007609\lambda^2$	$-0{,}0003926\lambda H$
	$-0{,}001243H^2$	$-0{,}0004434\varphi^3$	$-0{,}002476\varphi^2\lambda$	$-0{,}005733\varphi^2 H$
	$+0{,}002773\varphi\lambda^2$	$-0{,}008141\varphi\lambda H$	$-0{,}0316\varphi H^2$	$+0{,}002254\lambda^3$
	$-0{,}006538\lambda^2 H$	$-0{,}01215\lambda H^2$	$-0{,}006374\ H^3$	$+0{,}0000184\varphi^4$
	$-0{,}0001245\varphi^3\lambda$	$-0{,}0000413\varphi^3 H$	$+0{,}0006941\varphi^2\lambda^2$	$-0{,}0004827\varphi^2\lambda H$
	$+0{,}0006641\varphi^2 H^2$	$-0{,}001478\varphi\lambda^3$	$+0{,}002005\varphi\lambda^2 H$	$-0{,}0002370\varphi\lambda H^2$
	$+0{,}00009160\varphi H^3$	$+0{,}001022\lambda^4$	$-0{,}001850\lambda^3 H$	$+0{,}0008428\lambda^2 H^2$
	$+0{,}0004263\lambda H^3$	$-0{,}0001926\ H^4$	$+41{,}22$	

Tablica 16

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza (T) względem szerokości (φ°) i długości (λ°) geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza (H hm) w Polsce - listopad (XI)

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/ and longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland - November /XI/

ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$			
1	$T=-0{,}2488\varphi$	$-0{,}1608\lambda$	$-0{,}3708\,H$	$+19{,}87$
2	$T=-5{,}289\varphi$	$+1{,}390\lambda$	$+2{,}696\,H$	$+0{,}05273\varphi^2$
	$-0{,}02512\varphi\lambda$	$-0{,}05302\varphi H$	$-0{,}005061\lambda^2$	$+0{,}02783\lambda H$
	$+0{,}003644\,H^2$	$+136{,}7$		
3	$T=-0{,}003032\varphi$	$+0{,}1919\lambda$	$+0{,}3718\,H$	$-0{,}05169\varphi^2$
	$-0{,}1466\varphi\lambda$	$+0{,}6400\varphi H$	$+0{,}2869\lambda^2$	$-1{,}589\lambda H$
	$-1{,}085\,H^2$	$+0{,}0006114\varphi^3$	$+0{,}002030\varphi^2\lambda$	$-0{,}01124\varphi^2 H$
	$-0{,}003258\varphi\lambda^2$	$+0{,}02359\varphi\lambda H$	$+0{,}01758\varphi H^2$	$-0{,}002354\lambda^3$
	$+0{,}007550\lambda^2 H$	$+0{,}01325\lambda H^2$	$-0{,}001128\,H^3$	$+68{,}83$
4	$T=-0{,}0001480\varphi$	$-0{,}001737\lambda$	$+0{,}0002102H$	$+0{,}001140\varphi^2$
	$+0{,}0006396\varphi\lambda$	$+0{,}00001175\varphi H$	$+0{,}0008179\lambda^2$	$-0{,}0003061\lambda H$
	$-0{,}001184\,H^2$	$-0{,}0003070\varphi^3$	$-0{,}002700\varphi^2\lambda$	$+0{,}007014\varphi^2 H$
	$+0{,}003168\varphi\lambda^2$	$-0{,}006246\varphi\lambda H$	$-0{,}002964\varphi H^2$	$+0{,}002725\lambda^3$
	$-0{,}005294\lambda^2 H$	$-0{,}01148\lambda H^2$	$-0{,}006119\,H^3$	$+0{,}0001459\varphi^4$
	$-0{,}0009102\varphi^3\lambda$	$-0{,}0000754\varphi^3 H$	$+0{,}0005438\varphi^2\lambda^2$	$-0{,}0004083\varphi^2\lambda H$
	$+0{,}0006900\varphi^2 H^2$	$-0{,}001189\varphi\lambda^3$	$+0{,}001649\varphi\lambda^2 H$	$-0{,}0006137\varphi\lambda H^2$
	$+0{,}0001166\varphi H^3$	$+0{,}0007957\lambda^4$	$-0{,}001548\lambda^3 H$	$+0{,}001205\,\lambda^2 H^2$
	$+0{,}0006767\lambda H^3$	$-0{,}0003591\,H^4$	$+29{,}53$	

Tablica 17

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza (T) względem szerokości (φ°) i długości (λ°) geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza (H hm) w Polsce - grudzień (XII)

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical letitude /φ/ and longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland - December /XII/

ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$			
1	$T=-0{,}2630\varphi$	$-0{,}2149\lambda$	$-0{,}3436\ H$	$+18{,}92$
2	$T=-4{,}997\varphi$	$+1{,}628\lambda$	$+2{,}801\ H$	$+0{,}05033\varphi^2$
	$-0{,}02733\varphi\lambda$	$-0{,}05761\varphi H$	$-0{,}01011\lambda^2$	$-0{,}01948\lambda H$
	$+0{,}003036\ H^2$	$+124{,}8$		
3	$T=\ 0{,}001928\varphi$	$+0{,}4409\lambda$	$+0{,}04650\ H$	$-0{,}1082\varphi^2$
	$+0{,}2275\varphi\lambda$	$+0{,}7407\varphi H$	$-0{,}2107\lambda^2$	$-1{,}975\lambda H$
	$-0{,}5457\ H^2$	$+0{,}001730\varphi^3$	$-0{,}04792\varphi^2\lambda$	$-0{,}01285\varphi^2 H$
	$+0{,}005285\varphi\lambda^2$	$+0{,}02834\varphi\lambda H$	$+0{,}008299\ \varphi H^2$	$-0{,}001719\lambda^3$
	$+0{,}01220\lambda^2 H$	$+0{,}009778\lambda H^2$	$-0{,}001685\ H^3$	$+52{,}67$
4	$T=-0{,}0001874\varphi$	$-0{,}002141\lambda$	$+0{,}00008121 H$	$+0{,}00001082\ \varphi^2$
	$+0{,}0000193\varphi\lambda$	$+0{,}0000026\varphi H$	$-0{,}0002164\lambda^2$	$-0{,}0006231\lambda H$
	$-0{,}0008156 H^2$	$-0{,}001255\varphi^3$	$+0{,}002979\varphi^2\lambda$	$+0{,}009366\varphi^2 H$
	$-0{,}001080\varphi\lambda^2$	$-0{,}01251\varphi\lambda H$	$-0{,}01996\varphi H^2$	$-0{,}002378\lambda^3$
	$-0{,}01057\lambda^2 H$	$-0{,}008866\lambda H^2$	$-0{,}003879\ H^3$	$+0{,}0000300\varphi^4$
	$-0{,}0001578\varphi^3\lambda$	$-0{,}0000904\varphi^3 H$	$+0{,}0004680\varphi^2\lambda^2$	$-0{,}0005022\varphi^2\lambda H$
	$+0{,}0004646\varphi^2 H^2$	$-0{,}0008239\varphi\lambda^3$	$+0{,}002210\varphi\lambda^2 H$	$-0{,}0004460\varphi\lambda H^2$
	$+0{,}0001077\ \varphi H^3$	$+0{,}0006203\lambda^4$	$-0{,}001820\lambda^3 H$	$+0{,}0008773\ \lambda^2 H^2$
	$+0{,}0005400\lambda H^3$	$-0{,}0003490\ H^4$	$+19{,}38$	

Tablica 18

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ^{o}/ i długości /λ^{o}/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ w Polsce - półrocze chłodne /X-III/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/ and longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland - cool period /X-III/

ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$			
1	$T=-0{,}2747\varphi$	$-0{,}2181\lambda$	$-0{,}3829H$	$+20{,}39$
2	$T=-4{,}963\varphi$	$+1{,}389\lambda$	$+1{,}255H$	$+0{,}04932\varphi^2 +$
	$-0{,}02592\varphi\lambda$	$-0{,}3010\varphi H$	$-0{,}006205\lambda^2$	$-0{,}01334\lambda H +$
	$+0{,}004856H^2$	$+128{,}2$		
3	$T=-0{,}001182\varphi$	$+0{,}4851\lambda$	$+0{,}4542H$	$-0{,}07640\varphi^2 +$
	$-0{,}03343\varphi\lambda$	$+0{,}6824\varphi H$	$+0{,}1268\lambda^2$	$-1{,}911\lambda H +$
	$-0{,}8649H^2$	$+0{,}001004\varphi^3$	$+0{,}000223\varphi^2\lambda$	$-0{,}01195\varphi^2 H +$
	$-0{,}001438\varphi\lambda^2$	$+0{,}02835\varphi\lambda H$	$+0{,}01387\varphi H^2$	$-0{,}001345\lambda^3 +$
	$+0{,}01022\lambda^2 H$	$+0{,}01281\lambda H^2$	$-0{,}002094H^3$	$+70{,}81$
4	$T=-0{,}000103\varphi$	$-0{,}002710\lambda$	$+0{,}000081H$	$-0{,}000664\varphi^2 +$
	$-0{,}000371\varphi\lambda$	$-0{,}000081\varphi H$	$-0{,}000466\lambda^2$	$-0{,}000867\lambda H +$
	$-0{,}0008228H^2$	$-0{,}000742\varphi^3$	$-0{,}000573\varphi^2\lambda$	$+0{,}009937\varphi^2 H +$
	$+0{,}001238\varphi\lambda^2$	$-0{,}017370\varphi\lambda H$	$-0{,}019970\varphi H^2$	$+0{,}002344\lambda^3 +$
	$-0{,}014170\lambda^2 H$	$-0{,}009490\lambda H^2$	$-0{,}003741H^3$	$+0{,}000023\varphi^4 +$
	$-0{,}000136\varphi^2\lambda$	$-0{,}000094\varphi^3 H$	$+0{,}000610\varphi^2\lambda^2$	$-0{,}000444\varphi^2\lambda H +$
	$+0{,}000399\varphi^2 H^2$	$-0{,}001244\varphi\lambda^3$	$+0{,}002303\varphi\lambda^2 H$	$-0{,}000124\varphi\lambda H^2 +$
	$+0{,}000142\varphi H^3$	$+0{,}000838\lambda^4$	$-0{,}001807\lambda^3 H$	$+0{,}000734\lambda^2 H^2 +$
	$+0{,}000150\lambda H^3$	$+0{,}000210H^4$	$+31{,}83$	

Tablica 19

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ^{o}/ i długości /λ^{o}/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ w Polsce - półrocze ciepłe /IV-IX/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/ and longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland - warm period /IV-IX/

ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$			
1	$T=-0{,}3848\varphi$	$+0{,}05732\lambda$	$-0{,}5985H$	$+33{,}75$
2	$T=-5{,}290\varphi$	$-1{,}239\lambda$	$-9{,}701\ H$	$+0{,}03968\varphi^2$ +
	$+0{,}02955\varphi\lambda$	$+0{,}1599\varphi H$	$-0{,}009076\lambda^2$	$+0{,}05195\lambda H$ +
	$+0{,}01013H^2$	$+180{,}1$		
3	$T=\ 0{,}004373\varphi$	$+0{,}6914\lambda$	$-0{,}08315H$	$-0{,}1356\varphi^2$ +
	$+0{,}4865\varphi\lambda$	$-0{,}4559\varphi H$	$-0{,}7115\lambda^2$	$+0{,}6540\lambda H$ +
	$-0{,}4266H^2$	$+0{,}002079\varphi^3$	$-0{,}008522\varphi^2\lambda$	$+0{,}008566\varphi^2 H$ +
	$+0{,}01090\varphi\lambda^2$	$-0{,}0122\varphi\lambda H$	$+0{,}007364\varphi H^2$	$+0{,}002438\lambda^3$ +
	$-0{,}001716\lambda^2 H$	$+0{,}007544\lambda H^2$	$-0{,}002591H^3$	$+68{,}99$
4	$T=\ 0{,}000097\varphi$	$+0{,}000118\lambda$	$-0{,}000095H$	$-0{,}000262\varphi^2$ +
	$-0{,}000122\varphi\lambda$	$-0{,}000196\varphi H$	$-0{,}000518\lambda^2$	$-0{,}000128\lambda H$ +
	$+0{,}000223H^2$	$-0{,}001975\varphi^3$	$+0{,}006511\varphi^2\lambda$	$-0{,}005130\varphi^2 H$ +
	$-0{,}004542\varphi\lambda^2$	$-0{,}003011\varphi\lambda H$	$+0{,}005653\varphi H^2$	$-0{,}007058\lambda^3$ +
	$-0{,}001795\lambda^2 H$	$+0{,}001922\lambda H^2$	$+0{,}001278H^3$	$+0{,}000066\varphi^4$ +
	$-0{,}000495\varphi^3\lambda$	$+0{,}000213\varphi^3 H$	$+0{,}001659\varphi^2\lambda^2$	$-0{,}000783\varphi^2\lambda H$ +
	$-0{,}000324\varphi^2 H^2$	$-0{,}002783\varphi\lambda^3$	$+0{,}001955\varphi\lambda^2 H$	$+0{,}001118\varphi\lambda H^2$ +
	$+0{,}000023\varphi H^3$	$+0{,}002003\lambda^4$	$-0{,}001471\lambda^3 H$	$-0{,}001037\lambda^2 H^2$ +
	$-0{,}000773\lambda H^3$	$+0{,}000267H^4$	$+47{,}73$	

Tablica 20

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ°/ i długości /λ°/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ w Polsce - rok /I-XII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/ and longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland - year /I-XII/

ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$			
1	$T=-0{,}3297\varphi$	$-0{,}08096\lambda$	$-0{,}4903\ H$	$+27{,}07$
2	$T=-5{,}079\varphi$	$+0{,}1390\lambda$	$-4{,}229\ H$	$+0{,}04422\varphi^2$ +
	$+0{,}000951\varphi\lambda$	$+0{,}0656\varphi H$	$-0{,}008163\lambda^2$	$+0{,}01931\lambda H$ +
	$+0{,}007293H^2$	$+152{,}2$		
3	$T=0{,}001688\varphi$	$+0{,}5942\lambda$	$+0{,}1893H$	$-0{,}1066\varphi^2$ +
	$+0{,}2353\varphi\lambda$	$+0{,}1207\varphi H$	$-0{,}3025\lambda^2$	$-0{,}6406\lambda H$ +
	$-0{,}6671H^2$	$+0{,}001567\varphi^3$	$-0{,}004367\varphi^2\lambda$	$-0{,}001793\varphi^2 H$ +
	$+0{,}5073\varphi\lambda^2$	$+0{,}008064\varphi\lambda H$	$+0{,}01098\varphi H^2$	$+0{,}000395\lambda^3$ +
	$+0{,}004549\lambda^2 H$	$+0{,}01029\lambda H^2$	$-0{,}002296H^3$	$+68{,}59$
4	$T=-0{,}000007\varphi$	$-0{,}001311\lambda$	$-0{,}000004H$	$-0{,}000440\varphi^2$ +
	$-0{,}000233\varphi\lambda$	$-0{,}000138\varphi H$	$-0{,}000480\lambda^2$	$-0{,}000498\lambda H$ +
	$-0{,}000317H^2$	$-0{,}001362\varphi^3$	$+0{,}003021\varphi^2\lambda$	$+0{,}002467\varphi^2 H$ +
	$-0{,}001656\varphi\lambda^2$	$-0{,}010220\varphi\lambda H$	$-0{,}007516\varphi H^2$	$-0{,}002408\lambda^3$ +
	$-0{,}008015\lambda^2 H$	$-0{,}003917\lambda H^2$	$-0{,}001308H^3$	$+0{,}000044\varphi^4$ +
	$-0{,}000310\varphi^3\lambda$	$+0{,}000054\varphi^3 H$	$+0{,}001106\varphi^2\lambda^2$	$-0{,}000580\varphi^2\lambda H$ +
	$+0{,}000051\varphi^2 H^2$	$-0{,}001955\varphi\lambda^3$	$+0{,}002046\varphi\lambda^2 H$	$+0{,}000460\varphi\lambda H^2$ +
	$-0{,}000083\varphi H^3$	$+0{,}001379\lambda^4$	$-0{,}001570\lambda^3 H$	$-0{,}000092\lambda^2 H^2$ +
	$-0{,}000313\lambda H^3$	$+0{,}000032H^4$	$+39{,}22$	

Tablica 21

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji rocznej amplitudy temperatury powietrza /A/ względem szerokości /φ°/ i długości /λ°/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ w Polsce - rok /I-XII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4 th degree of air temperature annual amplitude /A/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ in Poland /I-XII/

ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$			
1	$A=-0{,}07760\varphi$	$+0{,}3671\lambda$	$-0{,}2619H$	$+18{,}33$
2	$A= 15{,}61\varphi$	$-3{,}291\lambda$	$-4{,}799H$	$-0{,}1644\varphi^2$ +
	$+0{,}07259\varphi\lambda$	$+0{,}07556\varphi H$	$-0{,}005130\lambda^2$	$+0{,}04802\lambda H$ +
	$-0{,}003999H^2$	$-353{,}2$		
3	$A= 0{,}003860\varphi$	$-0{,}2438\lambda$	$-0{,}1146H$	$+0{,}1755\varphi^2$ +
	$+0{,}1310\varphi\lambda$	$-1{,}092\varphi H$	$-0{,}3410\lambda^2$	$+3{,}009\lambda^2$ +
	$-0{,}3165H^2$	$-0{,}002256\varphi^3$	$-0{,}002298\varphi^2\lambda$	$+0{,}01849\varphi^2 H$ +
	$+0{,}005929\varphi\lambda^2$	$-0{,}04345\varphi\lambda H$	$+0{,}007102\varphi H^2$	$+0{,}001147\lambda^3$ +
	$-0{,}01991\lambda^2 H$	$-0{,}004795\lambda H^2$	$+0{,}001797H^3$	$-\ 139{,}0$
4	$A=-0{,}000139\varphi$	$+0{,}001036\lambda$	$-0{,}001304H$	$-0{,}000177\varphi^2$ +
	$+0{,}000037\varphi\lambda$	$-0{,}000240\varphi H$	$+0{,}000235\lambda^2$	$+0{,}001586\lambda H$ +
	$+0{,}000316H^2$	$+0{,}002563\varphi^3$	$-0{,}000438\varphi^2\lambda$	$-0{,}019320\varphi^2 H$ +
	$-0{,}002643\varphi\lambda^2$	$+0{,}036360\varphi\lambda H$	$+0{,}006961\varphi H^2$	$-0{,}000557\lambda^3$ +
	$+0{,}028370\lambda^2 H$	$+0{,}006580\lambda H^2$	$+0{,}001435H^3$	$-0{,}000034\varphi^4$ +
	$-0{,}000062\varphi^3\lambda$	$+0{,}000352\varphi^3 H$	$+0{,}000364\varphi^2\lambda^2$	$-0{,}000795\varphi^2\lambda H$ +
	$+0{,}000150\varphi^2 H^2$	$-0{,}000610\varphi\lambda^3$	$+0{,}000309\varphi\lambda^2 H$	$-0{,}001215\varphi\lambda H^2$ +
	$-0{,}000324\varphi H^3$	$+0{,}000470\lambda^4$	$-0{,}001221\lambda^3 H$	$+0{,}000853\lambda^2 H^2$ +
	$+0{,}000642\lambda H^3$	$+0{,}000083H^4$	$-50{,}10$	

Tablica 22 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ°/ i długości /λ°/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - styczeń /I/ /ε - odchylenie resztkowe, R - współczynnik korelacji wielokrotnej, δ -błąd standardowy, F-test Fishera-Snedecora/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ January /I/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	0,532	0,911	83,03	0,535	3	318	518,3
2	0,490	0,925	85,59	0,498	9	312	205,8
3	0,448	0,938	87,97	0,462	19	302	116,3
4	0,441	0,940	88,30	0,468	34	287	63,72

Tablica 22 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza T_i i obliczonymi z wielomianami 4 stopnia względem φ, λ, H - styczeń /I/

Distribution ε_i differences between measured air temperature values T_i and calculated by a 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H-January /I/

Różnice ε_i	Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
$<$ -1,324	4	0,0124	0,0124
-1,324 - -1,104	2	0,0062	0,0186
-1,104 - -0,883	3	0,0093	0,0279
-0,883 - -0,662	6	0,0186	0,0465
-0,662 - -0,441	15	0,0466	0,0931
-0,441 - -0,221	45	0,1397	0,2328
-0,221 - 0,000	82	0,2546	0,4874
0,000 - 0,221	99	0,3074	0,7948
0,221 - 0,441	30	0,0932	0,8880
0,441 - 0,662	20	0,0621	0,9501
0,662 - 0,883	5	0,0155	0,9656
0,883 - 1,104	5	0,0155	0,9811
1,104 - 1,324	3	0,0093	0,9904
$>$ 1,324	3	0,0093	0,997

Tablica 23 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ^{o}/ i długości /λ^{o}/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - luty /II/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ February /II/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	0,545	0,880	77,44	0,548	3	318	363,9
2	0,459	0,916	83,99	0,466	9	312	181,8
3	0,409	0,934	87,28	0,423	19	302	109,1
4	0,402	0,937	87,74	0,426	34	287	60,40

Tablica 23 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia względem φ, λ, H - luty /II/

Distribution ε_i differences between measured air temperature values T_i and calculated by a 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H - February /II/

Różnice ε_i	Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
< -1,206	4	0,0124	0,0124
-1,206 - -1,005	1	0,0031	0,0155
-1,005 - -0,804	2	0,0062	0,0217
-0,804 - -0,603	4	0,0124	0,0341
-0,603 - -0,402	21	0,0652	0,0993
-0,402 - -0,201	53	0,1646	0,2639
-0,201 - 0,000	89	0,2764	0,5403
0,000 - 0,201	67	0,2081	0,7484
0,201 - 0,402	42	0,1304	0,8788
0,402 - 0,603	18	0,0559	0,9347
0,603 - 0,804	11	0,0342	0,9689
0,804 - 1,005	6	0,0186	0,9875
1,005 - 1,206	2	0,0062	0,9937
> 1,206	2	0,0062	0,9999

Tablica 24 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ°/ i długości /λ°/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - - marzec /III/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ - March /III/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	0,486	0,928	86,21	0,489	3	318	662,5
2	0,388	0,955	91,19	0,394	9	312	358,8
3	0,345	0,965	93,04	0,356	19	302	212,4
4	0,340	0,966	93,24	0,360	34	287	116,4

Tablica 24 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia względem φ, λ, H - marzec /III/

Distribution ε_i differences between measured air temperature values T_i and calculated by a 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H - March /III/

Różnice ε_i	Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
< -1,020	3	0,0093	0,0093
-1,020 - -0,850	1	0,0031	0,0124
-0,850 - -0,680	2	0,0062	0,0186
-0,680 - -0,510	8	0,0248	0,0434
-0,510 - -0,340	18	0,0559	0,0993
-0,340 - -0,170	45	0,1397	0,2390
-0,170 - 0,000	91	0,2826	0,5216
0,000 - 0,170	75	0,2329	0,7545
0,170 - 0,340	41	0,1273	0,8818
0,340 - 0,510	20	0,0621	0,9439
0,510 - 0,680	12	0,0373	0,9812
0,680 = 0,850	2	0,0062	0,9874
0,850 - 1,020	2	0,0062	0,9936
> 1,020	2	0,0062	0,9998

Tablica 25 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ^{o}/ i długości /λ^{o}/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - kwiecień /IV/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ April /IV/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	0,498	0,949	90,10	0,502	3	318	965,2
2	0,404	0,967	93,51	0,410	9	312	499,9
3	0,349	0,975	95,15	0,360	19	302	311,8
4	0,330	0,978	95,67	0,349	34	287	186,3

Tablica 25 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia względem φ, λ, H - kwiecień /IV/

Distribution ε_i differences between measured air temperature values T_i and calculated by a 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H - April /IV/

Różnice ε_i	Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
< -0,989	0	0,0000	0,0000
-0,989 - -0,824	6	0,0186	0,0186
-0,824 - -0,659	6	0,0186	0,0372
-0,659 - -0,495	9	0,0280	0,0652
-0,495 - -0,330	23	0,0714	0,1366
-0,330 - -0,165	44	0,1366	0,2732
-0,165 - -0,000	64	0,1988	0,4720
0,000 - 0,165	67	0,2081	0,6801
0,165 - 0,330	57	0,1770	0,8571
0,330 - 0,495	26	0,0807	0,9378
0,495 - 0,659	12	0,0373	0,9751
0,659 - 0,824	6	0,0186	0,9937
0,824 - 0,989	1	0,0031	0,9968
> 0,989	1	0,0031	0,9999

Tablica 26 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ°/ i długości /λ°/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - maj /V/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ - May /V/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	0,639	0,930	86,45	0,643	3	318	676,2
2	0,505	0,957	91,52	0,513	9	312	374,3
3	0,431	0,969	93,82	0,445	19	302	241,5
4	0,390	0,974	94,95	0,413	34	287	158,8

Tablica 26 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia względem φ, λ, H - maj /V/

Distribution ε_i = differences between measured air temperature values T_i and calculated by a 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H - May /V/

Różnice ε_i	Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
< -1,170	4	0,0124	0,0124
-1,170 - -0,975	1	0,0031	0,0155
-0,975 - -0,780	2	0,0062	0,0217
-0,780 - -0,585	12	0,0373	0,5900
-0,585 - -0,390	18	0,0559	0,1149
-0,390 - -0,195	41	0,1273	0,2422
-0,195 - 0,000	71	0,2205	0,4620
0,000 - 0,195	71	0,2205	0,6832
0,195 - 0,390	50	0,1553	0,8385
0,390 - 0,585	34	0,1056	0,9441
0,585 - 0,780	13	0,0404	0,9845
0,780 - 0,975	3	0,0093	0,9938
0,975 - 1,170	1	0,0031	0,9969
> 1,170	1	0,0031	1,0000

Tablica 27 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ^{o}/ i długości /λ^{o}/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - - czerwiec /VI/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ June /VI/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	0,594	0,941	88,55	0,598	3	318	819,4
2	0,492	0,960	92,17	0,499	9	312	408,0
3	0,409	0,973	94,58	0,422	19	302	277,2
4	0,363	0,978	95,73	0,384	34	287	189,3

Tablica 27 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia φ, λ, H - czerwiec /VI/

Distribution ε_i differences between measured air temperature values T_i and calculated by a 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H - June /VI/

Różnice ε_i	Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
$<$ -1,089	3	0,0093	0,0093
-1,089 - -0,907	2	0,0062	0,0155
-0,907 - -0,726	4	0,0124	0,0279
-0,726 - -0,544	12	0,0373	0,0652
-0,544 - -0,363	17	0,0528	0,1180
-0,363 - -0,181	44	0,1366	0,2546
-0,181 - 0,000	73	0,2267	0,4813
0,000 - 0,181	49	0,1522	0,6335
0,181 - 0,363	59	0,1832	0,8167
0,363 - 0,544	43	0,1335	0,9502
0,544 - 0,726	13	0,0404	0,9906
0,726 - 0,907	2	0,0062	0,9968
0,907 - 1,089	1	0,0031	0,9999
$>$ 1,089	0	0	0,9999

Tablica 28 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ^{o}/, długości /λ^{o}/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - lipiec /VII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ - July /VII/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	0,463	0,959	92,06	0,465	3	318	1230
2	0,402	0,969	93,99	0,409	9	312	542,5
3	0,341	0,978	95,68	0,352	19	302	352,3
4	0,316	0,981	96,29	0,335	34	287	218,9

Tablica 28 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia względem φ, λ, H - lipiec /VII/

Distribution ε_i differences between measured air temperature values T_i and calculated by a 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H - July /VII/

Różnice ε_i	Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
< -0,949	2	0,0062	0,0062
-0,949 - -0,791	0	0,0000	0,0062
-0,791 - -0,633	10	0,0310	0,0372
-0,633 - -0,475	10	0,0310	0,0682
-0,475 - -0,316	22	0,0683	0,1365
-0,316 - -0,158	37	0,1149	0,2514
-0,158 - 0,000	74	0,2298	0,4812
0,000 - 0,158	66	0,2050	0,6862
0,158 - 0,316	48	0,1491	0,8353
0,316 - 0,475	33	0,1024	0,9377
0,475 - 0,633	12	0,0373	0,9750
0,633 - 0,791	6	0,0186	0,9936
0,791 - 0,949	2	0,0062	0,9998
> 0,949	0	0,0000	0,9998

Tablica 29 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ^{o}/ i długości /λ^{o}/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - sierpień /VIII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ August /VIII/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	0,437	0,958	91,82	0,440	3	318	1190
2	0,396	0,966	93,30	0,402	9	312	482,8
3	0,343	0,975	94,96	0,354	19	302	299,2
4	0,324	0,977	95,50	0,343	34	287	179,3

Tablica 29 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia względem φ, λ, H - sierpień /VIII/

Distribution ε_i differences between measured air temperature values T_i and calculated by a 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H - August /VIII/

Różnice ε_i	Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
< -0,972	0	0,0000	0,0000
-0,972 - -0,810	2	0,0062	0,0062
-0,810 - -0,648	7	0,0217	0,0279
-0,648 - -0,486	11	0,0342	0,0621
-0,486 - -0,324	24	0,0745	0,1366
-0,324 - -0,162	45	0,1397	0,2763
-0,162 - 0,000	67	0,2081	0,4844
0,000 - 0,162	75	0,2329	0,7173
0,162 - 0,324	41	0,1273	0,8486
0,324 - 0,486	22	0,0683	0,9129
0,486 - 0,648	18	0,0559	0,9688
0,648 - 0,810	8	0,0248	0,9936
0,810 - 0,972	2	0,0062	0,9998
> 0,972	0	0,0000	0,9998

Tablica 30 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ°/ i długości /λ°/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - wrzesień /IX/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ September /IX/

ξ	ε	R	R^2 %	S	n_1	n_2	F
1	0,451	0,942	88,81	0,454	3	318	841,4
2	0,410	0,953	90,74	0,417	9	312	339,8
3	0,376	0,960	92,22	0,388	19	302	188,5
4	0,363	0,963	92,75	0,384	34	287	108,0

Tablica 30 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia względem φ, λ, H - wrzesień /IX/

Distribution ε_i differences between measured air temperature values T_i and calculated by a 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H - September /IX/

Różnice ε_i	Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
< -1,088	0	0,0000	0,0000
-1,088 - -0,907	2	0,0002	0,0062
-0,907 - -0,726	4	0,0124	0,0186
-0,726 - -0,544	13	0,0404	0,0590
-0,544 - -0,363	24	0,0745	0,1335
-0,363 - -0,181	48	0,1491	0,2826
-0,181 - 0,000	75	0,2329	0,5155
0,000 - 0,181	78	0,2422	0,7577
0,181 - 0,363	34	0,1056	0,8633
0,363 - 0,544	20	0,0621	0,9254
0,544 - 0,726	9	0,0280	0,9534
0,726 - 0,907	10	0,0311	0,9845
0,907 - 1,088	3	0,0093	0,9938
> 1,088	2	0,0062	1,0000

Tablica 31 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ°/ i długości /λ°/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - październik /X/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ October /X/

ξ	ε	R	R^2 %	σ	n_1	n_2	F
1	0,457	0,919	84,38	0,460	3	318	572,8
2	0,406	0,936	87,69	0,412	9	312	246,9
3	0,373	0,946	89,58	0,385	19	302	136,7
4	0,366	0,949	89,99	0,387	34	287	75,90

Tablica 31 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia względem φ, λ, H - październik /X/

Distribution ε_i differences between measured air temperature values T_i and calculated by a 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H - October /X/

Różnice ε_i			Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
	<	-1,097	0	0,0000	0,0000
-1,097	-	-0,915	3	0,0093	0,0093
-0,915	-	-0,732	7	0,0217	0,0310
-0,732	-	-0,549	10	0,0311	0,0621
-0,549	-	-0,366	26	0,0807	0,1428
-0,366	-	-0,183	49	0,1522	0,2950
-0,183	-	-0,000	73	0,2267	0,5217
0,000	-	0,183	77	0,2391	0,7608
0,183	-	0,366	33	0,1025	0,8633
0,366	-	0,549	19	0,0590	0,9223
0,549	-	0,732	13	0,0404	0,9627
0,732	-	0,915	7	0,0217	0,9844
0,915	-	1,097	2	0,0062	0,9906
	>	1,097	3	0,0093	0,9999

Tablica 32 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ°/ i długości /λ°/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - listopad /XI/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ November /XI/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	0,453	0,908	82,46	0,456	3	318	498,2
2	0,377	0,937	87,85	0,383	9	312	250,7
3	0,342	0,949	90,01	0,353	19	302	143,2
4	0,324	0,954	90,99	0,344	34	287	85,24

Tablica 32 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia względem φ, λ, H - listopad /XI/

Distribution ε_i differences between measured air temperature values T_i and calculated by a 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H - November /XI/

Różnice ε_i	Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
< -0,973	0	0,0000	0,0000
-0,973 - -0,811	5	0,0155	0,0155
-0,811 - -0,649	4	0,0124	0,0279
-0,649 - -0,487	8	0,0248	0,0527
-0,487 - -0,324	27	0,0838	0,1365
-0,324 - -0,162	43	0,1335	0,2700
-0,162 - 0,000	75	0,2329	0,5029
0,000 - 0,162	82	0,2547	0,7576
0,162 - 0,324	42	0,1304	0,8880
0,324 - 0,487	15	0,0466	0,9346
0,487 - 0,649	9	0,0280	0,9626
0,649 - 0,811	9	0,0280	0,9906
0,811 - 0,973	0	0,0000	0,9906
> 0,973	3	0,0093	0,9999

Tablica 33 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ^{o}/ i długości /λ^{o}/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - grudzień /XII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ - December /XII/

ξ	ε	R	R^2 %	S	n_1	n_2	F
1	0,535	0,871	75,82	0,538	3	318	332,4
2	0,459	0,906	82,18	0,466	9	312	159,9
3	0,434	0,917	84,07	0,448	19	302	83,86
4	0,422	0,922	84,97	0,447	34	287	47,73

Tablica 33 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia względem φ, λ, H - grudzień /XII/

Distribution ε_i differences between measured air temperature values T_i and calculated by a 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H - December /XII/

Różnice ε_i	Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
< -1,265	3	0,0093	0,0093
-1,265 - -1,054	1	0,0031	0,0124
-1,054 - -0,844	7	0,0217	0,0341
-0,844 - -0,633	6	0,0186	0,0527
-0,633 - -0,422	17	0,0528	0,1055
-0,422 - -0,211	41	0,1273	0,2328
-0,211 - 0,000	71	0,2205	0,4533
0,000 - 0,211	96	0,2981	0,7514
0,211 - 0,422	41	0,1273	0,8787
0,422 - 0,633	20	0,0621	0,9408
0,633 - 0,844	12	0,0373	0,9781
0,844 - 1,054	3	0,0093	0,9874
1,054 - 1,265	3	0,0093	0,9967
> 1,265	1	0,0031	0,9998

Tablica 34 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ^{o}/ i długości /λ^{o}/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - półrocze chłodne /X-III/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ - cool period /X-III/

ξ	ε °C	R	R^2 %	δ °C	n_1	n_2	F
1	0,457	0,916	83,9	0,460	3	318	554,0
2	0,389	0,940	88,4	0,395	9	312	264,2
3	0,348	0,952	90,7	0,360	19	302	154,6
4	0,340	0,955	91,1	0,360	34	287	86,8

Tablica 34 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia względem φ, λ, H - półrocze chłodne /X-III/

Distribution ε_i differences between measured air temperature values T_i and calculated by a 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H - cool period /X-III/

Różnice ε_i	Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
< -1,019	5	0,016	0,016
-1,019 - -0,849	1	0,003	0,019
-0,849 - -0,680	3	0,009	0,028
-0,680 - -0,510	6	0,019	0,047
-0,510 - -0,340	19	0,059	0,106
-0,340 - -0,170	47	0,146	0,252
-0,170 - 0,000	82	0,255	0,507
0,000 - 0,170	85	0,264	0,771
0,170 - 0,340	40	0,124	0,895
0,340 - 0,510	11	0,034	0,929
0,510 - 0,680	14	0,043	0,972
0,680 - 0,849	5	0,016	0,988
0,849 - 1,019	1	0,003	0,991
> 1,019	3	0,009	1,000

Tablica 35 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ°/ i długości /λ°/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - półrocze ciepłe /IV-IX/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ - warm period /IV-IX/

ξ	ε °C	R	R^2 %	δ °C	n_1	n_2	F
1	0,455	0,956	91,7	0,457	3	318	1169
2	0,385	0,970	94,0	0,392	9	312	545,4
3	0,328	0,978	95,7	0,339	19	302	351,2
4	0,302	0,982	96,3	0,320	34	287	222,0

Tablica 35 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia względem φ, λ, H - półrocze ciepłe /IV-IX/

Distribution ε_i differences between measured air temperature values T_i and calculated by a 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H - warm period /IV-IX/

Różnice ε_i			Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
	<	-0,905	0	0,000	0,000
-0,905	-	-0,754	4	0,012	0,012
-0,754	-	-0,603	8	0,025	0,037
-0,603	-	-0,453	9	0,028	0,065
-0,453	-	-0,302	24	0,075	0,140
-0,302	-	-0,151	42	0,130	0,270
-0,151	-	0,000	66	0,205	0,475
0,000	-	0,151	72	0,224	0,699
0,151	-	0,302	43	0,133	0,832
0,302	-	0,453	30	0,093	0,925
0,453	-	0,603	16	0,050	0,975
0,603	-	0,754	6	0,019	0,994
0,754	-	0,905	2	0,006	1,000
	>	0,905	0	0,000	1,000

Tablica 36 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości /φ°/ i długości /λ°/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - rok /I-XII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ - year /I-XII/

ξ	ε °C	R	R^2 %	δ °C	n_1	n_2	F
1	0,370	0,958	91,7	0,373	3	318	1173
2	0,328	0,967	93,5	0,333	9	312	499,7
3	0,283	0,975	95,2	0,292	19	302	313,1
4	0,273	0,977	95,5	0,289	34	287	179,2

Tablica 36 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia względem φ, λ, H - rok /I-XII/

Distribution ε_i differences between measured air temperature values T_i and calculated by a 4th degree multinominal in relation to φ, λ, H - year /I-XII/

Różnice ε_i	Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
< -0,818	1	0,003	0,003
-0,818 - -0,682	3	0,009	0,012
-0,682 - -0,546	7	0,022	0,034
-0,546 - -0,409	7	0,022	0,056
-0,409 - -0,273	19	0,059	0,115
-0,273 - -0,136	41	0,127	0,242
-0,136 - 0,000	76	0,236	0,478
0,000 - 0,136	91	0,238	0,761
0,136 - 0,273	38	0,118	0,879
0,273 - 0,409	16	0,050	0,929
0,409 - 0,546	10	0,031	0,960
0,546 - 0,682	6	0,019	0,979
0,682 - 0,818	5	0,015	0,994
> 0,818	2	0,006	1,000

Tablica 37 a

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji rocznej amplitudy temperatury powietrza /A/ względem szerokości /φ°/ i długości /λ°/ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza /H hm/ - /I-XII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature annual amplitude /A/ related to geographical latitude /φ/, longitude /λ/ and elevation above sea level /H hm/ /I-XII/

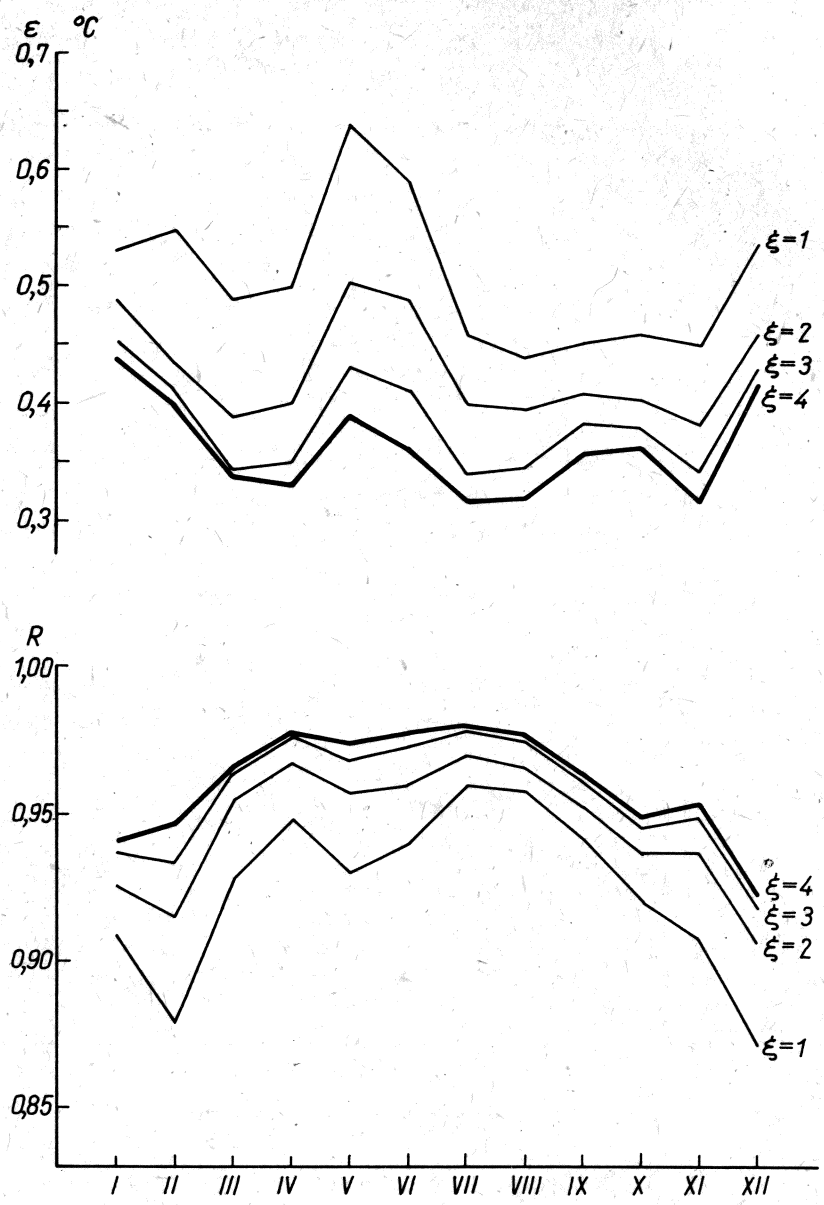
ξ	ε °C	R	R^2 %	σ °C	n_1	n_2	F
1	0,646	0,852	72,7	0,651	5	318	281,9
2	0,434	0,936	87,7	0,441	9	312	246,3
3	0,397	0,947	89,7	0,411	19	302	138,0
4	0,390	0,949	90,1	0,412	34	287	76,6

Tablica 37 b

Rozkład różnic $\varepsilon_i = A_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ między zmierzonymi wartościami rocznej amplitudy A_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia regresji względem φ, λ, H /I-XII/

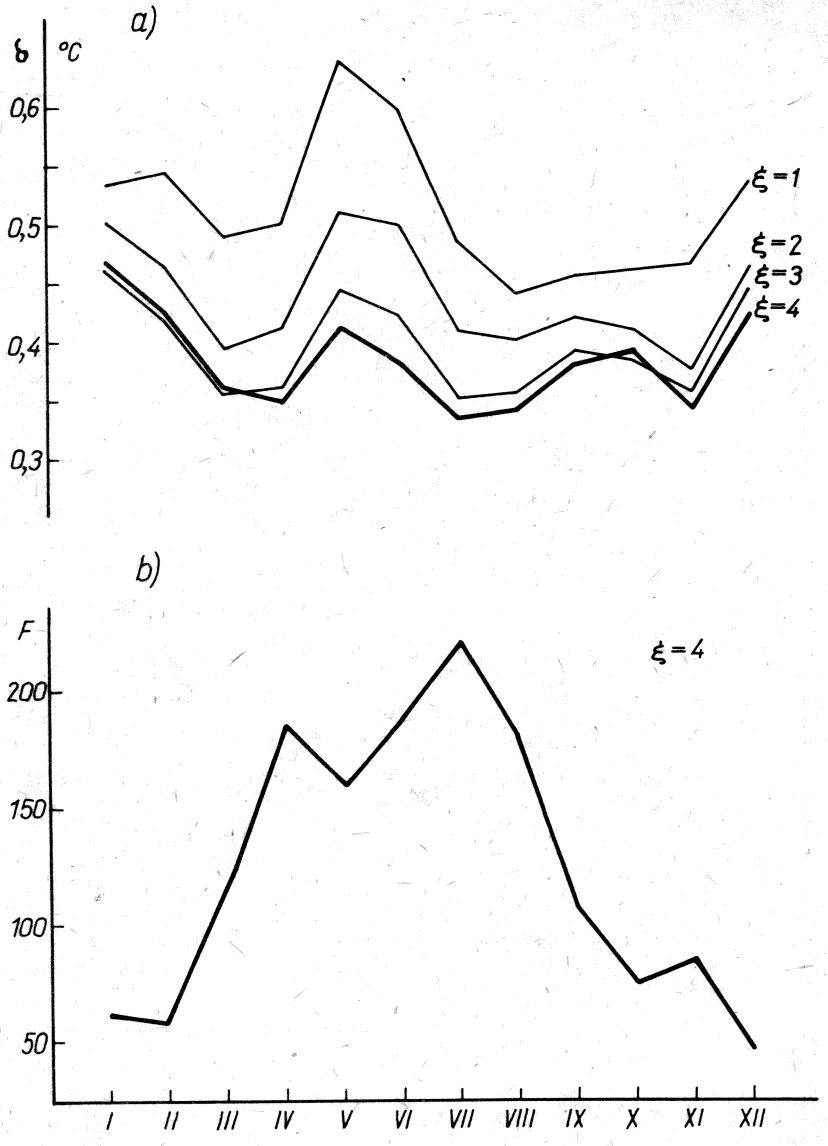
Distribution ε_i of differences between measured values of annual air temperature amplitude A_i and calculated by a 4th degree regression multinominal in relation to φ, λ, H /I-XII/

Różnice ε_i	Liczebność	Częstość	Dystrybuanta
$<$ -1,169	1	0,003	0,003
-1,169 - -0,974	3	0,009	0,012
-0,974 - -0,779	2	0,006	0,018
-0,779 - -0,584	11	0,034	0,052
-0,584 - -0,390	20	0,062	0,114
-0,390 - -0,195	48	0,149	0,263
-0,195 - 0,000	82	0,255	0,518
0,000 - 0,195	72	0,224	0,742
0,195 - 0,390	50	0,155	0,897
0,390 - 0,584	19	0,059	0,956
0,584 - 0,779	9	0,028	0,984
0,779 - 0,974	0	0,000	0,984
0,974 - 1,169	1	0,003	0,987
$>$ 1,169	4	0,012	0,999



Ryc. 2. Zależność dokładności aproksymacji pola temperatury od liczby wyrazów szeregu Taylora /ξ/: odchylenie resztkowe ε i współczynnik korelacji wielokrotnej R

Dependance of temperature field approximation accuracy from the number of terms in Taylor sequence /ξ/: remainder deviation ε and multiple correlation index R



Ryc. 3. Zależność dokładności aproksymacji pola temperatury od liczby wyrazów szeregu Taylora /ξ/: a - błąd standardowy σ, b - charakterystyka Fishera-Snedecora F wielomianu czwartego stopnia

Dependance of temperature field approximation accuracy from the number of terms in Taylor sequence /ξ/: a - standard error σ, b - Fisher-Snedecor characteristic of a fourth degree multinominal

Tablica 38

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej φ, λ /w radianach/ oraz wysokości nad poziomem morza H /hm/ w Polsce - półrocze chłodne /X-III/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude, longitude φ, λ /in radians/ and elevation above sea level H/hm/ in Poland - cool period /X-III/

ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$
1	$T = 2{,}508\varphi - 6{,}618\lambda - 0{,}2975H + 1{,}741$
2	$T = 1{,}027\varphi - 6{,}648\lambda - 2{,}458H + 1{,}951\varphi^2 + -5{,}683\varphi\lambda + 2{,}201\varphi H + 3{,}030\lambda^2 + 0{,}9910\lambda H + -0{,}01086H^2 + 2{,}632$
3	$T = 0{,}6231\varphi - 6{,}124\lambda + 3{,}506H + 1{,}268\varphi^2 + -2{,}066\varphi\lambda - 0{,}7746\varphi H - 1{,}919\lambda^2 + 1{,}244\lambda H + -6{,}632H^2 + 1{,}257\varphi^3 - 1{,}395\varphi^2\lambda - 4{,}247\varphi^2 H + -1{,}656\varphi\lambda^2 + 0{,}6310\varphi\lambda H + 7{,}354\varphi H^2 - 1{,}160\lambda^3 + +0{,}3752\lambda^2 H - 0{,}7543\lambda H^2 + 0{,}001082H^3 + 2{,}346$
4	$T = 0{,}1442\varphi - 3{,}784\lambda - 0{,}7127H + 0{,}805\varphi^2 + -3{,}171\varphi\lambda - 0{,}4011\varphi H - 2{,}512\lambda^2 + 1{,}285\lambda H + -0{,}1956H^2 + 1{,}137\varphi^3 - 2{,}728\varphi^2\lambda - 0{,}1029\varphi^2 H + -2{,}223\varphi\lambda^2 + 1{,}234\varphi\lambda H + 0{,}03300\varphi H^2 - 1{,}308\lambda^3 + +0{,}9880\lambda^2 H - 0{,}2330\lambda H^2 - 0{,}05400H^3 + 1{,}443\varphi^4 + -2{,}329\varphi^3\lambda + 0{,}166\lambda^3 H - 1{,}963\varphi^2\lambda^2 + 1{,}188\varphi^2\lambda H + +0{,}2325\varphi^2 H^2 - 1{,}166\varphi\lambda^3 + 0{,}9130\varphi\lambda^2 H - 0{,}1726\varphi\lambda H^2 + +0{,}06446\varphi H^3 - 0{,}6122\lambda^4 + 0{,}5367\lambda^3 H - 0{,}1624\lambda^2 H + +0{,}01585\lambda H^3 - 0{,}0002318H^4 + 2{,}892$

Tablica 39

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej φ, λ /w radianach/ oraz wysokości nad poziomem morza H/hm/ w Polsce - półrocze ciepłe /IV-IX/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude, longitude φ, λ /in radians/ and elevation above sea level H/hm/ in Poland - warm period /IV-IX/

ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$
1	$T = -16{,}22\varphi + 2{,}858\lambda - 0{,}4761H + 28{,}37$
2	$T = -4{,}467\varphi + 13{,}29\lambda - 14{,}17H - 8{,}492\varphi^2 + 10{,}66\varphi\lambda + 15{,}47\varphi H - 29{,}43\lambda^2 - 0{,}03564\lambda H - 0{,}01671H^2 + 21{,}02$
3	$T = -1{,}235\varphi - 2{,}728\lambda + 8{,}385H - 2{,}083\varphi^2 + 8{,}174\varphi\lambda - 1{,}314\varphi H - 4{,}711\lambda^2 + 0{,}2483\lambda H - 20{,}74H^2 - 4{,}857\varphi^3 + 7{,}929\varphi^2\lambda - 8{,}747\varphi^2 H - 4{,}301\varphi\lambda^2 - 0{,}07867\varphi\lambda H + 22{,}95\varphi H^2 - 6{,}998\lambda^3 - 1{,}306\lambda^2 H + 0{,}06666\lambda H^2 + 0{,}002136H^3 + 18{,}02$
4	$T = -0{,}4544\varphi + 0{,}7970\lambda - 0{,}8850H - 0{,}9771\varphi^2 + 0{,}5770\varphi\lambda + 0{,}01409\varphi H + 0{,}5432\lambda^2 - 0{,}7690\lambda H - 1{,}288H^2 - 1{,}397\varphi^3 + 0{,}3648\varphi^2\lambda + 0{,}8233\varphi^2 H + 0{,}4425\varphi\lambda^2 - 0{,}4490\varphi\lambda H + 0{,}02621\varphi H^2 + 0{,}2775\lambda^3 - 0{,}4329\lambda^2 H - 0{,}03793\lambda H^2 - 0{,}7965H^3 - 1{,}773\varphi^4 + 0{,}1737\varphi^3\lambda + 1{,}552\varphi^3 H + 0{,}3518\varphi^2\lambda^2 - 0{,}1609\varphi^2\lambda H + 1{,}208\varphi^2 H^2 + 0{,}2358\varphi\lambda^3 - 0{,}3167\varphi\lambda^2 H + 0{,}3237\varphi\lambda H^2 + 0{,}9059\varphi H^3 + 0{,}1280\lambda^4 - 0{,}2108\lambda^3 H + 0{,}1290\lambda^2 H^2 - 0{,}01488\lambda H^3 - 0{,}000350H^4 + 16{,}51$

Tablica 40

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej φ, λ /w radianach/ oraz wysokości nad poziomem morza H/hm/ w Polsce - rok /I-XII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude, longitude φ, λ /in radians/ and elevation above sea level H/hm/ in Poland - year /I-XII/

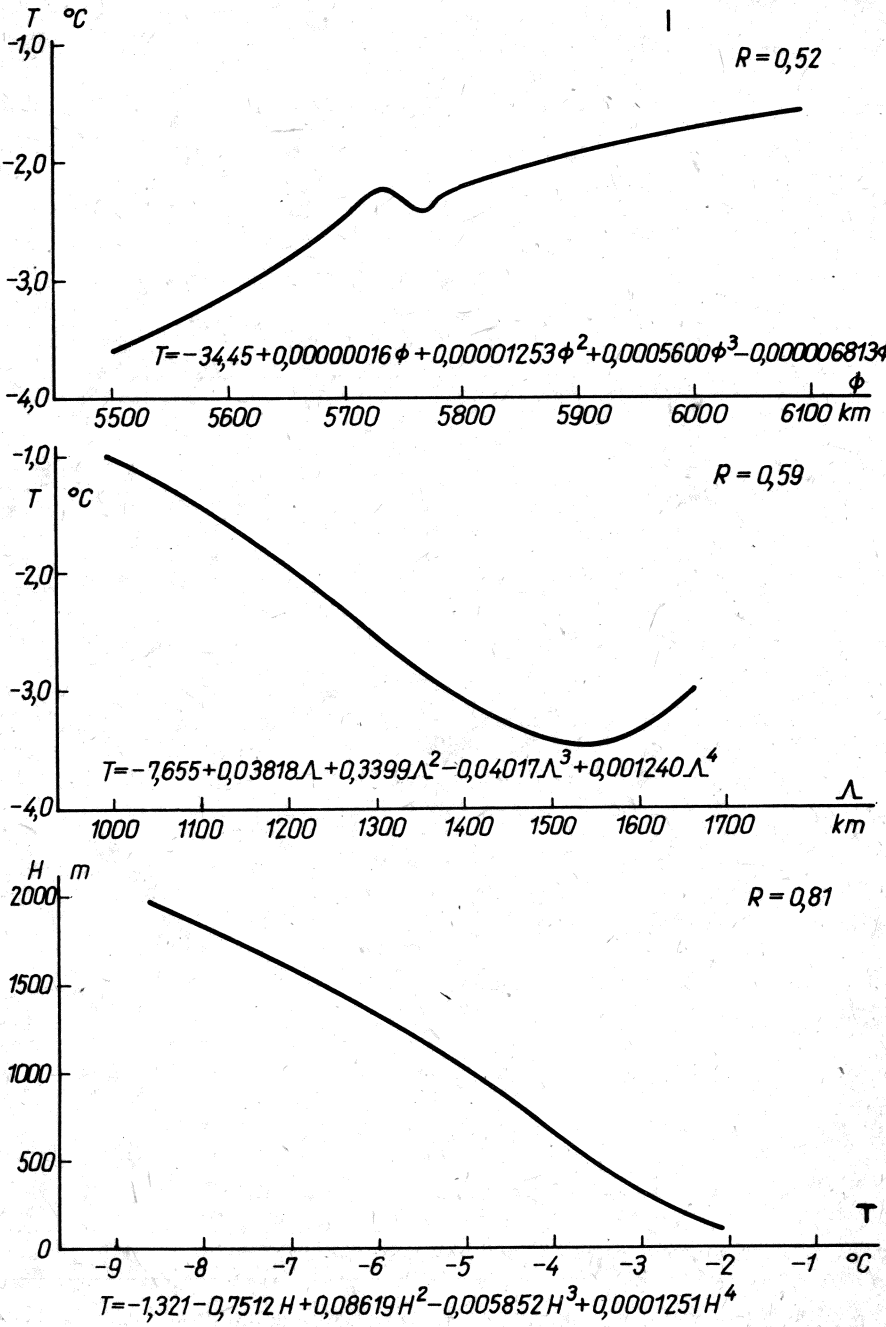
ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$
1	$T = -6{,}900\varphi - 1{,}843\lambda - 0{,}3865H + 15{,}08$
2	$T = -1{,}737\varphi + 3{,}318\lambda - 8{,}410H - 3{,}302\varphi^2 + 2{,}482\varphi\lambda + 8{,}932\varphi H - 13{,}26\lambda^2 + 0{,}5091\lambda H - 0{,}01386H^2 + 11{,}87$
3	$T = -0{,}3555\varphi - 4{,}353\lambda + 8{,}817H - 0{,}4265\varphi^2 + 3{,}066\varphi\lambda - 1{,}034\varphi H - 3{,}422\lambda^2 + 0{,}7545\lambda H - 13{,}58H^2 - 1{,}819\varphi^3 + 3{,}271\varphi^2\lambda - 6{,}367\varphi^2 H - 3{,}076\varphi\lambda^2 + 0{,}3113\varphi\lambda H + 15{,}03\varphi H^2 - 4{,}179\lambda^3 - 0{,}4454\lambda^2 H - 0{,}006057\lambda H^2 + 0{,}001608H^3 + 10{,}21$
4	$T = -0{,}1598\varphi - 1{,}479\lambda - 0{,}8040H - 0{,}09491\varphi^2 - 1{,}286\varphi\lambda - 0{,}1934\varphi H - 0{,}9748\lambda^2 + 0{,}2422\lambda H - 0{,}7499H^2 - 0{,}1427\varphi^3 - 1{,}173\varphi^2\lambda + 0{,}3651\varphi^2 H - 0{,}8821\varphi\lambda^2 + 0{,}3798\varphi\lambda H + 0{,}02981\varphi H^2 - 0{,}5105\lambda^3 + 0{,}2670\lambda^2 H - 0{,}1299\lambda H^2 - 0{,}4307H^3 - 0{,}1810\varphi^4 - 1{,}071\varphi^3\lambda + 0{,}8681\varphi^3 H - 0{,}7986\varphi^2\lambda^2 + 0{,}5036\varphi^2\lambda H + 0{,}7282\varphi^2 H^2 - 0{,}4609\varphi\lambda^3 + 0{,}2891\varphi\lambda^2 H + 0{,}08293\varphi\lambda H^2 + 0{,}4912\varphi H^3 - 0{,}2399\lambda^4 + 0{,}1575\lambda^3 H - 0{,}01173\lambda^2 H^2 - 0{,}0002072\lambda H^3 - 0{,}0002831H^4 + 9{,}719$

Tablica 41

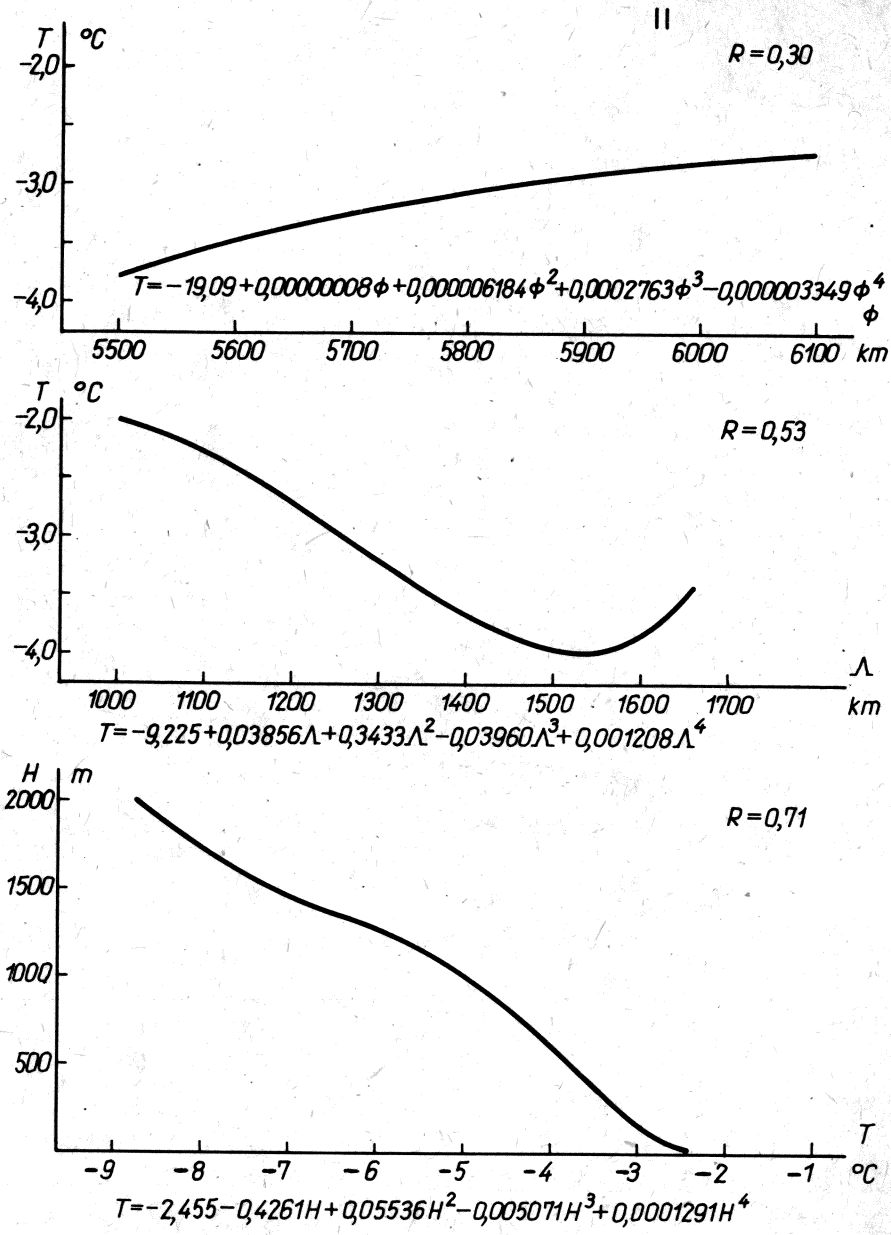
Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji rocznej amplitudy temperatury powietrza /A/ względem szerokości i długości geograficznej φ, λ /w radianach/ oraz wysokości nad poziomem morza H /hm/ w Polsce /I-XII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature aannual amplitude φ, λ /in radians/ and elevation above sea level H /hm/ in Poland /I - XII/

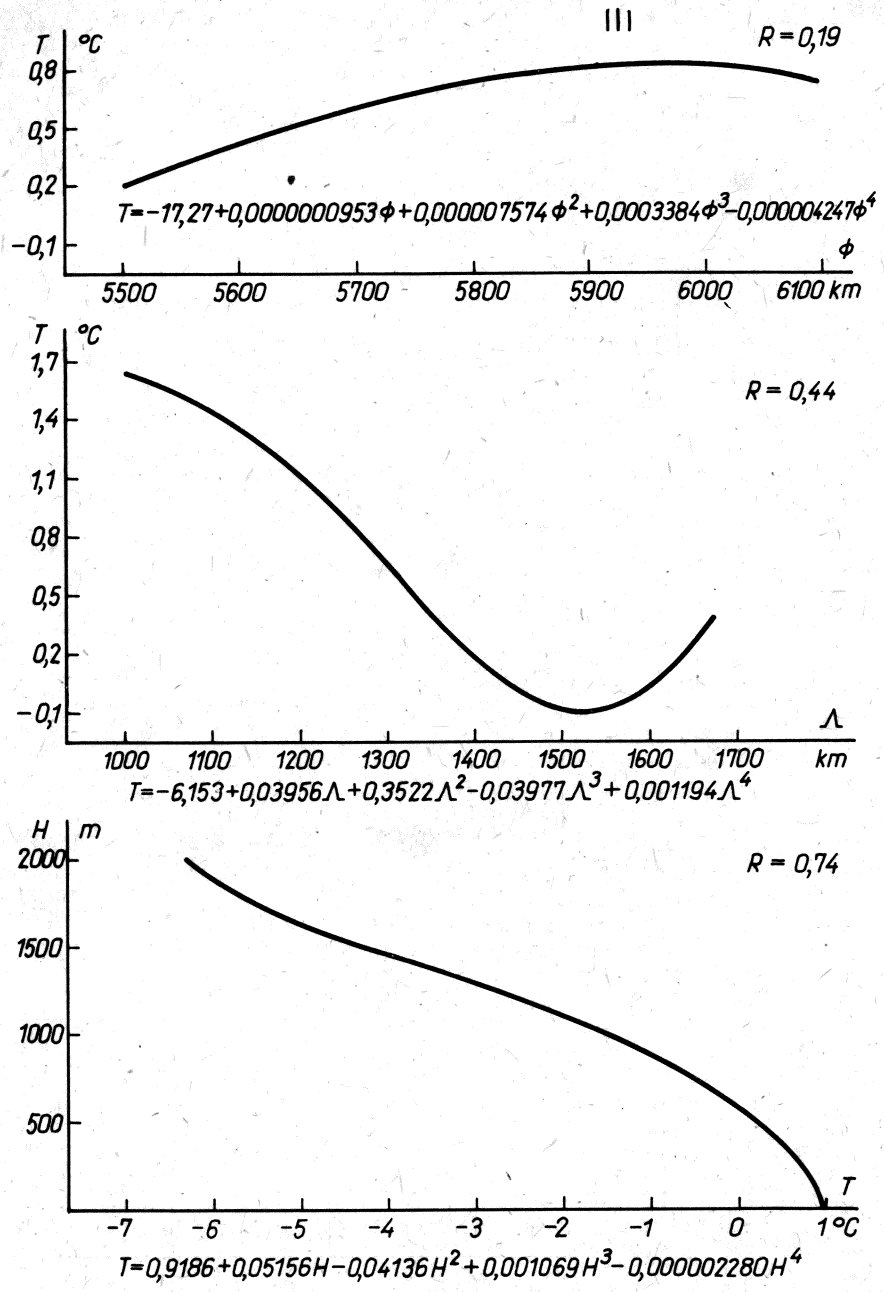
ξ	$y = f(\varphi, \lambda, H)$
1	$A = -21{,}84\varphi + 12{,}62\lambda - 0{,}2331H + 36{,}82$
2	$A = -5{,}347\varphi + 20{,}07\lambda + 3{,}767H - 10{,}15\varphi^2 + 16{,}56\varphi\lambda - 3{,}859\varphi H - 26{,}74\lambda^2 - 1{,}445\lambda H - 0{,}004365H^2 + 25{,}72$
3	$A = -1{,}280\varphi + 6{,}747\lambda + 4{,}101H - 3{,}476\varphi^2 + 5{,}566\varphi\lambda + 0{,}1002\varphi H + 4{,}075\lambda^2 - 1{,}517\lambda H + 0{,}8555H^2 - 4{,}963\varphi^3 + 4{,}463\varphi^2\lambda - 3{,}497\varphi^2 H + 3{,}503\varphi\lambda^2 - 2{,}435\varphi\lambda H - 1{,}083\varphi H^2 + 1{,}900\lambda^3 - 1{,}569\lambda^2 H + 0{,}2630\lambda H^2 + 0{,}001236H^3 + 22{,}78$
4	$A = -1{,}243\varphi + 5{,}925\lambda + 0{,}5136H - 1{,}936\varphi^2 + 4{,}921\varphi\lambda + 0{,}6505\varphi H + 3{,}868\lambda^2 - 2{,}440\lambda H - 0{,}2832H^2 - 2{,}779\varphi^3 + 4{,}121\varphi^2\lambda + 0{,}7796\varphi^2 H + 3{,}389\varphi\lambda^2 - 2{,}138\varphi\lambda H - 0{,}1159\varphi H^2 + 1{,}971\lambda^3 - 1{,}774\lambda^2 H + 0{,}4120\lambda H^2 - 0{,}02629H^3 + 3{,}526\varphi^4 + 3{,}402\varphi^3\lambda + 0{,}8963\varphi^3 H + 2{,}958\varphi^2\lambda^2 - 1{,}866\varphi^2\lambda H + 0{,}03405\varphi^2 H^2 + 1{,}746\varphi\lambda^3 - 1{,}579\varphi\lambda^2 H + 0{,}4113\varphi\lambda H^2 + 0{,}04729\varphi H^3 + 0{,}9073\lambda^4 - 0{,}9498\lambda^3 H + 0{,}3167\lambda^2 H^2 - 0{,}03393\lambda H^3 - 0{,}0001253H^4 + 21{,}63$



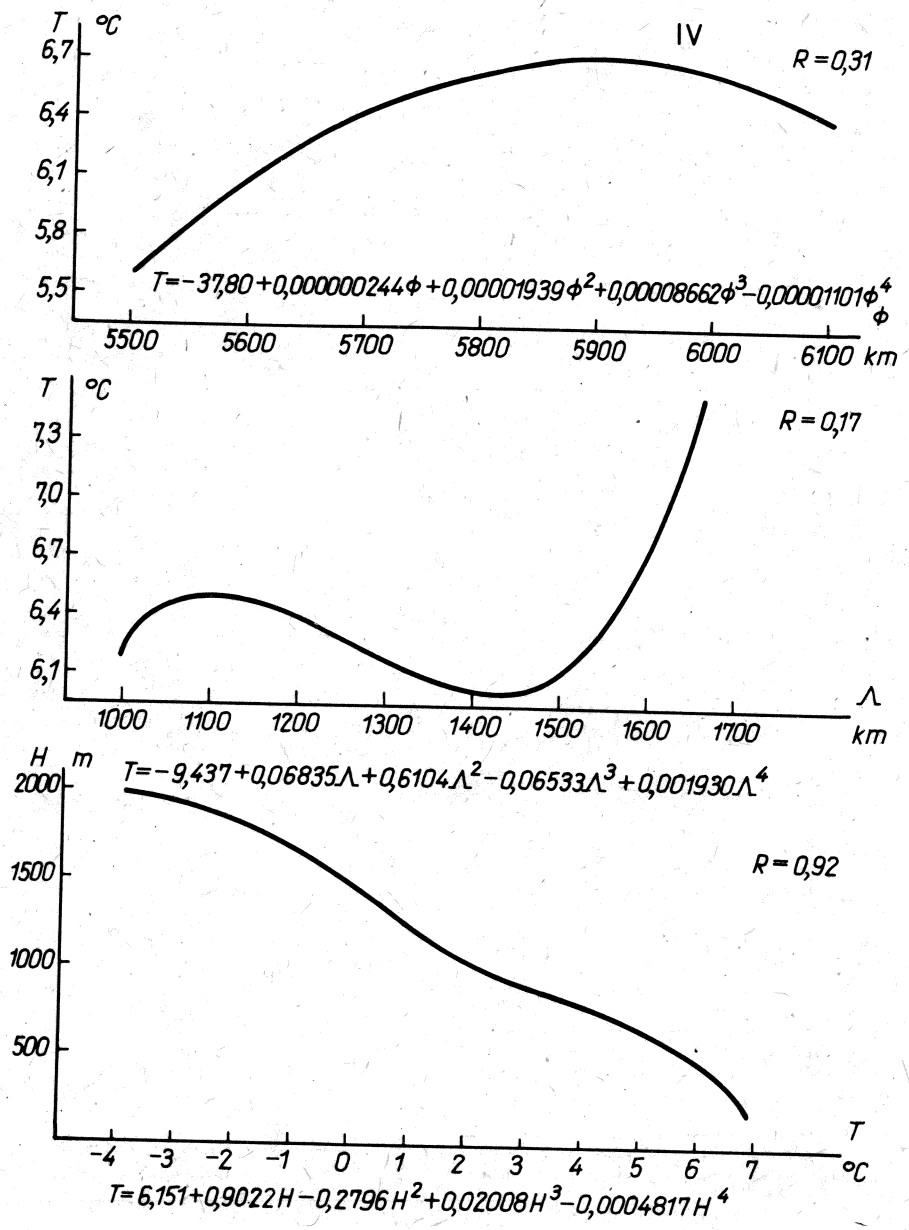
Ryc. 4. Profile: południkowy T(Φ), równoleżnikowy T(Λ), hipsometryczny T(H) temperatury powietrza w Polsce - styczeń /I/
Profiles: longitudal T(Φ), latitudal T(Λ) and hypsometric T(H) of air temperature in Poland - January /I/



Ryc. 5. Profile: południkowy T(Φ), równoleżnikowy T(Λ), hipsometryczny T(H) temperatury powietrza w Polsce - luty /II/
Profiles: longitudal T(Φ), latitudal T(Λ)and hypsometric T(H) of air temperature in Poland - February /II/

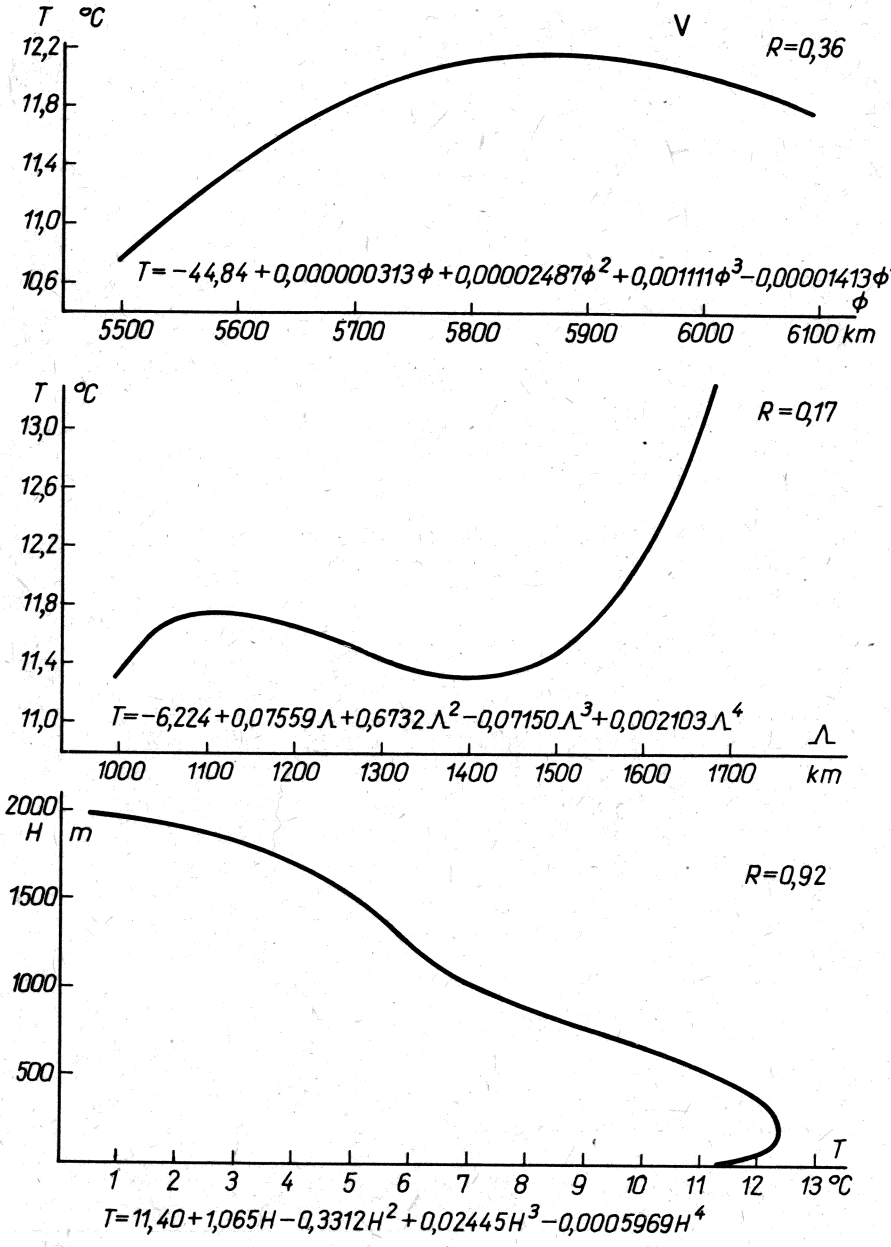


Ryc. 6. Profile: południkowy T(Φ), równoleżnikowy T(Λ), hipsometryczny T(H) temperatury powietrza w Polsce - marzec /III/
Profiles: longitudal T(Φ), latitudal T(Λ) and hypsometric T(H) of air temperature in Poland - March /III/



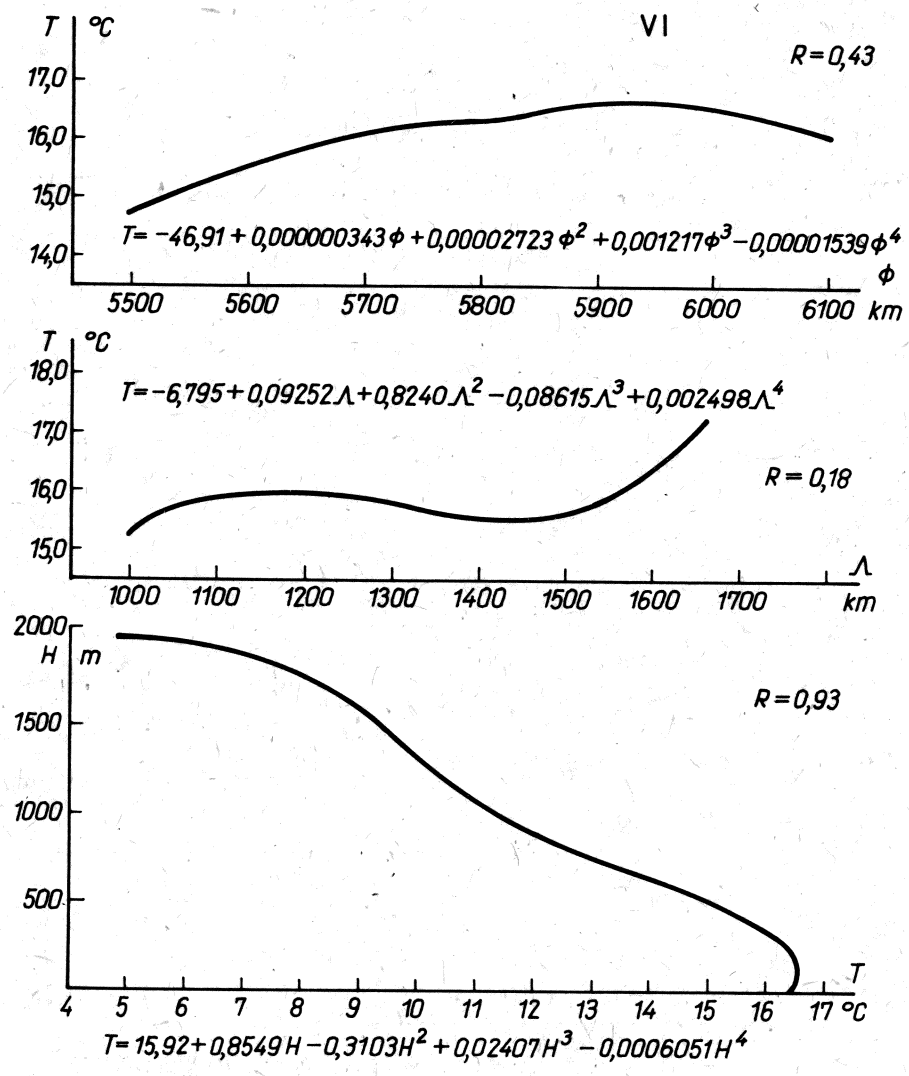
Ryc. 7. Profile: południkowy T(Φ), równoleżnikowy T(Λ), hipsometryczny T(H) temperatury powietrza w Polsce - kwiecień /IV/

Profiles: longitudal T(Φ), latitudal T(Λ) and hypsometric T (H) of air temperature in Poland - April /IV/



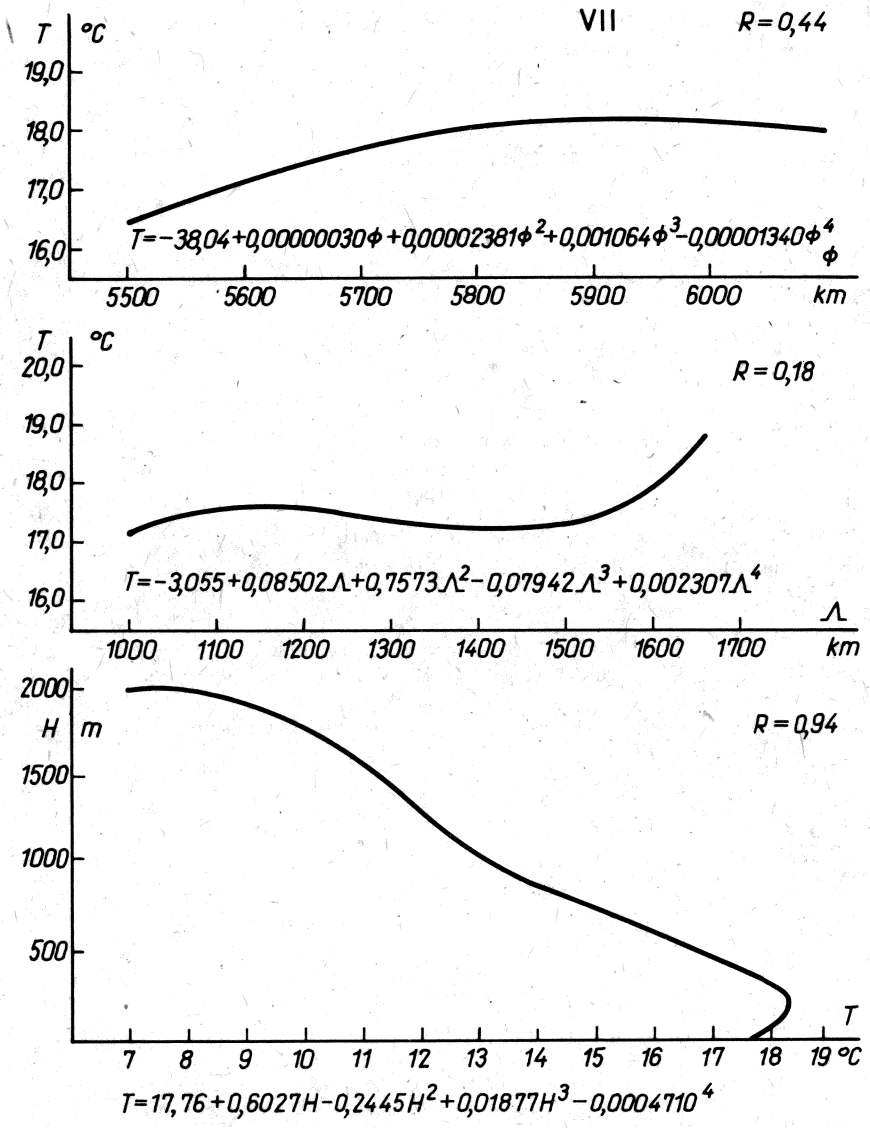
Ryc. 8. Profile: południkowy T(Φ), równoleżnikowy T(Λ), hipsometryczny T (H) temperatury powietrza w Polsce - maj /V/

Profiles: longitudal T(Φ), latitudal T(Λ) and hypsometric T (H) of air temperature in Poland - May /V/



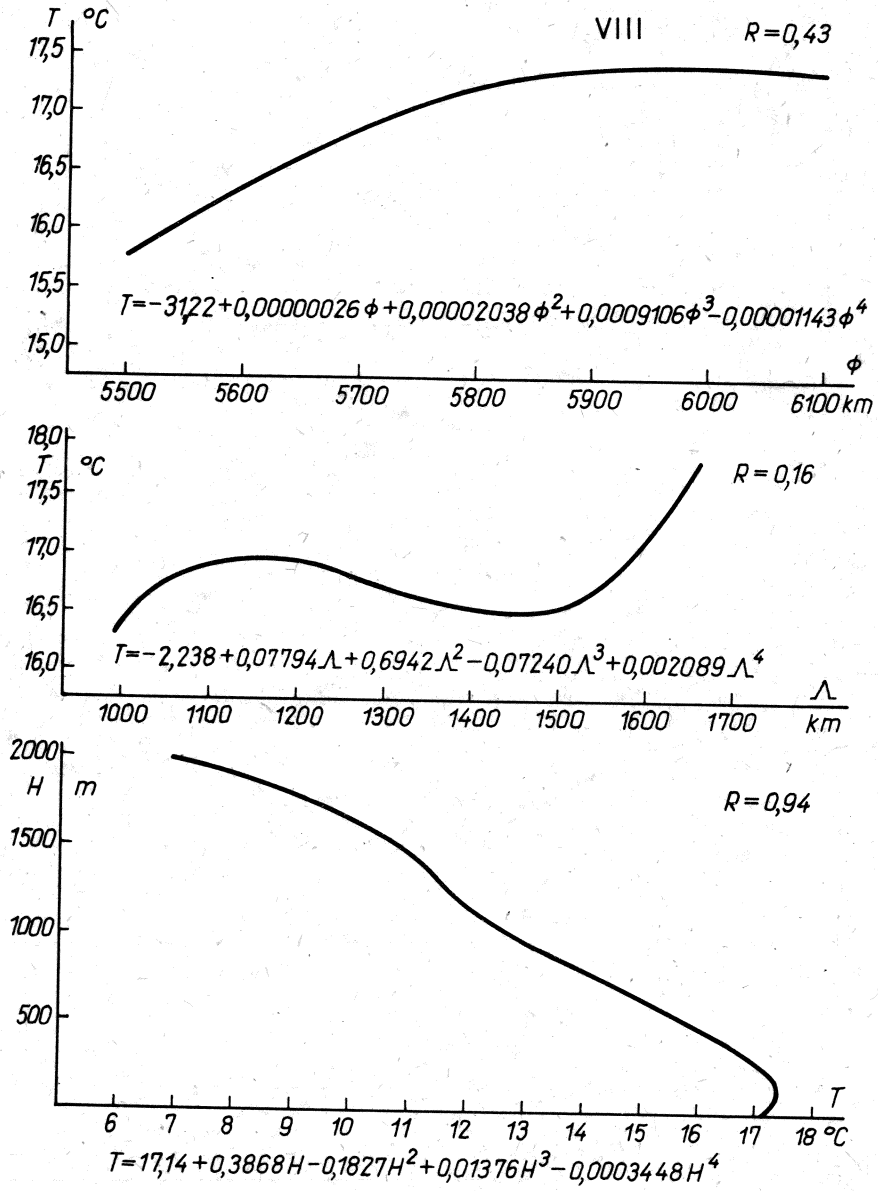
Ryc. 9. Profile: południkowy T(Φ), równoleżnikowy T(Λ), hipsometryczny T(H) temperatury powietrza w Polsce - czerwiec /VI/

Profiles: longitudal T(Φ), latitudal T(Λ) and hypsometric T(H) of air temperature in Poland - June /VI/



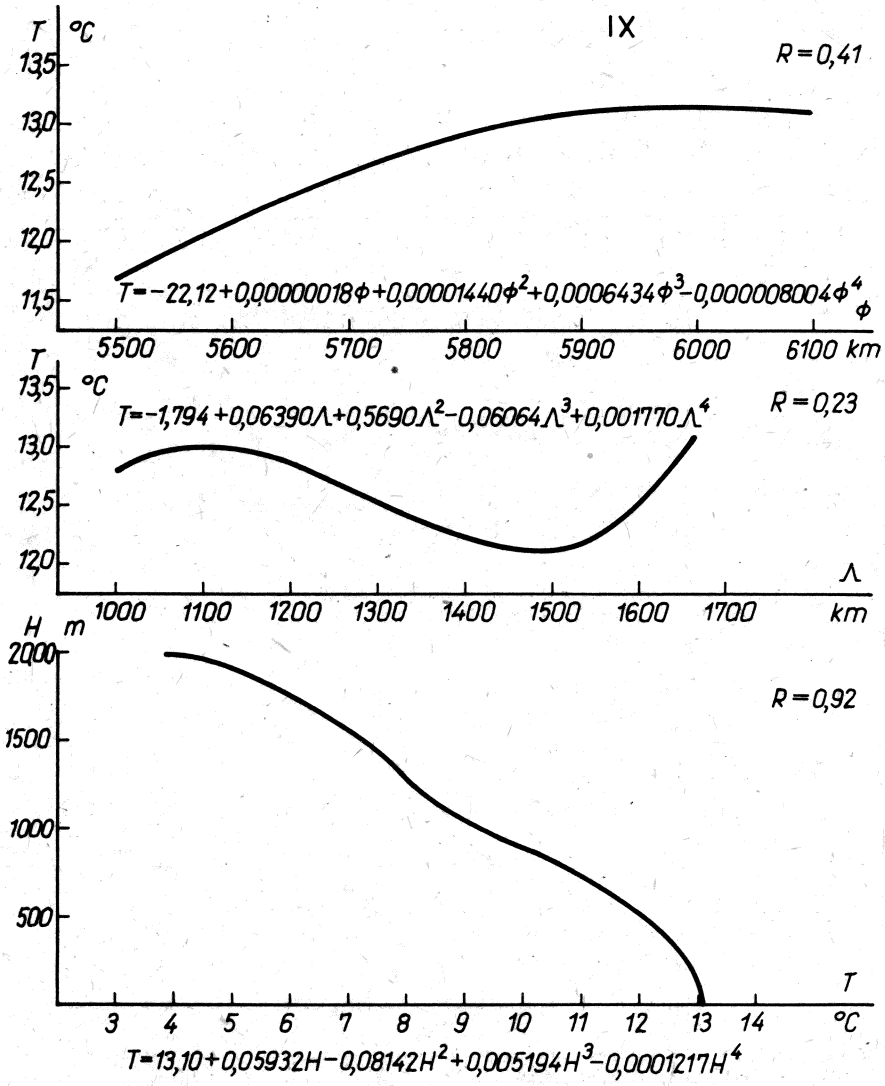
Ryc. 10. Profile: południkowy T(Φ), równoleżnikowy T(Λ), hipsometryczny T(H) temperatury powietrza w Polsce - lipiec /VII/

Profiles: longitudal T(Φ), latitudal T(Λ) and hypsometric T(H) of air temperature in Poland - July /VII/



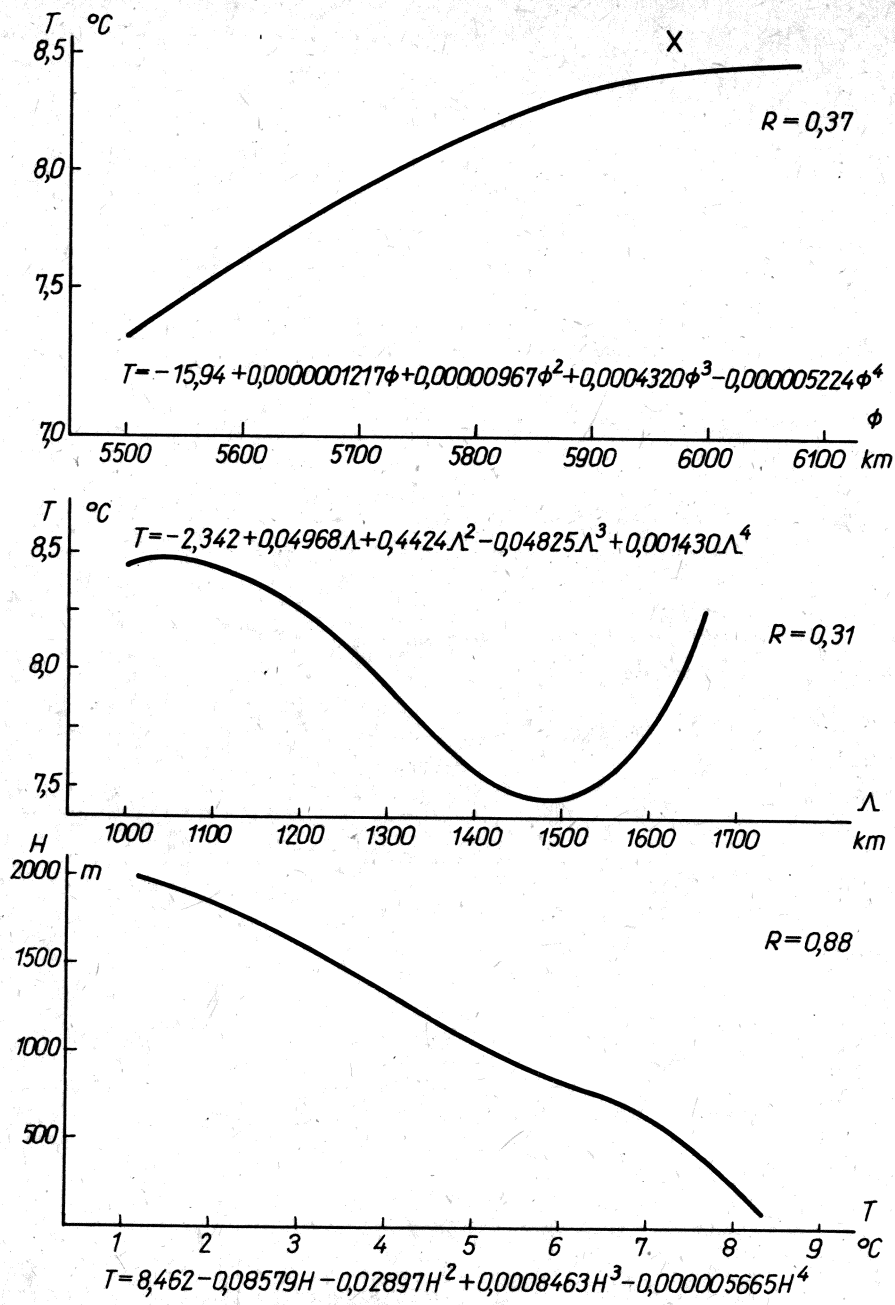
Ryc. 11. Profile: południkowy T(Φ), równoleżnikowy T(Λ), hipsometryczny T(H) temperatury powietrza w Polsce - sierpień /VII/

Profiles: longitudal T(Φ), latitudal T(Λ) and hypsometric T (H) of air temperature in Poland - August /VIII/



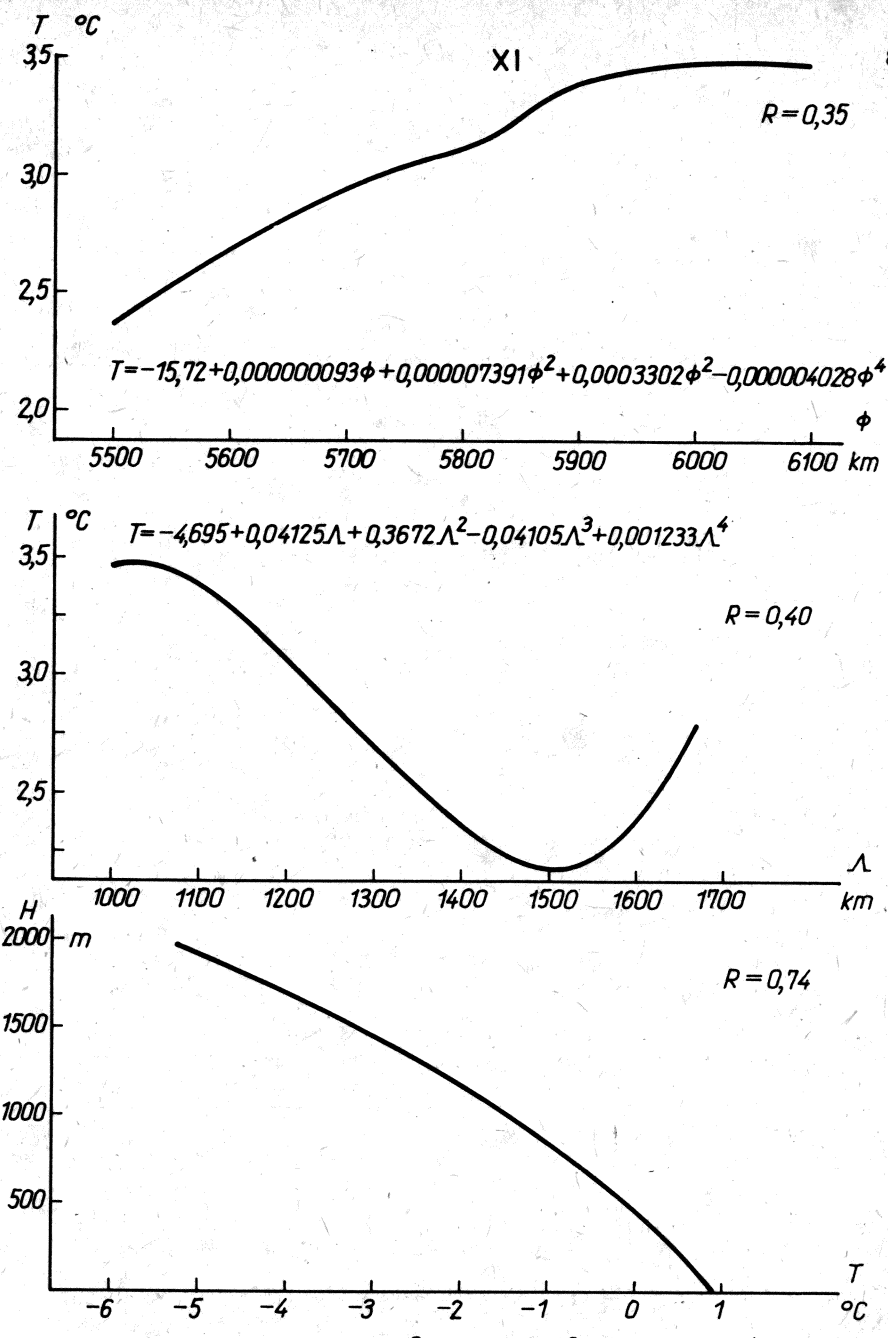
Ryc. 12. Profile: południkowy T(Φ), równoleżnikowy T(Λ), hipsometryczny T (H) temperatury powietrza w Polsce - wrzesień /IX/

Profiles: longitudal T(Φ), latitudal T(Λ) and hypsometric T (H) of air temperature in Poland - September /IX/



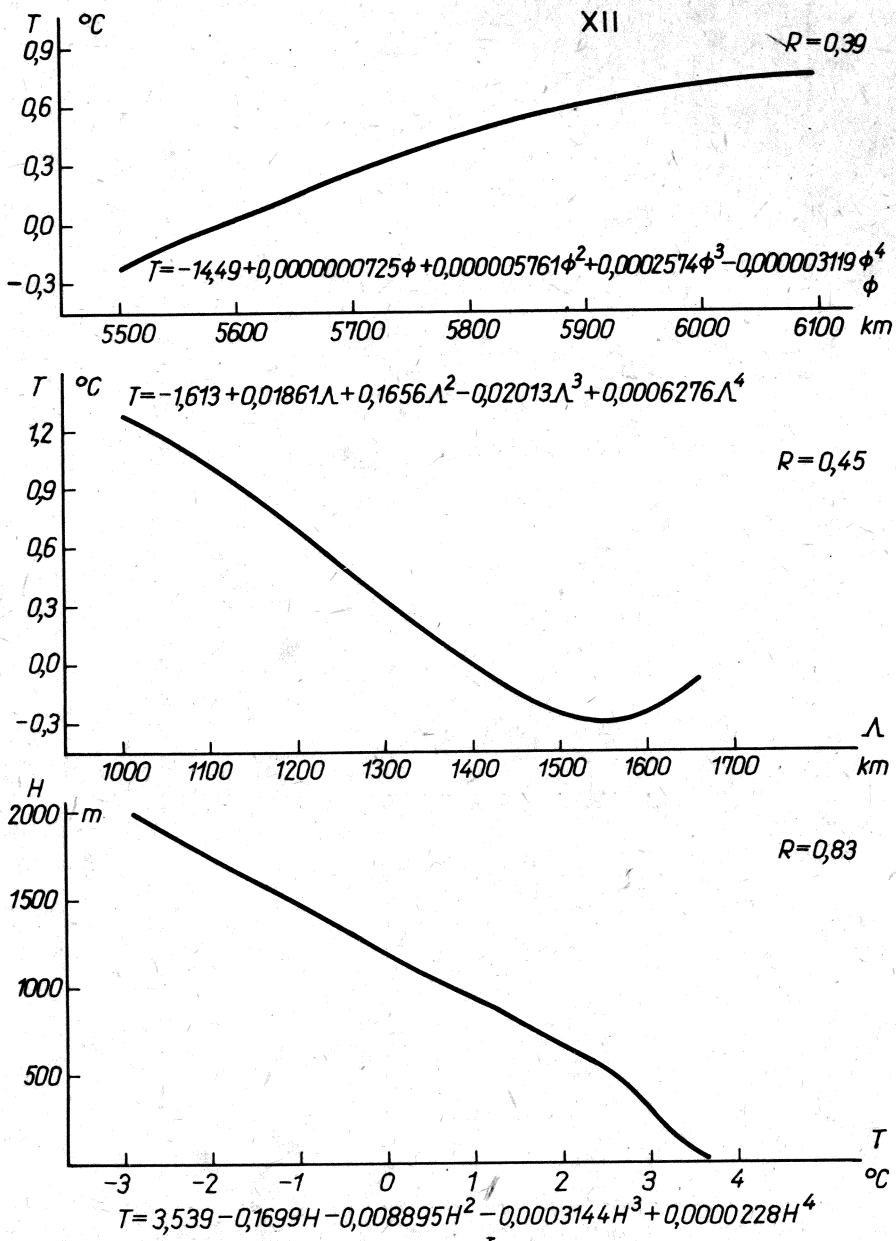
Ryc. 13. Profile: południkowy T(Φ), równoleżnikowy T(Λ), hipsometryczny T(H) temperatury powietrza w Polsce - październik /X/

Profiles: longitudal T(Φ), latitudal T(Λ) and hypsometric T(H) of air temperature in Poland - October /X/



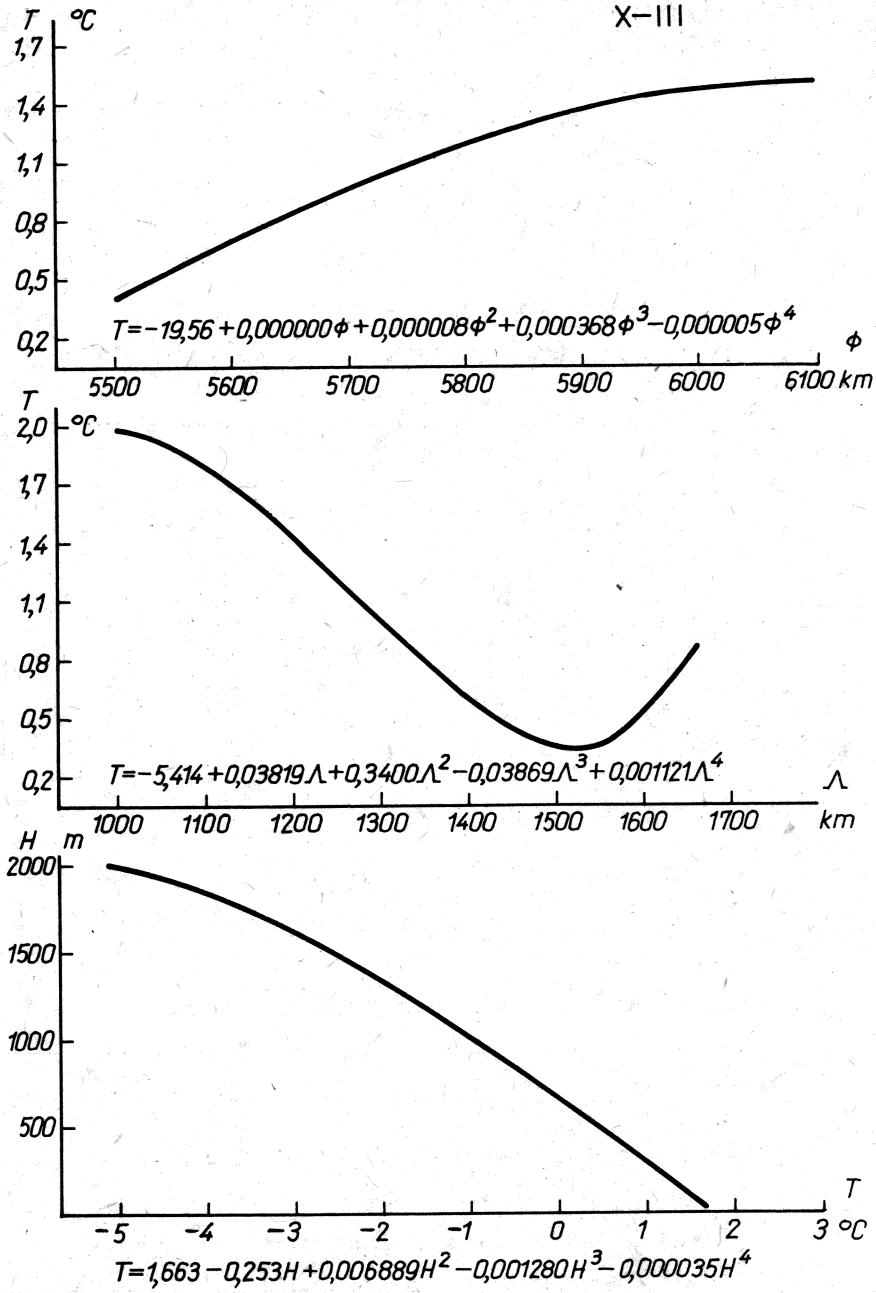
Ryc. 14. Profile: południkowy T(Φ), równoleżnikowy T(Λ), hipsometryczny T (H) temperatury powietrza w Polsce - listopad /XI/

Profiles: longitudal T(Φ), latitudal T(Λ) and hypsometric T (H) of air temperature in Poland - November /XI/



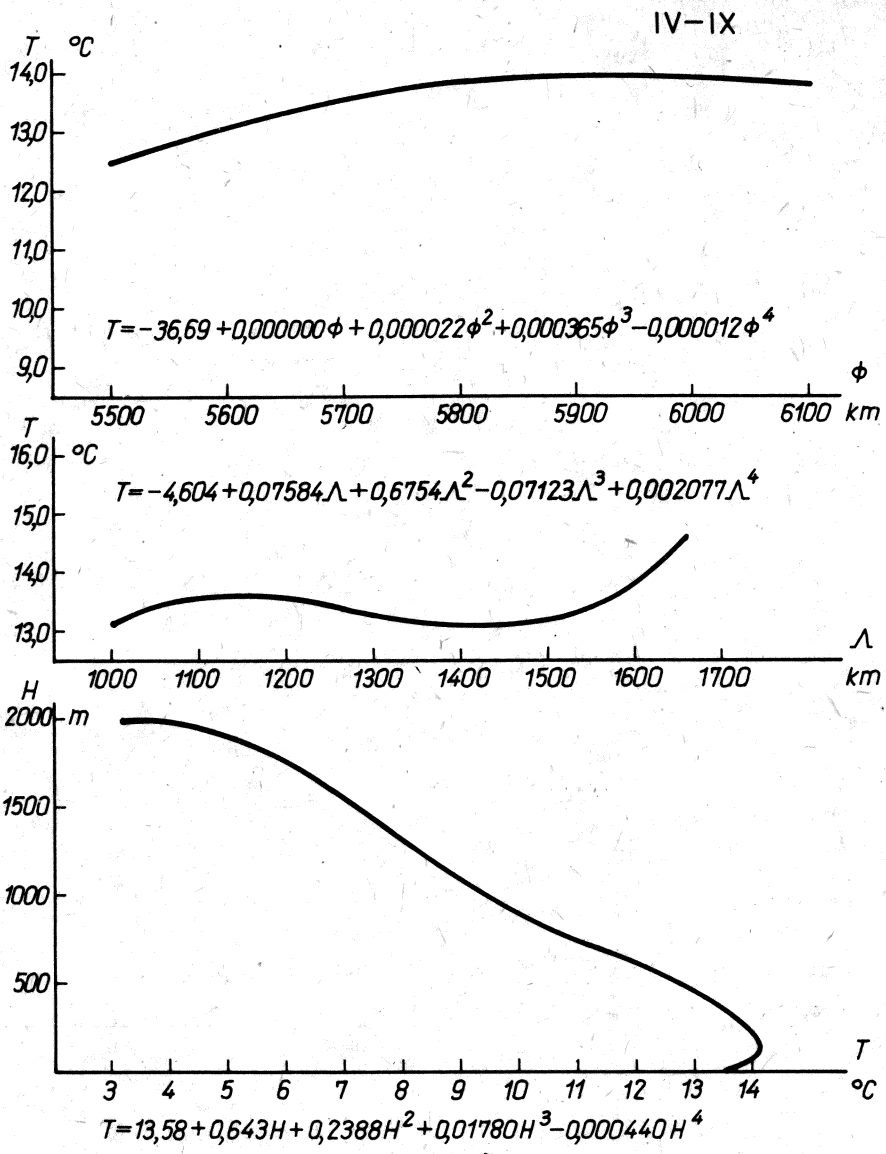
Ryc. 15. Profile: południkowy T(Φ), równoleżnikowy T(Λ), hipsometryczny T (H) temperatury powietrza w Polsce - grudzień /XII/

Profiles: longitudal T(Φ), latitudal T(Λ) and hypsometric T (H) of air temperature in Poland - December /XII/



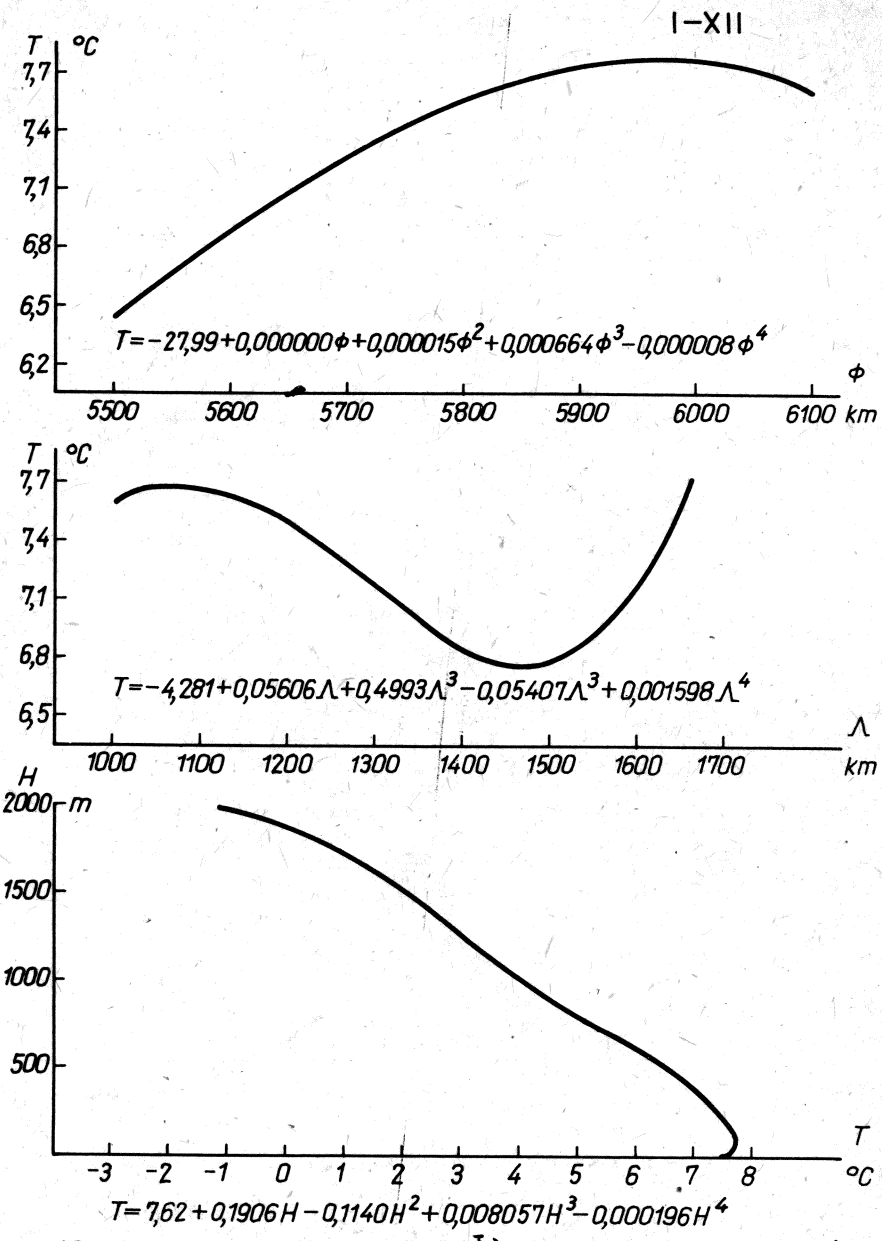
Ryc. 16. Profile: południkowy T(Φ), równoleżnikowy T(Λ), hipsometryczny T(H) temperatury powietrza w Polsce - półrocze chłodne /X-III/

Profiles: longitudal T(Φ), latitudal T(Λ) and hypsometric T (H) of air temperature in Poland - cold period /X-III/



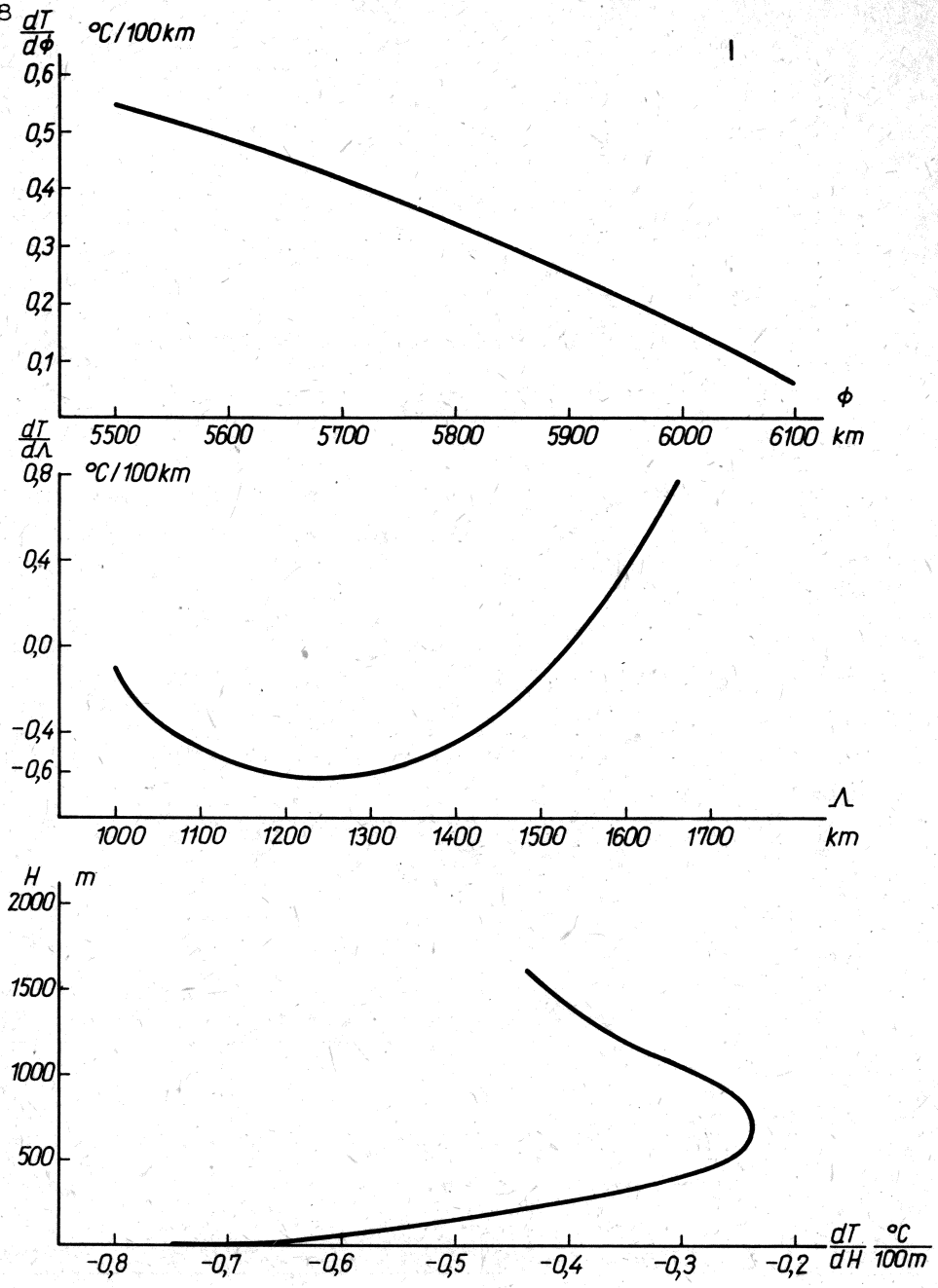
Ryc. 17. Profile: południkowy T(Φ), równoleżnikowy T(Λ), hipsometryczny T (H) temperatury powietrza w Polsce - półrocze ciepłe /IV-IX/

Profiles: longitudal T(Φ), latitudal T(Λ)and hypsometric T (H) of air temperature in Poland - warm period /IV-IX/



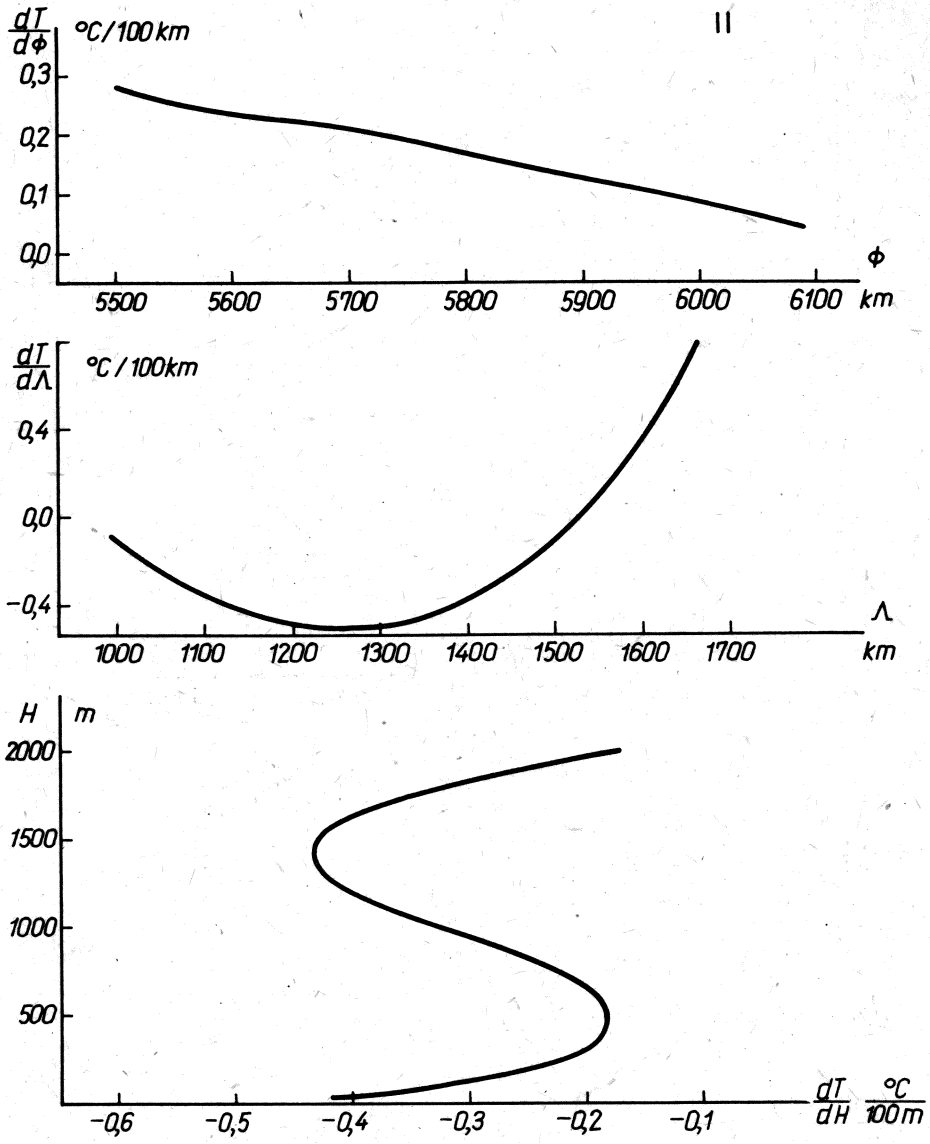
Ryc. 18. Profile: południkowy T(Φ), równoleżnikowy T(Λ), hipsometryczny T(H) temperatury powietrza w Polsce - rok /I-XII/

Profiles: longitudal T(Φ), latitudal T(Λ) and hypsometric T (H) of air temperature in Poland - year /I-XII/



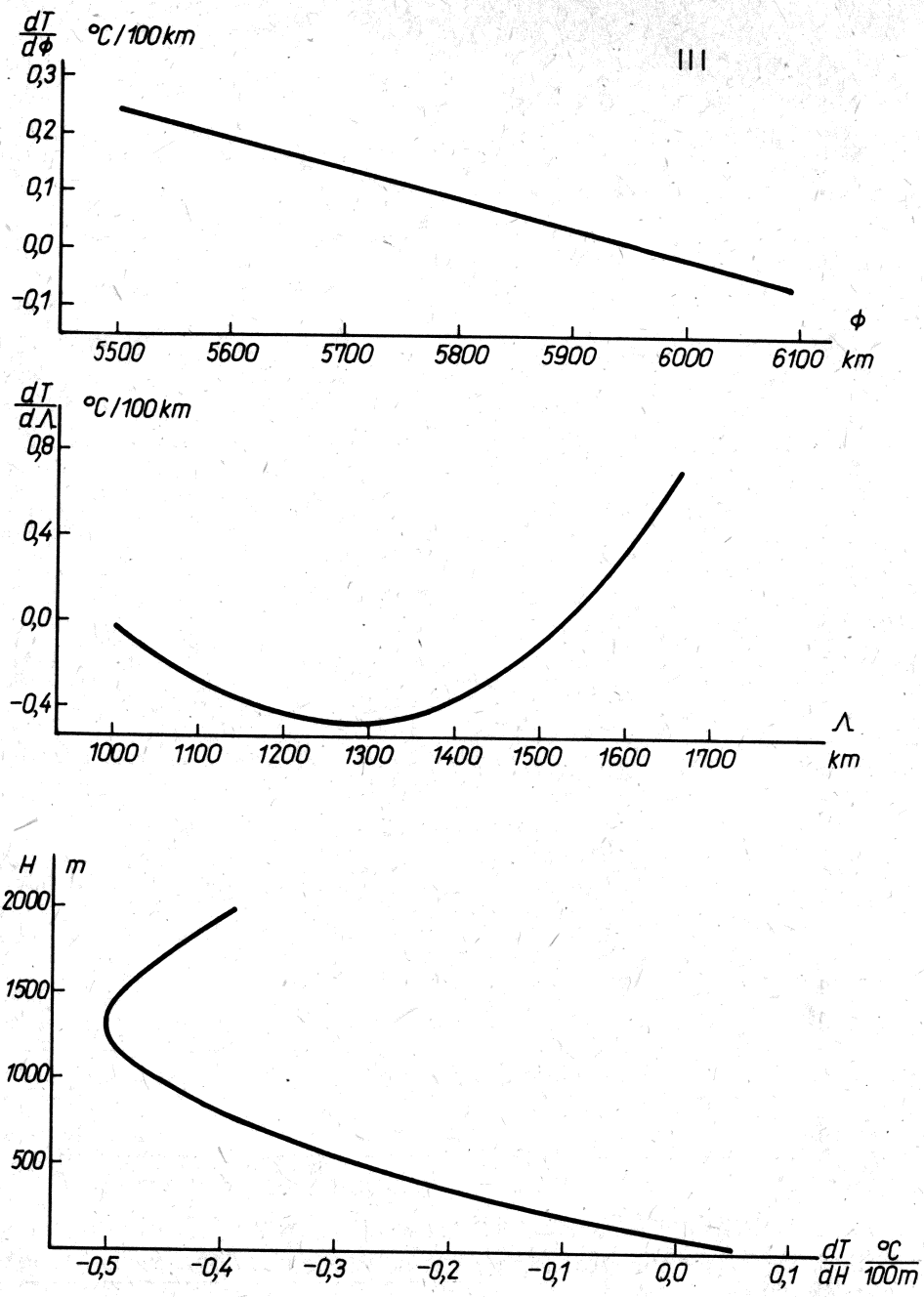
Ryc. 19. Profile gradientów: południkowego $\frac{dT}{d\Phi}$, równoleżnikowego $\frac{dT}{d\Lambda}$, hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ temperatury powietrza w Polsce - styczeń /I/

Profiles of gradients: longitudinal $\frac{dT}{d\Phi}$, latitudinal $\frac{dT}{d\Lambda}$ and hypsometric $\frac{dT}{dH}$ of air temperature in Poland - January/I/



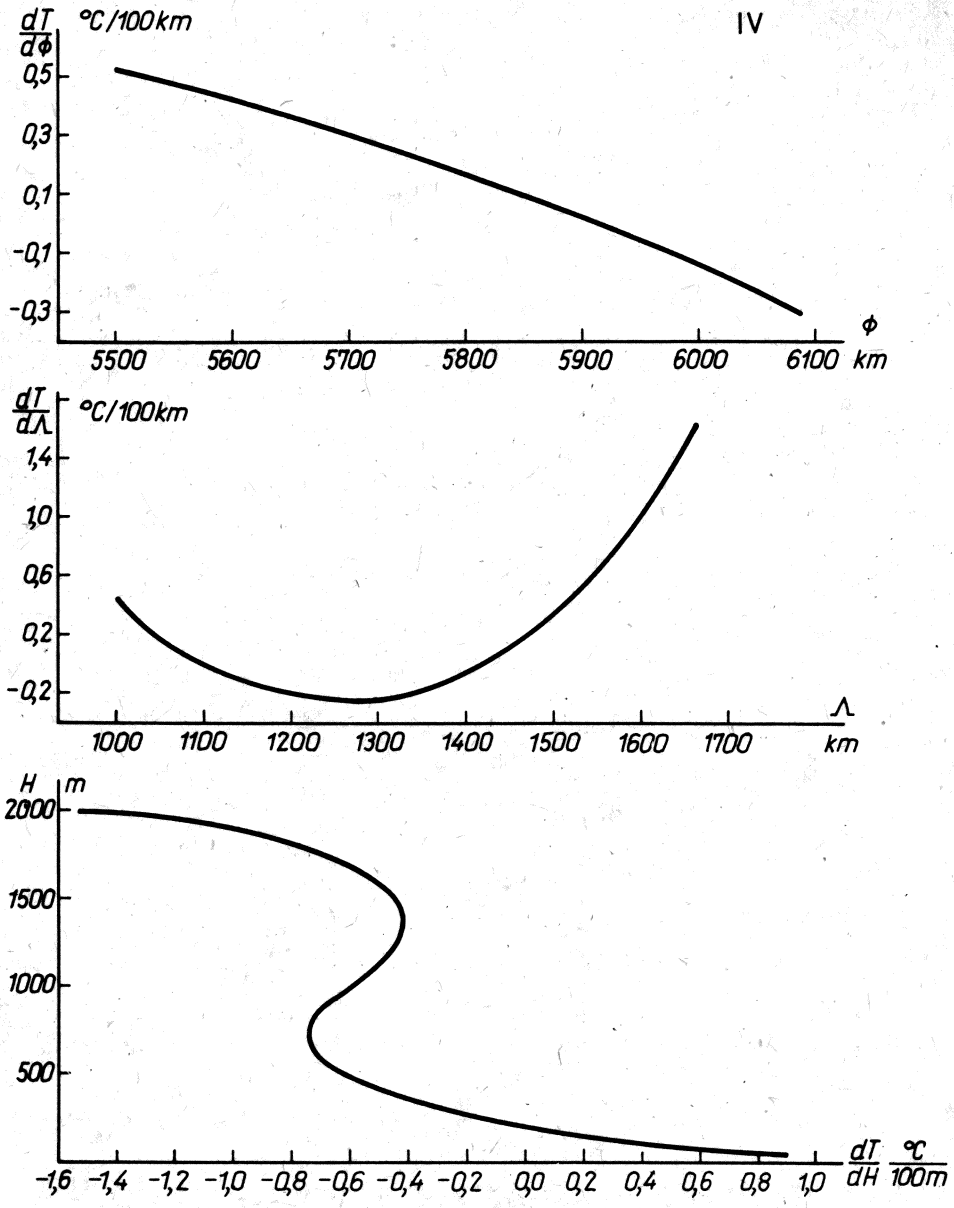
Ryc. 20. Profile gradientów: południkowego $\frac{dT}{d\Phi}$, równoleżnikowego $\frac{dT}{d\Lambda}$, hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ temperatury powietrza w Polsce - luty /II/

Profiles of gradients: longitudinal $\frac{dT}{d\Phi}$, latitudinal $\frac{dT}{d\Lambda}$ and hypsometric $\frac{dT}{dH}$ of air temperature in Poland - February /II/



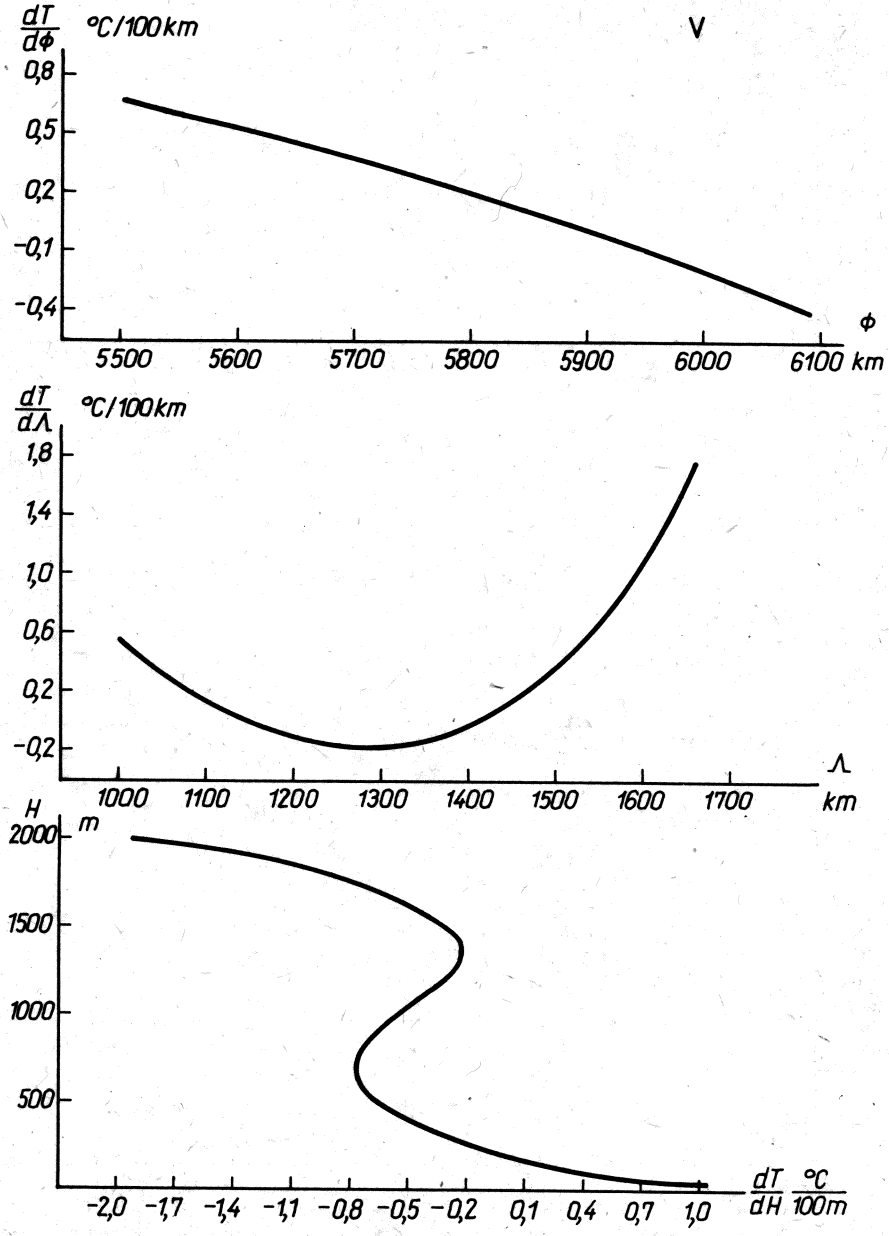
Ryc. 21. Profile gradientów: południkowego $\frac{dT}{d\Phi}$, równoleżnikowego $\frac{dT}{d\Lambda}$, hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ temperatury powietrza w Polsce - marzec /III/

Profiles of gradients: longitudinal $\frac{dT}{d\Phi}$, latitudinal $\frac{dT}{d\Lambda}$ and hypsometric $\frac{dT}{dH}$ of air temperature in Poland - March /III/



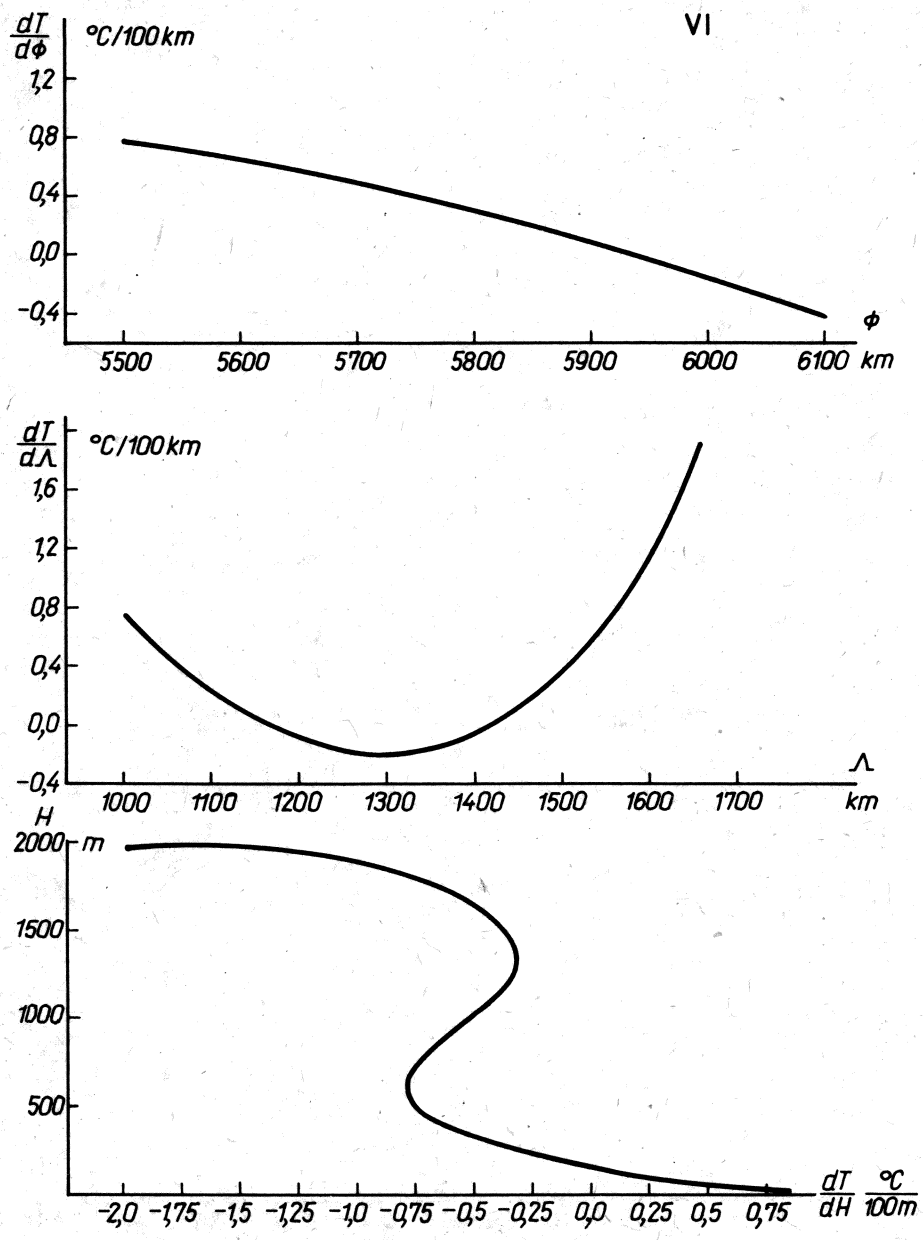
Ryc. 22. Profile gradientów: południkowego $\frac{dT}{d\varphi}$, równoleżnikowego $\frac{dT}{d\lambda}$, hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ temperatury powietrza w Polsce -kwiecień /IV/

Profiles of gradients: longitudinal $\frac{dT}{d\varphi}$, latitudinal $\frac{dT}{d\lambda}$ and hypsometric $\frac{dT}{dH}$ of air temperature in Poland - April /IV/



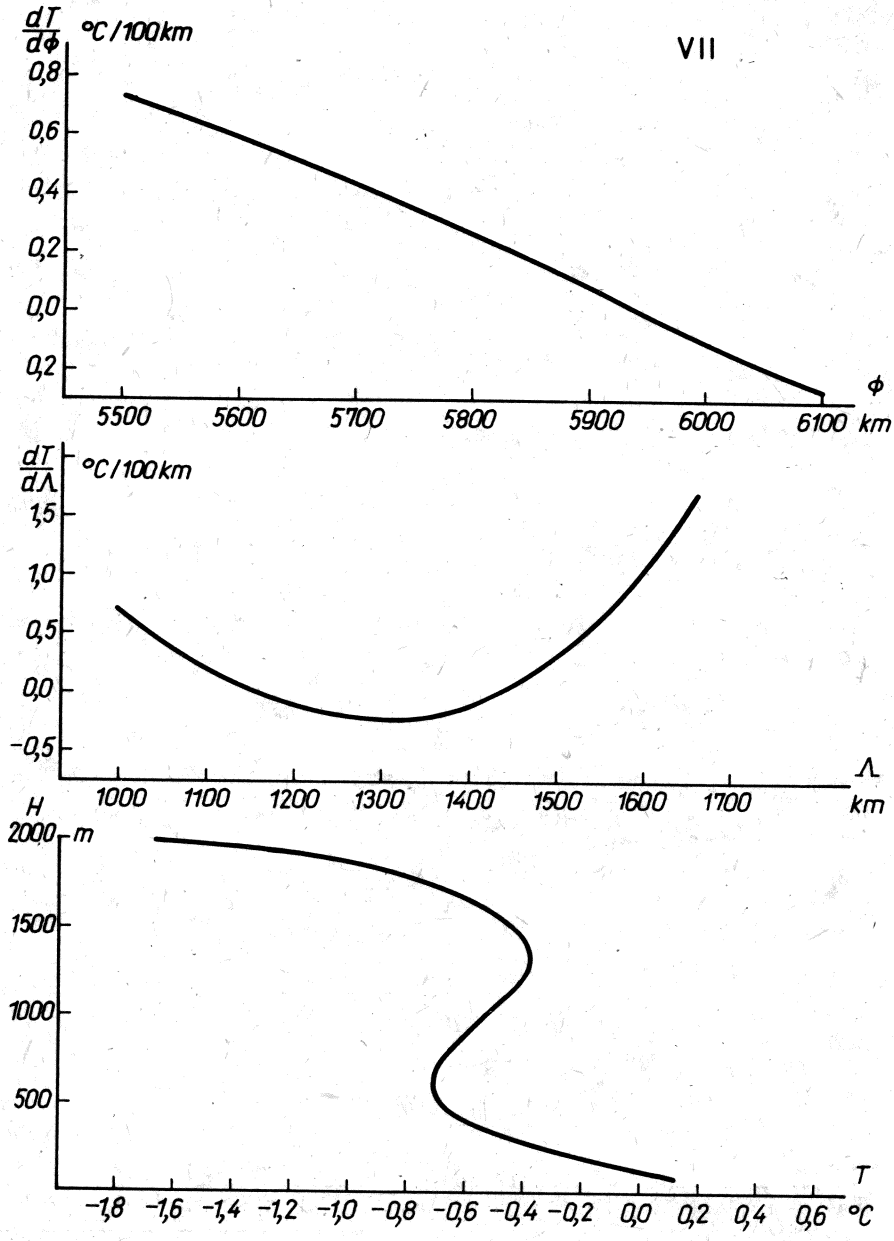
Ryc. 23. Profile gradientów: południkowego $\frac{dT}{d\Phi}$, równoleżnikowego $\frac{dT}{d\Lambda}$, hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ temperatury powietrza w Polsce - maj /V/

Profiles of gradients: longitudinal $\frac{dT}{d\Phi}$, latitudinal $\frac{dT}{d\Lambda}$ and hypsometric $\frac{dT}{dH}$ of air temperature in Poland - May /V/



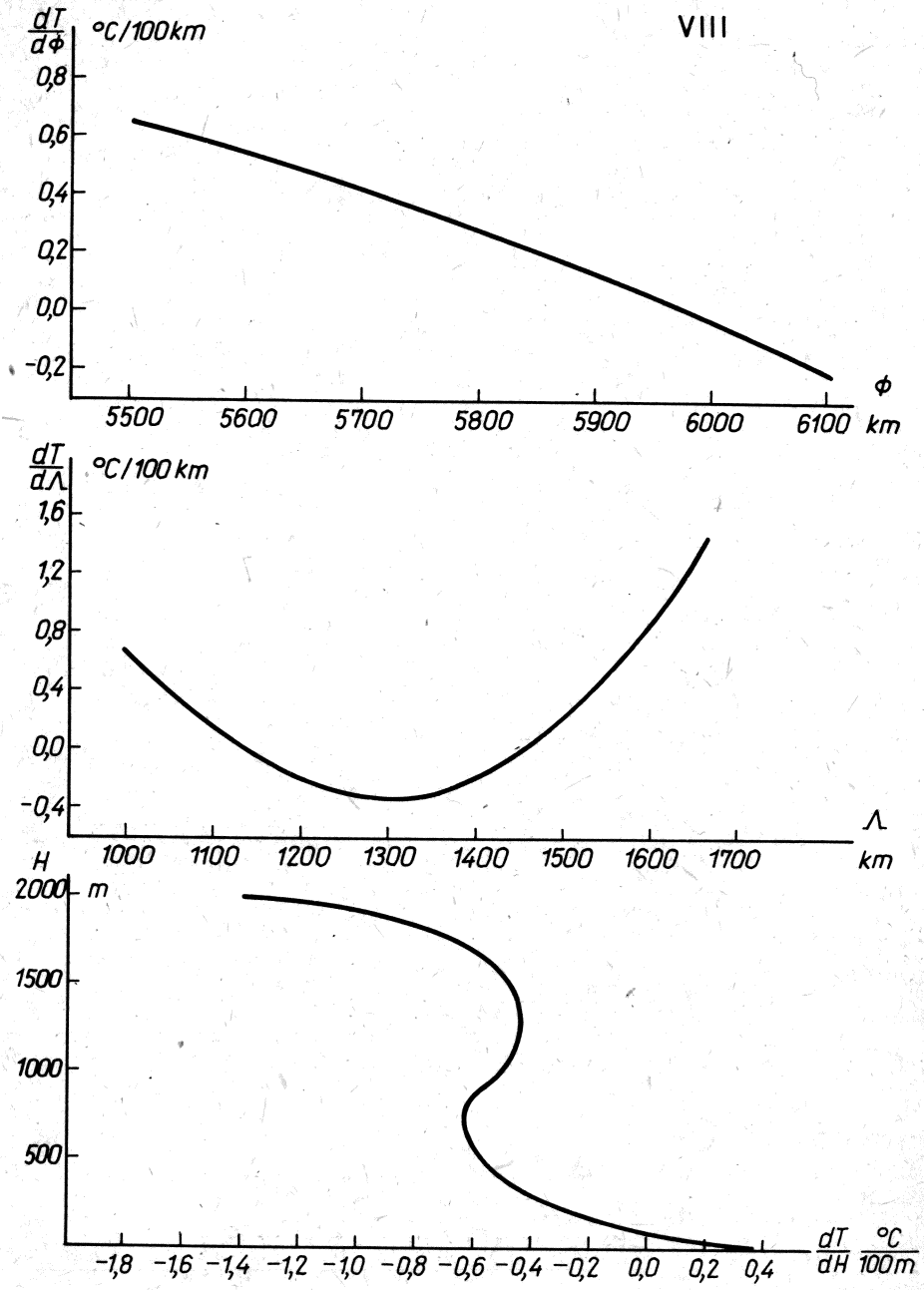
Ryc. 24. Profile gradientów: południkowego $\frac{dT}{d\Phi}$, równoleżnikowego $\frac{dT}{d\Lambda}$, hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ temperatury powietrza w Polsce - czerwiec /VI/

Profiles of gradients: longitudinal - $\frac{dT}{d\Phi}$, latitudinal $\frac{dT}{d\Lambda}$ and hypsometric $\frac{dT}{dH}$ of air temperature in Poland - June /VI/



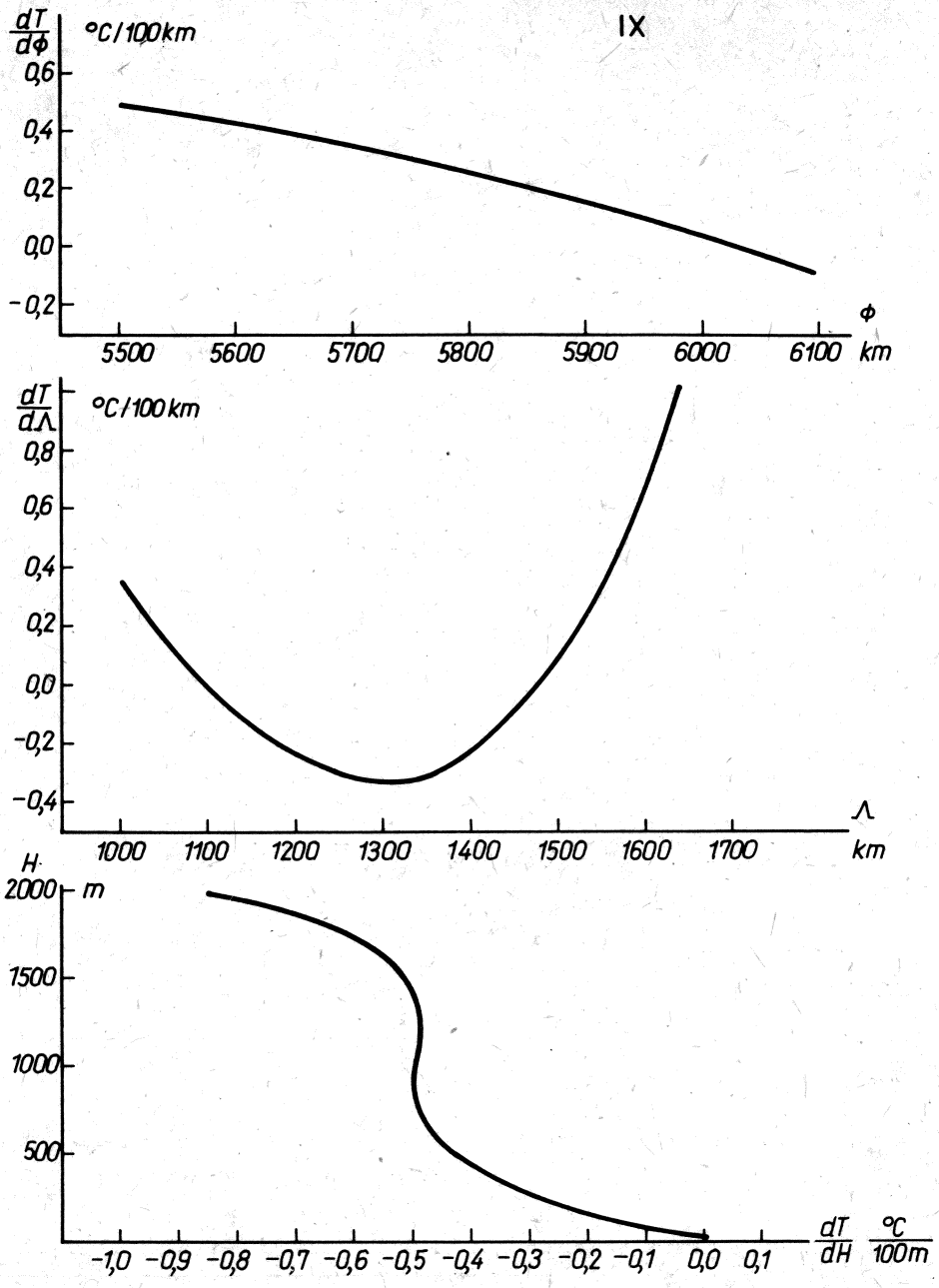
Ryc. 25. Profile gradientów: południkowego $\frac{dT}{d\Phi}$, równoleżnikowego $\frac{dT}{d\Lambda}$, hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ temperatury powietrza w Polsce - lipiec /VII/

Profiles of gradients: longitudinal $\frac{dT}{d\Phi}$, latitudinal $\frac{dT}{d\Lambda}$ and hypsometric $\frac{dT}{dH}$ of air temperature in Poland - July /VII/



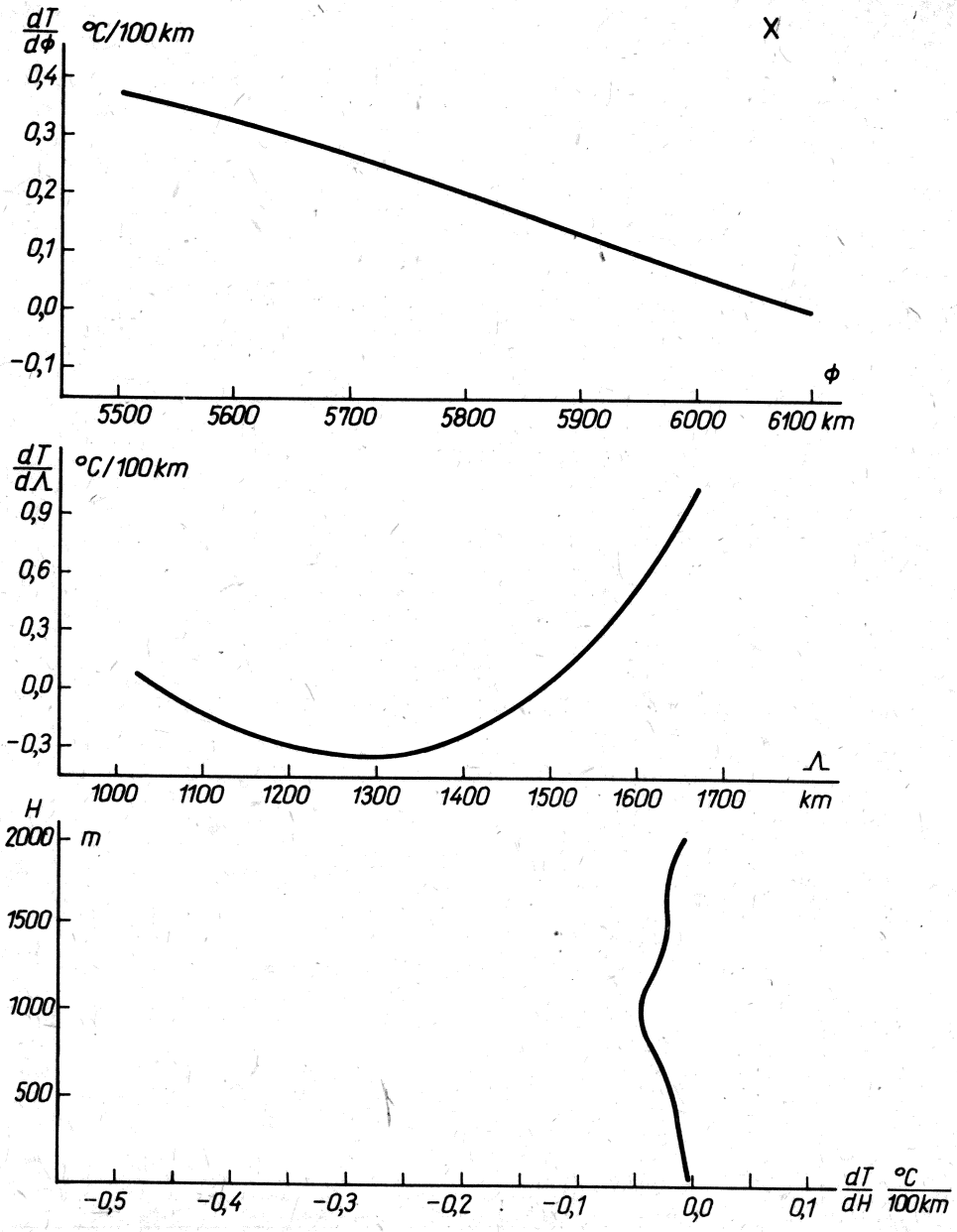
Ryc. 26. Profile gradientów: południkowego $\frac{dT}{d\Phi}$, równoleżnikowego $\frac{dT}{d\Lambda}$, hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ temperatury powietrza w Polsce - sierpień /VIII/

Profiles of gradients: longitudinal $\frac{dT}{d\Phi}$, latitudinal $\frac{dT}{d\Lambda}$ and hypsometric $\frac{dT}{dH}$ of air temperature in Poland - August /VIII/



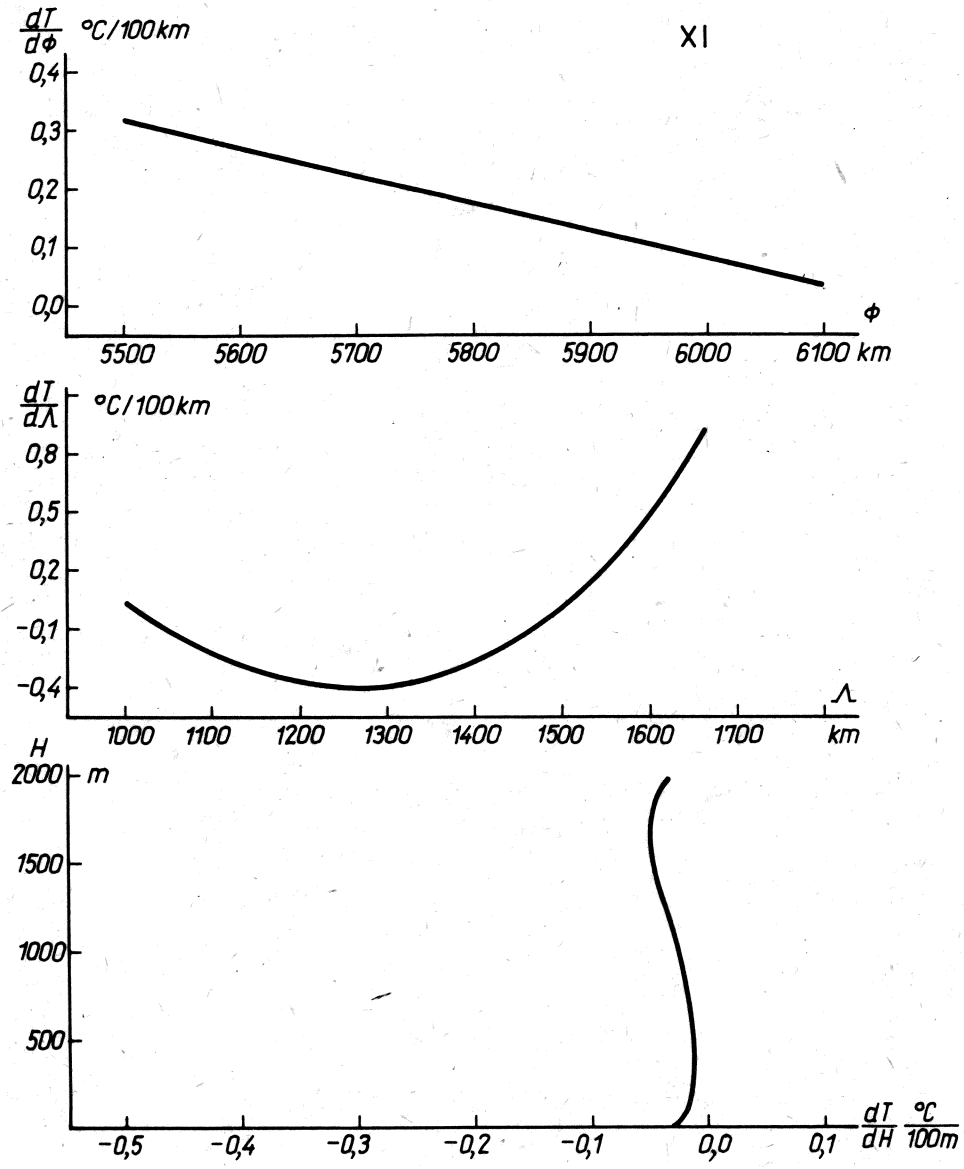
Ryc. 27. Profile gradientów: południkowego $\frac{dT}{d\Phi}$, równoleżnikowego $\frac{dT}{d\Lambda}$, hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ temperatury powietrza w Polsce - sierpień /IX/

Profiles of gradients: longitudinal $\frac{dT}{d\Phi}$, latitudinal $\frac{dT}{d\Lambda}$ and hypsometric $\frac{dT}{dH}$ of air temperature in Poland - September /IX/



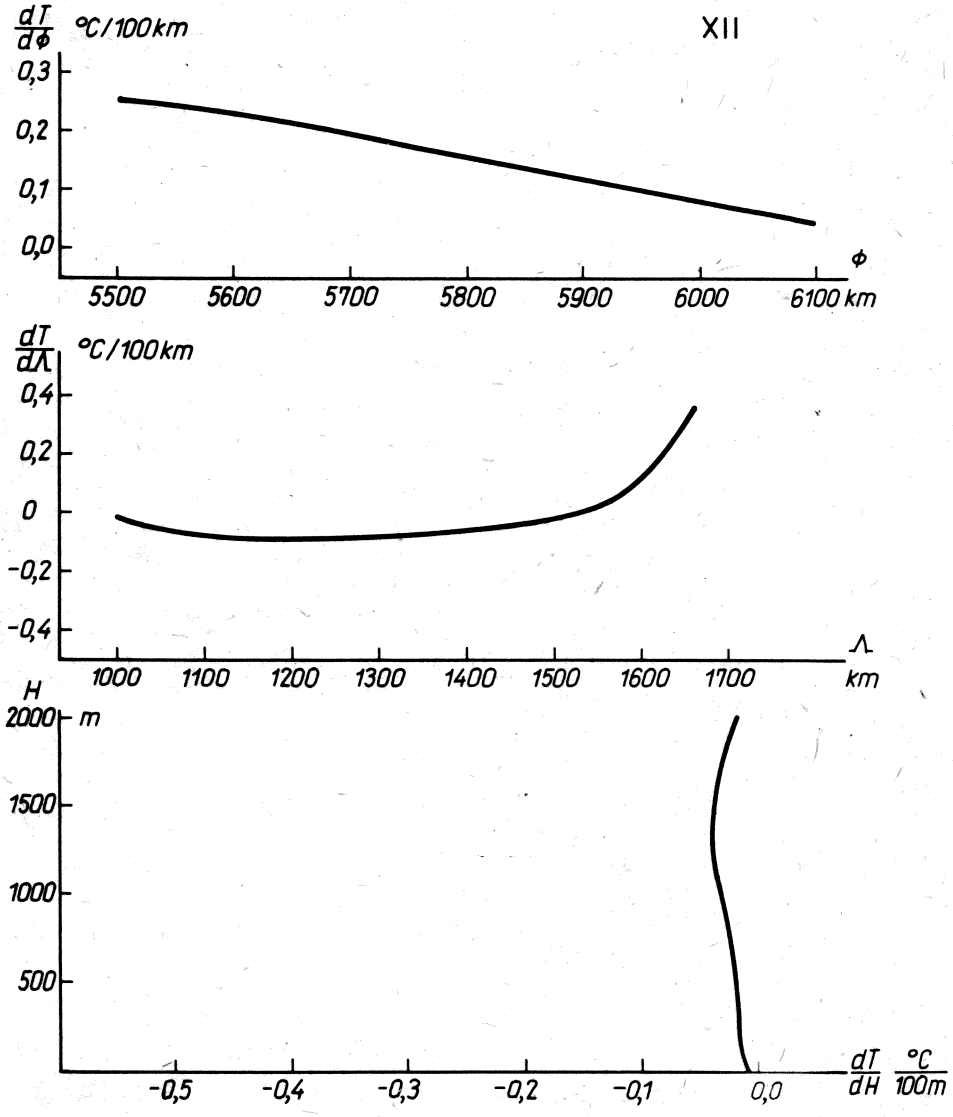
Ryc. 28. Profile gradientów: południkowego $\frac{dT}{d\Phi}$, równoleżnikowego $\frac{dT}{d\Lambda}$, hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ temperatury powietrza w Polsce - październik /X/

Profiles of gradients: longitudinal $\frac{dT}{d\Phi}$, latitudinal $\frac{dT}{d\Lambda}$ and hypsometric $\frac{dT}{dH}$ of air temperature in Poland - October /X/



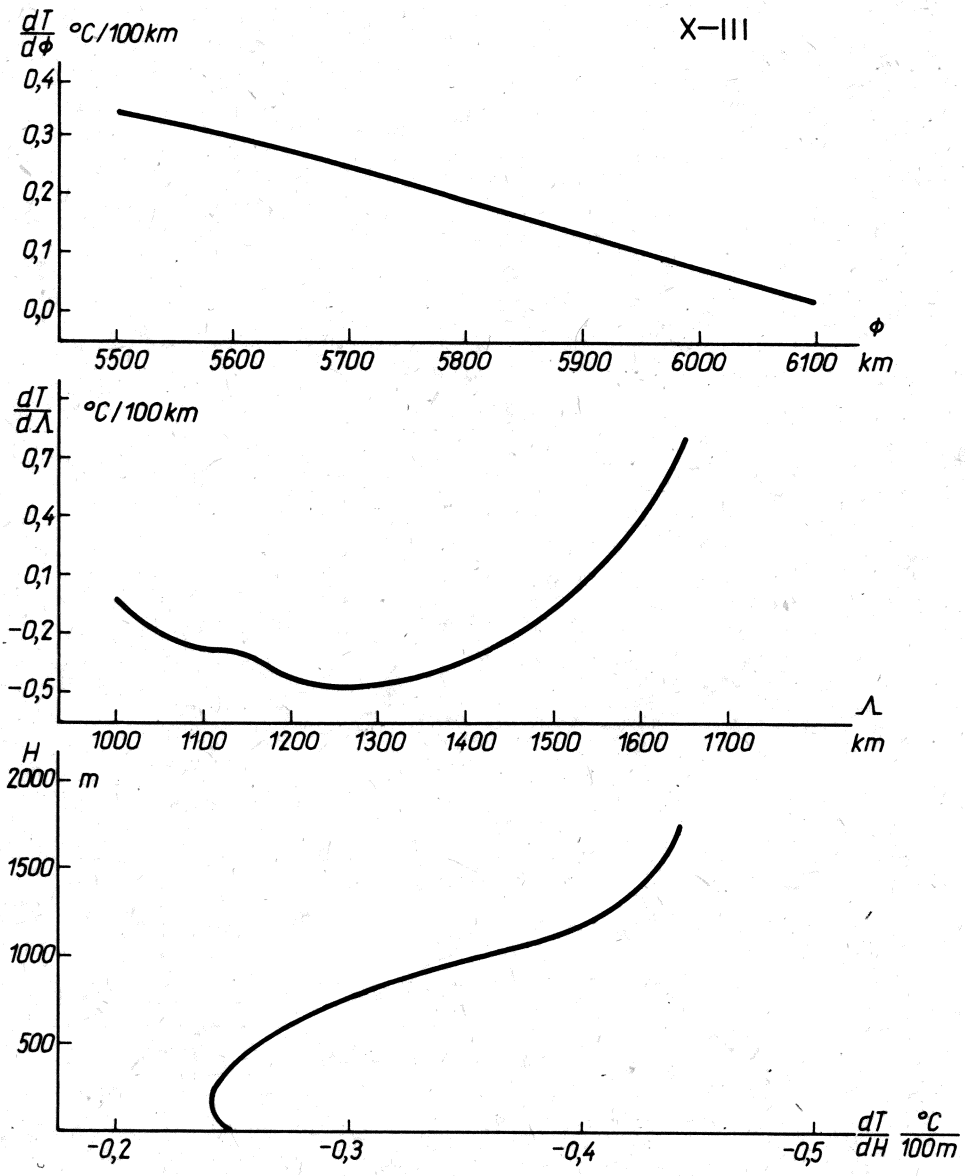
Ryc. 29. Profile gradientów: południkowego $\frac{dT}{d\Phi}$, równoleżnikowego $\frac{dT}{d\Lambda}$, hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ temperatury powietrza w Polsce - listopad /XI/

Profiles of gradients: longitudinal $\frac{dT}{d\Phi}$, latitudinal $\frac{dT}{d\Lambda}$ and hypsometric $\frac{dT}{dH}$ of air temperature in Poland - November /XI/



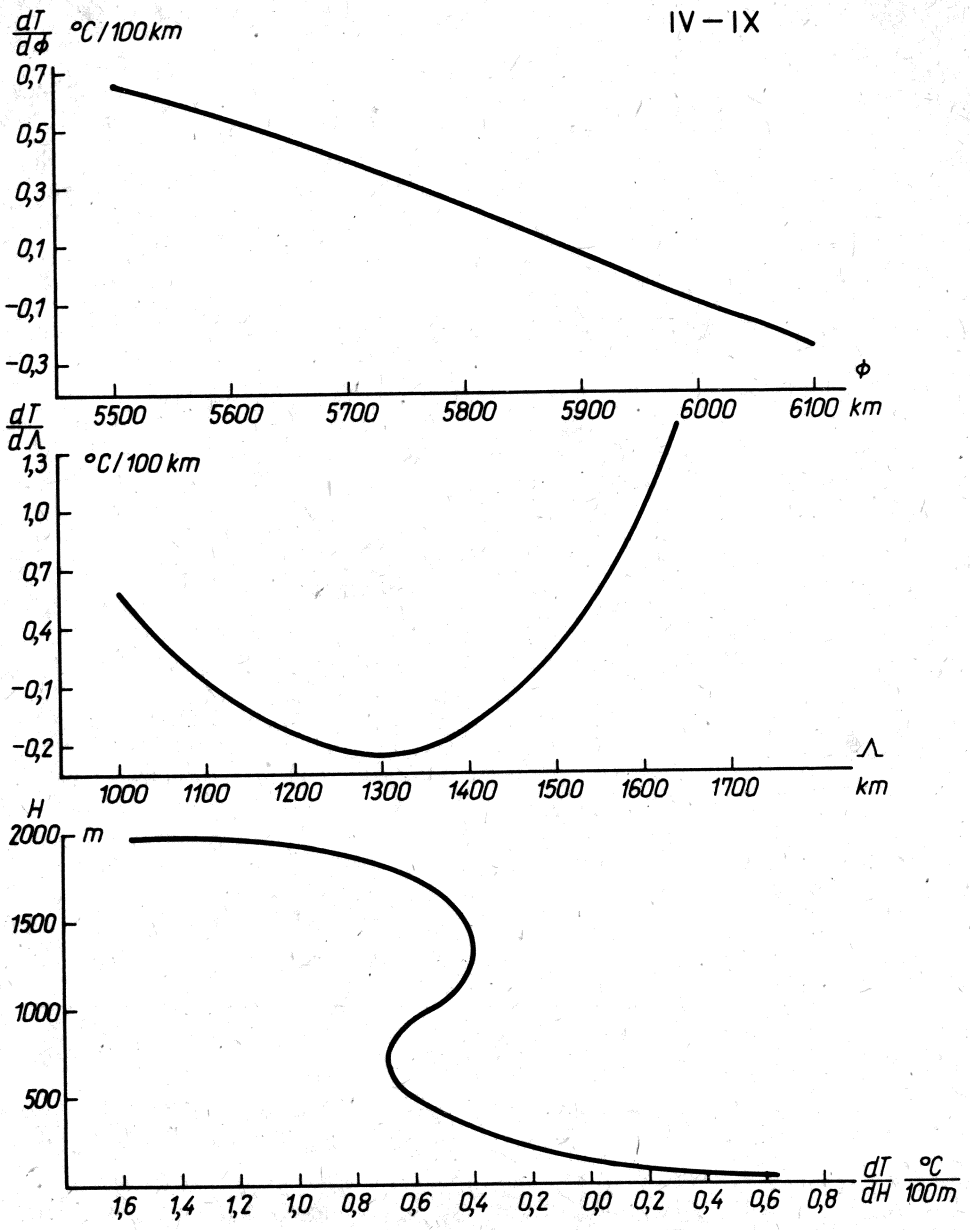
Ryc. 30. Profile gradientów: południkowego $\frac{dT}{d\Phi}$, równoleżnikowego $\frac{dT}{d\Lambda}$, hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ temperatury powietrza w Polsce - grudzień /XII/

Profiles of gradients: longitudinal $\frac{dT}{d\Phi}$, latitudinal $\frac{dT}{d\Lambda}$ and hypsometric $\frac{dT}{dH}$ of air temperature in Poland - December /XII/



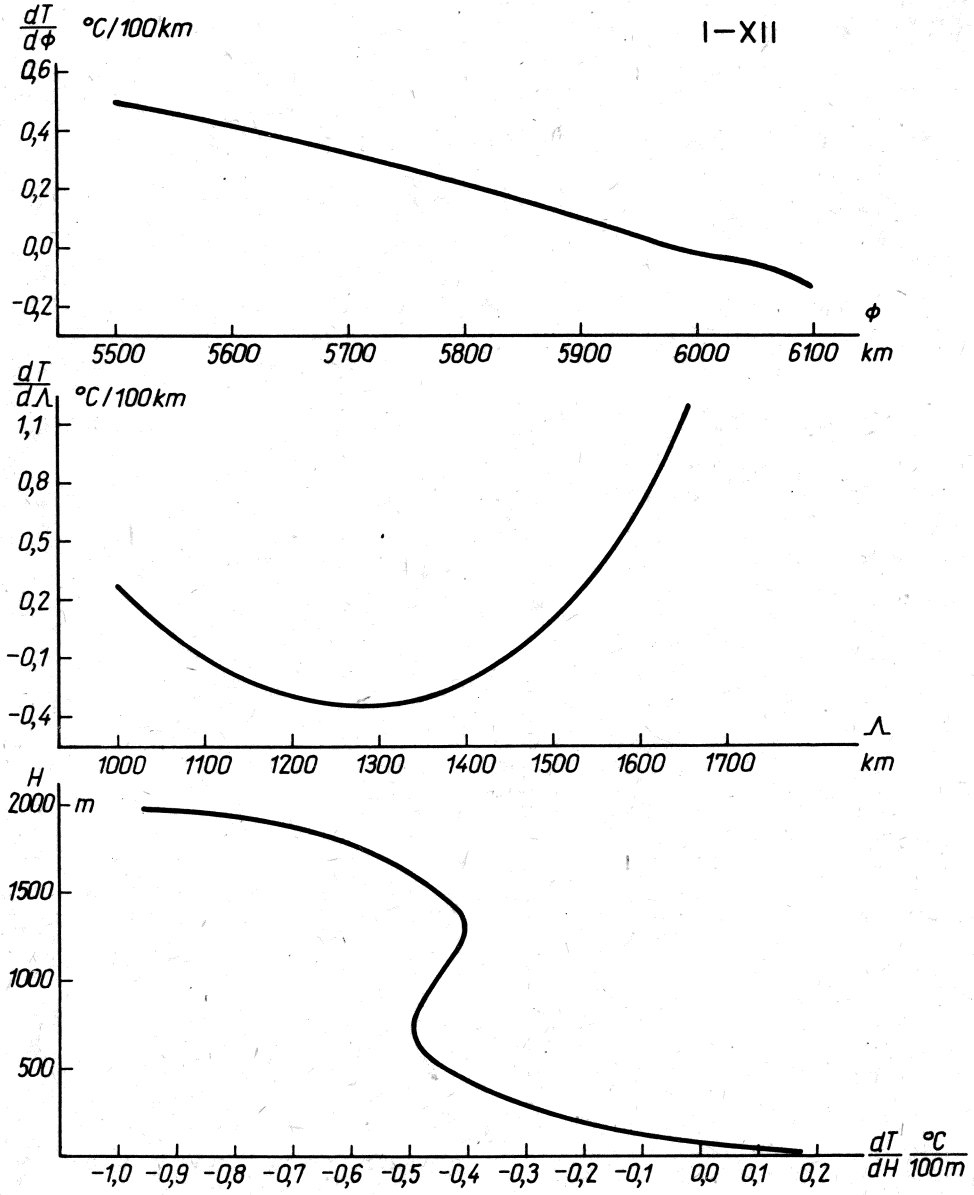
Ryc. 31. Profile gradientów: południkowego $\frac{dT}{d\Phi}$, równoleżnikowego $\frac{dT}{d\Lambda}$, hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ temperatury powietrza w Polsce - półrocze chłodne /X-III/

Profiles of gradients: longitudinal $\frac{dT}{d\Phi}$, latitudinal $\frac{dT}{d\Lambda}$ and hypsometric $\frac{dT}{dH}$ of air temperature in Poland - cold period /X-III/



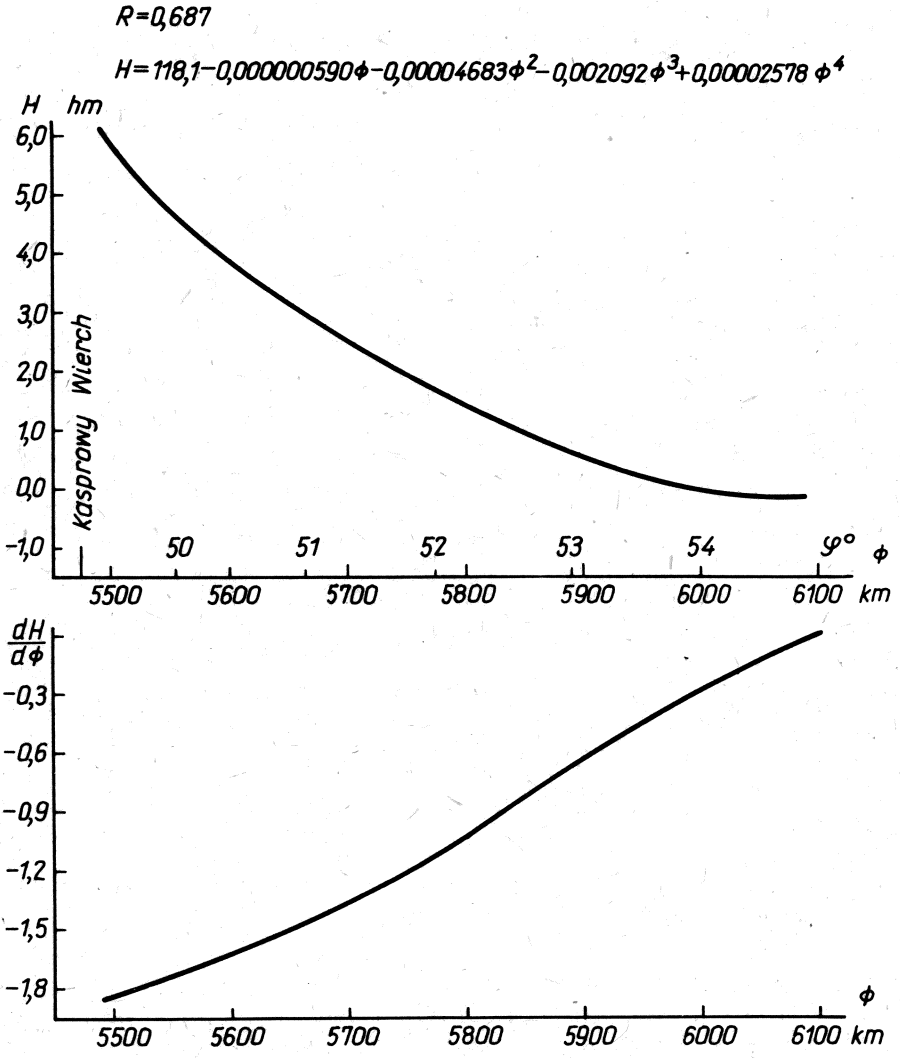
Ryc. 32. Profile gradientów: południkowego $\frac{dT}{d\Phi}$, równoleżnikowego $\frac{dT}{d\Lambda}$, hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ temperatury powietrza w Polsce - półrocze ciepłe /IV-IX/

Profiles of gradients: longitudinal $\frac{dT}{d\Phi}$, latitudinal $\frac{dT}{d\Lambda}$ and hypsometric $\frac{dT}{dH}$ of air temperature in Poland - warm period /IV-IX/

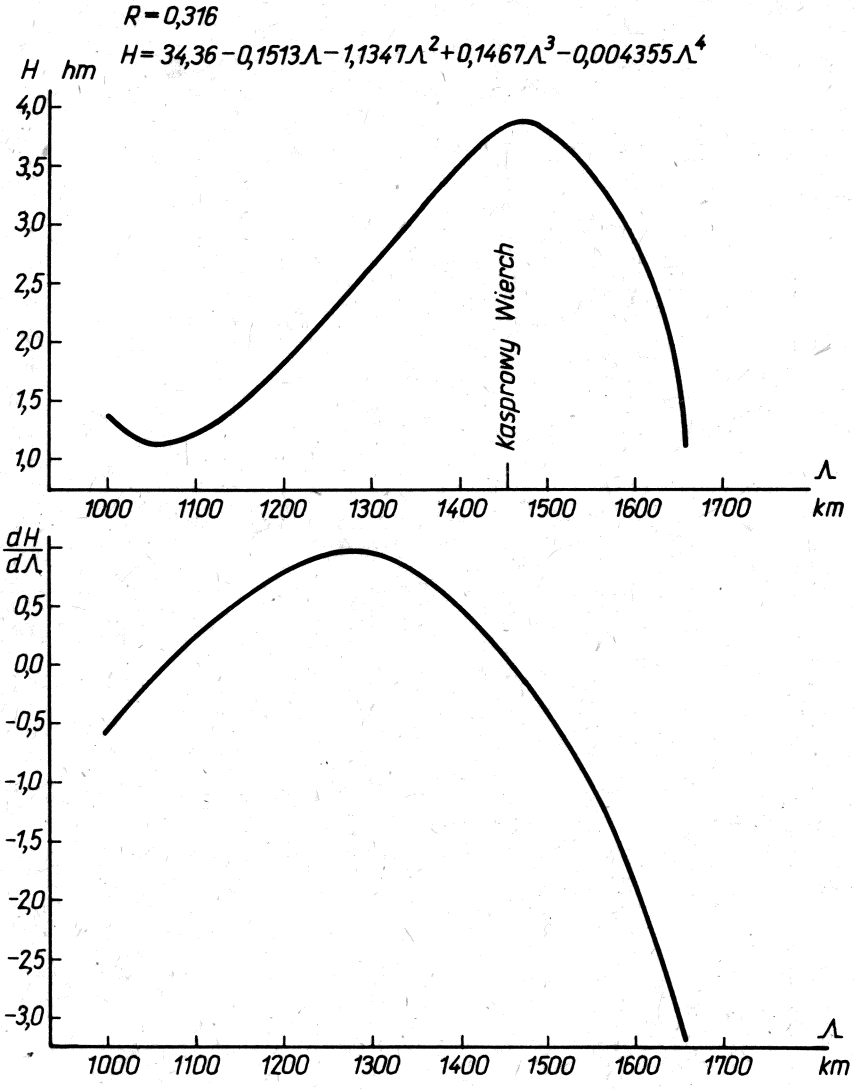


Ryc. 33. Profile gradientów: południkowego $\frac{dT}{d\Phi}$, równoleżnikowego $\frac{dT}{d\Lambda}$, hipsometrycznego $\frac{dT}{dH}$ temperatury powietrza w Polsce - rok /I-XII/

Profiles of gradients: longitudinal $\frac{dT}{d\Phi}$, latitudinal $\frac{dT}{d\Lambda}$ and hypsometric $\frac{dT}{dH}$ od air temperature in Poland - year /I-XII/



Ryc. 34. Profil południkowy wysokości terenu $H(\Phi)$ i gradientu $\frac{dH}{d\Phi}$
Longitudinal profile of land elevation $H(\Phi)$ and $\frac{dH}{d\Phi}$ gradient



Ryc. 35. Profil równoleżnikowy wysokości terenu H(Λ)i gradientu $\frac{dH}{d\Lambda}$

Latitudinal profile of land elevation H(Λ) and $\frac{dH}{d\Lambda}$ gradient

IV. ZALEŻNOŚĆ POLA TEMPERATURY POWIETRZA W POLSCE OD POŁOŻENIA GEOGRAFICZNEGO I WYSOKOŚCI NAD POZIOMEM MORZA

Dotychczas pole temperatury powietrza w Polsce przedstawiano za pomocą izoterm wieloletnich wartości, które dość dobrze charakteryzują przeciętny stan atmosfery. Przestrzenne zróżnicowanie temperatury wynika głównie że zmian szerokości geograficznej, odległości od Oceanu Atlantyckiego i wysokości nad poziomem morza.

Zadaniem tego rozdziału jest określenie najistotniejszych cech termicznych klimatu Polski wynikających z jej położenia geograficznego i ukształtowania powierzchni. W tym celu zbadano zależność temperatury powietrza od szerokości /φ / i długości geograficznej /λ / oraz wysokości nad poziomem morza /H/.

Miarami wpływu położenia geograficznego /φ, λ / i wysokości bezwzględnej /H/ na temperaturę są składowe gradientu pola: poziome /horyzontalne/ - południkowa i równoleżnikowa oraz pionowa /hipsometryczna/.

Gradient pola temperatury $\left[\frac{\partial f}{\partial \varphi}, \frac{\partial f}{\partial \lambda}, \frac{\partial f}{\partial H}\right]$ - to wektor, którego współrzędnymi są pochodne cząstkowe funkcji aproksymującej $T = f(\varphi, \lambda, H)$:

$\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ - gradient południkowy, $^{\circ}C/1^{\circ}\varphi$,

$\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ - gradient równoleżnikowy, $^{\circ}C/1^{\circ}\lambda$,

$\frac{\partial T}{\partial H}$ - gradient hipsometryczny, $^{\circ}C/100$ m.

Składowe gradientu pola wyznaczono z wielomianów 4 stopnia /tabl. 6-20/. Informują one, jak duże są zmiany temperatury powietrza ze wzrostem szerokości o $1^{\circ}\varphi$ i długości geograficznej o $1^{\circ}\lambda$ oraz wysokości nad poziomem morza o 100 m na obszarze Polski /mapy gradientów południkowych, równoleżnikowych, hipsometrycznych - ryc. 36-84/.

Wielomiany 4 stopnia regresji $T = f(\varphi, \lambda, H)$ zastosowano także do interpolacji przy kreśleniu izoterm w skali 1 : 1 000 000 /ryc. 85-87/. Zaletą tej metody jest uwzględnienie rzeczywistych pionowych i poziomych zmian temperatury przy prowadzeniu izarytm, które bez trudu można określić, znając funkcję aproksymującą.

Różnice temperatury powietrza /reszty ϵ_i/ między wartościami zmierzoną T_i i obliczoną $f(\varphi_i, \lambda, H_i)$ z równań hiperpowierzchni regresji 4 stopnia można traktować jako miary oddziaływania na klimat czynników lokalnych /ryc. 88-102/.

1. Gradienty południkowe temperatury powietrza w Polsce

Izogradienty południkowe $\frac{\partial T}{\partial \varphi} = \text{const}$ wskazują, że wpływ szerokości geograficznej na pole temperatury powietrza w półroczu chłodnym jest zniekształcony oddziaływaniem Oceanu Atlantyckiego i Morza Bałtyckiego, natomiast w miesiącach półrocza ciepłego - ukształtowaniem i rzeźbą terenu.

W półroczu chłodnym największe zróżnicowanie gradientów $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ zaznacza się na profilu NW-SE. Gradient południkowy zmienia się od dodatnich wartości na Pobrzeżu Szczecińskim i w najbliższym jego otoczeniu /0,2 - listopad, 0,3 - luty, 0,4°C/1°φ - grudzień, styczeń/ do ujemnych na południo-wschodzie Polski /-0,7 - październik, -0,8 - listopad, luty -1,0°C/1°φ - marzec/.

Izolinie: $\frac{\partial T}{\partial \varphi} = -0{,}4$ /październik/, $\frac{\partial T}{\partial \varphi} = -0{,}5$ /listopad, grudzień/, $\frac{\partial T}{\partial \varphi} = -0{,}3$ /styczeń/, $\frac{\partial T}{\partial \varphi} = -0{,}7$°C/1° /marzec/ można przyjąć za granice zasięgu zwiększonego wpływu z jednej strony mas powietrza polarnego morskiego, z drugiej zaś polarnego kontynentalnego.

W półroczu ciepłym największymi gradientami południkowymi $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ wyróżniają się obszary nizinne Polski - centralny pas Wielkich Dolin, Dolina Dolnej Wisły i Pobrzeże Gdańskie /-0,7, -0,8 - lipiec, -0,8, -0,9 - kwiecień, -0,9, -1,3°C/1°φ - maj/. Tereny położone wyżej, np. Pojezierze Pomorskie, Wyżyna Małopolska, charakteryzują się znacznie mniejszymi południkowymi zmianami temperatury powietrza /-0,2, -0,3, -0,4°C/1°φ /. Oznacza to, iż na wyniesieniach pole temperatury jest deformowane w dużym stopniu przez wysokość nad poziomem morza.

Izolinię $\frac{\partial T}{\partial \varphi} = -0{,}4^{\circ}C/1^{\circ}\varphi$ w roku, wyodrębniającą północno-zachodnią część kraju /o mniejszym spadku temperatury ku północy Polski/, można przyjąć za granicę największego stopnia oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego na pole temperatury.

Interesujące są przebiegi roczne gradientów południkowych $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ w poszczególnych miejscowościach w Polsce /ryc. 51, 52/. Można wyróżnić dwa główne typy przebiegów rocznych gradientów południkowych $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$: morski /M/ i kontynentalny /K/ oraz podtypy M1, M2 i K1, K2.

Północno-zachodnia część Polski cechuje się gradientami południkowymi typu morskiego /M/: maksimum - w zimie, minimum - na przełomie wiosny i lata. Gradienty południkowe w strefie przybrzeżnej Bałtyku zmieniają znak w ciągu roku /typ M1/ - z dodatniego zimą /$\frac{\partial T}{\partial \varphi} > 0$/ na ujemny latem /$\frac{\partial T}{\partial \varphi} < 0$/. Na przykład gradient południkowy temperatury powietrza w Świnoujściu zmienia się od $-0{,}6^{\circ}C/1^{\circ}\varphi$ /maj/ do $0{,}5^{\circ}C/1^{\circ}\varphi$ /grudzień/. Zmiana znaku gradientu $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ świadczy o ocieplającym zimą i ochładzającym latem oddziaływaniu Oceanu Atlantyckiego i Morza Bałtyckiego na klimat.

Południowo-wschodnia część Polski cechuje się natomiast gradientami południkowymi typu kontynentalnego /K/: maksimum - w zimie, minimum w lecie. Największe spadki temperatury - $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ /ku północy kraju/ występują na przełomie zima - wiosna. Gradienty południkowe typu kontynentalnego przyjmują najmniejsze bezwzględne wartości w miesiącach półrocza ciepłego, zwłaszcza w czerwcu, Na przykład gradient południkowy temperatury powietrza w Zamościu /typ K1/ zmienia się w ciągu roku od -0,9 /marzec/ do $-0{,}1^{\circ}C/1^{\circ}\varphi$ /czerwiec/.

Na podstawie rocznych zmian gradientu południkowego można uściślić granice zasięgu oddziaływania Atlantyku i Bałtyku na klimat Polski.

2. Gradienty równoleżnikowe temperatury powietrza w Polsce

Osobliwością klimatu Polski jest południkowy układ izarytm $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const, zwłaszcza w miesiącach letnich. Największymi równoleżnikowymi spadkami $/-\frac{\partial T}{\partial \lambda}/$ temperatury powietrza w poszczególnych miesiącach, półroczach i roku wyróżnia się północno-zachodni skraj Polski /Pobrzeże Szczecińskie/. Wartość izolinii $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = = const wahają się od -0,2 /październik/, -0,3 /sierpień, wrzesień, listopad, luty/ do -0,8°C/1°λ /czerwiec/, -0,9°C/1°λ /maj/. Średnio biorąc, zmieniają się one od -0,3 /półrocze chłodne/ do -0,6°C/1°λ /półrocze ciepłe/ i -0,7°/1°λ /rok/. Bezwzględne wartości gradientu równoleżnikowego $/\frac{\partial T}{\partial \lambda}/$ maleją w Polsce ku wschodowi i południo-wschodowi.

Największymi dodatnimi gradientami równoleżnikowymi $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = 0,4, 0,5, 0,6°C/1°λ charakteryzuje się północno-wschodni skraj Polski, lecz tylko w miesiącach półrocza letniego /maj - lipiec/.

Izolinie $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = 0,0 /kwiecień, sierpień/, 0,1 /lipiec/, 0,2 /czerwiec/, 0,0 /półrocze ciepłe/ i -0,1°C/1°λ /rok/ wydzielają pas o najmniejszych gradientach równoleżnikowych temperatury powietrza, zawarty mniej więcej między południkami λ= 19 - 22°. Świadczy to o przewadze morskich cech termicznych klimatu na północo-zachodzie, a kontynentalnych na południo-wschodzie Polski. Ujemne gradienty równoleżnikowe $/\frac{\partial T}{\partial \lambda} < 0/$ są cechą klimatu morskiego, dodatnie $/\frac{\partial T}{\partial \lambda} > 0/$ - kontynentalnego.

Na obszarze Polski przeważają małe gradienty równoleżnikowe, zwłaszcza w miesiącach półrocza chłodnego i roku. Wskazuje to, że wpływ długości geograficznej /cyrkulacji równoleżnikowej/ na klimat Polski jest znacznie mniejszy niż szerokości geograficznej. W półroczu chłodnym wyróżnia się północno-wschodnia i północno-zachodnia część Polski o dość dużym $/\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = -0,5°C/1°λ / spadku temperatury powietrza /luty/, świadczącym o wpływie mas powietrza arktycznego.

3. Gradienty hipsometryczne temperatury powietrza w Polsce

Gradienty hipsometryczne temperatury powietrza $\frac{\partial T}{\partial H}$ w Polsce ulegają także zmianom czasowo-przestrzennym. Są one na ogół ujem-

ne w ciągu całego roku. Najmniejsze spadki - $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury - średnio o 0,4°C/100 m - występują w grudniu, a największe - -0,7°C/100 m - na początku lata /czerwiec/.

Gradienty hipsometryczne osiągają zimą zwykle większe wartości bezwzględne na północy kraju /-0,9 - -1,0°C/100 m/ niż na wyżynach /-0,2 - -0,4°C/100 m/. Wyjątek stanowi zachodnia część kraju, gdzie izogradienty $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const mają niższe wartości od przeciętnych w Polsce. Od "normy" odbiegają latem stacje nadmorskie, które charakteryzują się dodatnimi gradientami hipsometrycznymi, wskazującymi na inwersję w profilu pionowym temperatury powietrza.

Spadki temperatury /- $\frac{\partial T}{\partial H}$/ wyrażone na 100 m wysokości nad poziomem morza w Polsce są zbliżone bardziej do wartości gradientu wilgotnoadiabatycznego /-0,6°C/100 m/ niż suchoadiabatycznego /-1,0°C/100 m/.

Duże przestrzenne zróżnicowanie gradientów hipsometrycznych w Polsce, np. w półroczu ciepłym - od 0,3°C/100 m /rejon Świnoujścia/ do -1,1°C/100 m /Kotlina Sandomierska/, wskazuje, iż przy redukcji temperatury do poziomu morza nie można przyjmować stałego spadku $-\frac{\partial T}{\partial H}$ = 0,5°C/100 m.

Istnieje duże podobieństwo przebiegów rocznych gradientu hipsometrycznego na całym obszarze Polski. Wynika to z podobnego oddziaływania powierzchni czynnej na pole temperatury powietrza. Przebieg roczny gradientu hipsometrycznego zależy od tempa akumulacji ciepła w dzień i jego wypromieniowania nocą przez powierzchnię czynną. Wyjątek stanowią stacje nadmorskie, gdzie gradient hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ zmienia znak z ujemnego zimą na dodatni latem. W skrajnych przypadkach gradient hipsometryczny zmienia się od -1,2°C/100 m /Koszalin/ do 1,2°C/100 m /Świnoujście/.

Można wyróżnić dwa zasadnicze rodzaje przebiegu rocznego gradientów hipsometrycznych $\frac{\partial T}{\partial H}$: typ morski m /minimum w zimie, maksimum w lecie/ i kontynentalny k /minimum w lecie, maksimum w zimie/ oraz podtypy m_1, m_2, k_1, k_2 /ryc. 83, 87 . Granice między wydzielonymi typami i podtypami mają układ strefowy. Główna granica między gradientami hipsometrycznymi typów morskiego i kontytentalnego przebiega wzdłuż Krainy Wielkich Dolin. Na północ od niej dominuje wpływ mas morskich na pole temperatury powietrza. W strefie m_1, obejmującej miejscowości Świnoujście, Koszalin, Szczecinek, Ustkę, Hel, Suwałki, gradient hipsometryczny zmienia

dodatkowo znak z ujemnego zimą / $\frac{\partial T}{\partial H} < 0$/ na dodatni / $\frac{\partial T}{\partial H} > 0$/ latem. W tej strefie amplituda roczna gradientu $\frac{\partial T}{\partial H}$ jest największa. Na przykład w Świnoujściu gradient hipsometryczny zmienia się od -0,8°C/100 m /styczeń/ do 1,1°C/100 m /maj czerwiec/. Duże spadki temperatury powietrza ze wzrostem wysokości terenu zimą /w strefie m_1/ wynikają głównie z ocieplającego oddziaływania Bałtyku, które jest największe na poziomie morza /temperatura wody wyższa niż lądu/ i zanika na wyższych poziomach.

W strefie kontynentalnej k_1, w której znalazły się m.in. Wrocław, Opole, Kraków, Sandomierz, gradienty hipsometryczne - zawsze ujemne /$\frac{\partial T}{\partial H} < 0$/ - ulegają największym wahaniom rocznym. Na przykład we Wrocławiu gradient $\frac{\partial T}{\partial H}$ zmienia się w ciągu roku od -1,2°C/100 m /maj, czerwiec/ do -0,3°C/100 m /grudzień/.

Gradienty hipsometryczne w strefie kontynentalnej /k/ są ujemne w ciągu całego roku, a ich amplituda jest mniejsza niż w strefie morskiej.

4. Nowe mapy izoterm w Polsce - z zastosowaniem wielomianów 4 stopnia

Dla określenia regionalnych cech klimatu Polski wykorzystano wielomiany aproksymujące pole temperatury powietrza. Optymalną funkcją symulującą przestrzenną zmienność temperatury w półroczach chłodnym i ciepłym oraz roku jest wielomian 4 stopnia $T = f(\varphi, \lambda, H)$ - cztery wyrazy szeregu Taylora.

Tego rodzaju zapis pola temperatury powietrza w Polsce umożliwił skonstruowanie obiektywnych map izoterm. W tym celu sporządzono siatkę geograficzną południków i równoleżników, dzieląc obszar Polski na pola jednostkowe o bokach $\Delta\varphi = 0{,}2^\circ$ i $\Delta\lambda = 0{,}2^\circ$, czyli części o wymiarach 22,2 km i 22,2 $\cos\varphi$ km. W 1260 węzłach tej siatki odczytano z map hipsometrycznych Polski /1 : 300 000 - góry, 1 : 500 000 - niziny i wyżyny/ wysokość nad poziomem morza, a następnie z wielomianu $T = f(\varphi, \lambda, H)$ obliczono wartości temperatury powietrza. Dodatkowo wyznaczono temperaturę powietrza w miejscach charakterystycznych terenu /wierzchołki wzniesień, dna dolin/ tam, gdzie węzły siatki nie po-

krywają się z ekstremami wysokości terenu. Ponad czterokrotne zwiększenie liczby punktów empirycznych w stosunku do liczby stacji meteorologicznych /n = 322/ pozwoliło na opracowanie map izoterm w skali 1 : 1 000 000.

Zaletą tej metody jest uwzględnienie rzeczywistych zmian temperatury - poziomych i pionowych gradientów, które można obliczyć znając funkcję aproksymującą. Przyrost temperatury powietrza ΔT wyraża wzór

$$\Delta T = \frac{\partial T}{\partial \varphi}\Delta\varphi + \frac{\partial T}{\partial \lambda}\Delta\lambda + \frac{\partial T}{\partial H}\Delta H$$

gdzie: $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ - gradient południkowy, $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ - gradient równoleżnikowy, $\frac{\partial T}{\partial H}$ - gradient hipsometryczny.

Metoda kreślenia izoterm na podstawie wartości temperatury powietrza obliczonych z wielomianu 4 stopnia $T = f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ umożliwia oszacowanie przedziałów ufności dla izarytm T = const. Reszty ε_i - różnice między zmierzoną T i obliczoną ze wzoru $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ temperaturą powietrza - mają w populacji rozkład zbliżony do gaussowskiego o parametrach $0, \sigma/\sigma$ - błąd standardowy/, Hipotetyczny trend przestrzenny temperatury powietrza /funkcja aproksymująca/ zawiera się w przedziale ufności $f(\varphi, \lambda, H) \pm 3\sigma$ z prawdopodobieństwem 99,7%. Na przykład przedział ufności izotermy średniej rocznej temperatury powietrza T = 8,0°C /ryc. 86/ na poziomie ufności 95% wynosi 7,43 - 8,57°C /σ = 0,289°C/.

Kreśląc izotermy w skali 1 : 1 000 000 wykorzystano izarytmy reszt wielomianowych ε_i = const. Uzupełniono dane empiryczne dodając reszty ε_j /odczytane z mapy/ do obliczonych w węzłach siatki wartości temperatury powietrza:

$$T_j = f(\varphi_j, \lambda_j, H_j) + \varepsilon_j$$

W ten sposób zwiększono liczbę wyników "pomiarów" z n = 322 do 1600. Jest to optymalna liczba punktów empirycznych przy kreśleniu izoterm w skali 1 : 1 000 000.

Wykreślenie izarytm ε_i = const na obszarze gór wiąże się ze znacznymi trudnościami. Głównym tego powodem jest bardzo mała liczba punktów obserwacyjnych położonych na szczytach górskich. Powoduje to, iż wyznaczenie wartości ε_i na wierzchołkach wzniesień w wielu miejscach byłoby obarczone zbyt dużą dozą su-

biektywizmu. Problem ten wymaga opracowania całkowicie odrębnego pod względem metodycznym. Dlatego też w niniejszym tomie autorzy zdecydowali się przedstawić wyniki omówionej metody jedynie w odniesieniu do nizinnej i wyżynnej części Polski.

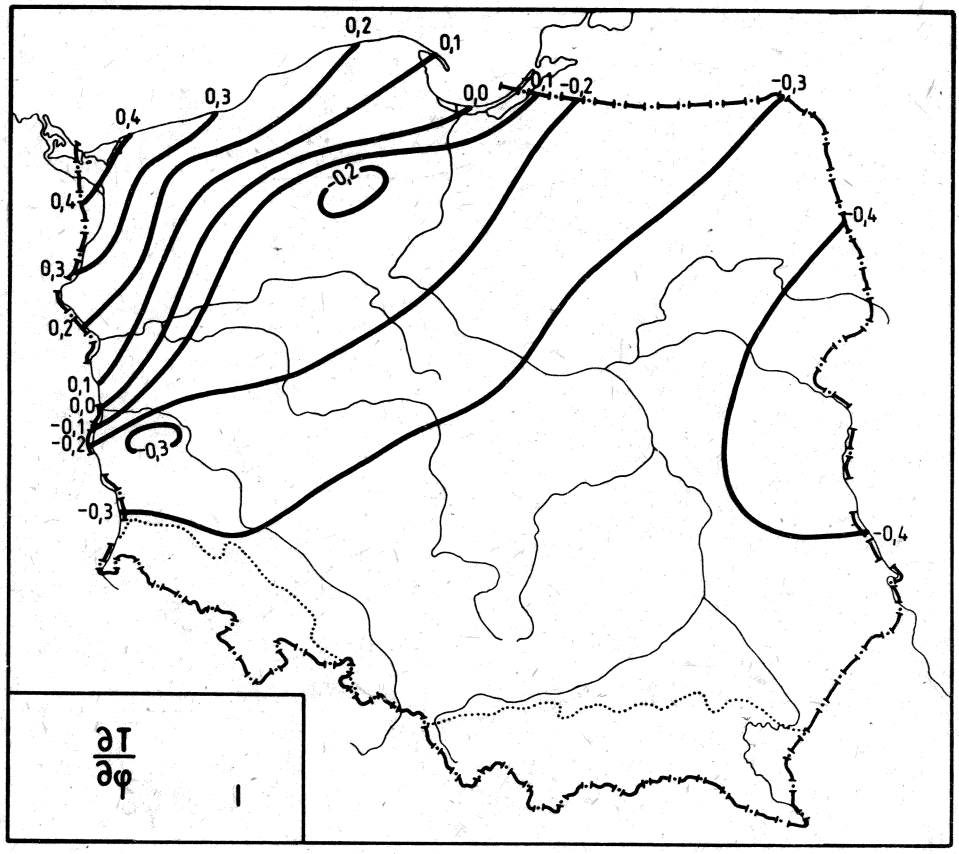
Istnieje możliwość kreślenia izarytm w mniejszej skali, np. 1 : 500 000 przez odpowiednie zagęszczenie liczby punktów /węzłów siatki/. Proponowaną metodę można stosować także w przypadku mniejszych obszarów, np. północno-wschodnia część Polski, wyżyny, a nawet regiony i mezoregiony fizycznogeograficzne Polski.

Pole temperatury powietrza w Polsce cechuje się zmianą układu /położenia/ izoterm zależnie od pory roku - z równoleżnikowego latem na południkowy zimą /ryc. 84, 85/. Spadek temperatury z południa na północ w półroczu ciepłym jest spowodowany wzrostem szerokości geograficznej i związanymi z tym zmianami kąta padania promieni słonecznych oraz długości dnia. Natomiast jej spadek z zachodu na wschód w półroczu chłodnym jest uwarunkowany cyrkulacją atmosferyczną. Dlatego też najchłodniejszym obszarem /w roku/ nizinnej Polski jest północno-wschodnia jej część - okolice Suwałk /6,0-6,5°C/. Zbliżone wartości temperatury występują na wyżynach, natomiast najwyższymi wartościami średniej rocznej temperatury powietrza wyróżniają się doliny rzek w środkowej części Krainy Wielkich Dolin /ponad 8,0°C/.

Półrocze chłodne cechuje się dość dużym zróżnicowaniem średnich wartości temperatury na obszarze Polski: od -2,0--1,0°C na Pojezierzu Wschodniosuwalskim i -1,0-0,0°C na wyżynach do 3,0-4,0°C w zachodniej części wybrzeża /Świnoujście/. Natomiast w półroczu ciepłym przeważająca część obszaru Polski charakteryzuje się temperaturą 12,0-14,0°C. Nieco chłodniejsze są wyżyny /11,0-12,0°C/, cieplejszy zaś jest rejon wideł Wisły i Sanu /14,0-15,0°C/.

W obydwu półroczach i roku izotermy T = const mają w południowej Polsce przebieg nawiązujący do kierunku łańcuchów górskich Karpat i Sudetów.

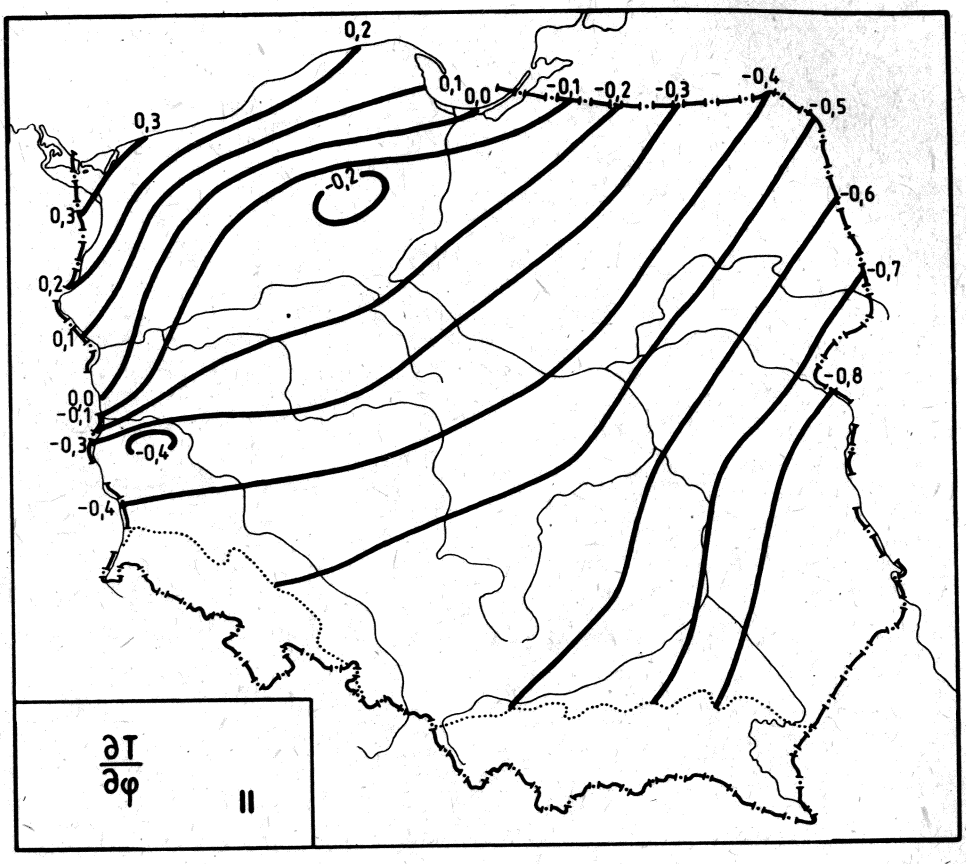
Powyższy rozkład przestrzenny temperatury powietrza w Polsce uzyskany na podstawie metody wielomianów 4 stopnia charakteryzuje się dużą zgodnością z wynikami otrzymywanymi metodą tradycyjną. Wykazuje on jednak znacznie większy stopień szczegółowości, a jednocześnie poszczególne izotermy są kreślone w sposób bardziej obiektywny. Ponadto zaletą przedstawionej metody jest cał-



Ryc. 36. Izogradienty południkowe $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const temperatury powietrza w Polsce - styczeń /I/

Longitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const of air temperature in Poland - January /I/

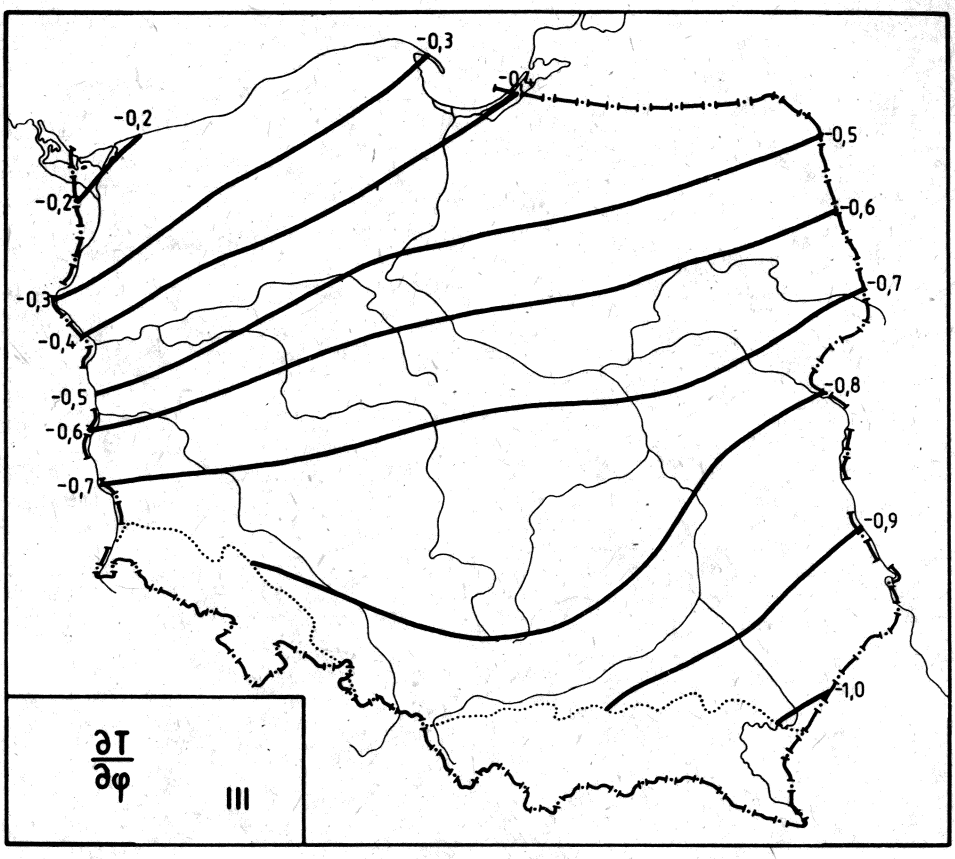
$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = -0{,}005690\varphi - 0{,}001612\lambda - 0{,}0001455H - 0{,}003327\varphi^2 + 0{,}005520\varphi\lambda + 0{,}032560\varphi H - 0{,}001733\lambda^2 - 0{,}03282\lambda H - 0{,}01147\,H^2 + 0{,}0009448\varphi^3 - 0{,}0002976\varphi^2\lambda - 0{,}0007677\varphi^2 H + 0{,}0004964\varphi\lambda^2 + 0{,}0004534\varphi\lambda H + 0{,}0004152\varphi H^2 - 0{,}0004389\lambda^3 + 0{,}001371\lambda^2 H - 0{,}0000449\lambda H^2 + 0{,}0001612H^3 - 0{,}0001087 \quad (1)$$



Ryc. 37. Izogradienty południkowe $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const temperatury powietrza w Polsce - luty /II/

Longitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const of air temperature in Poland - February /II/

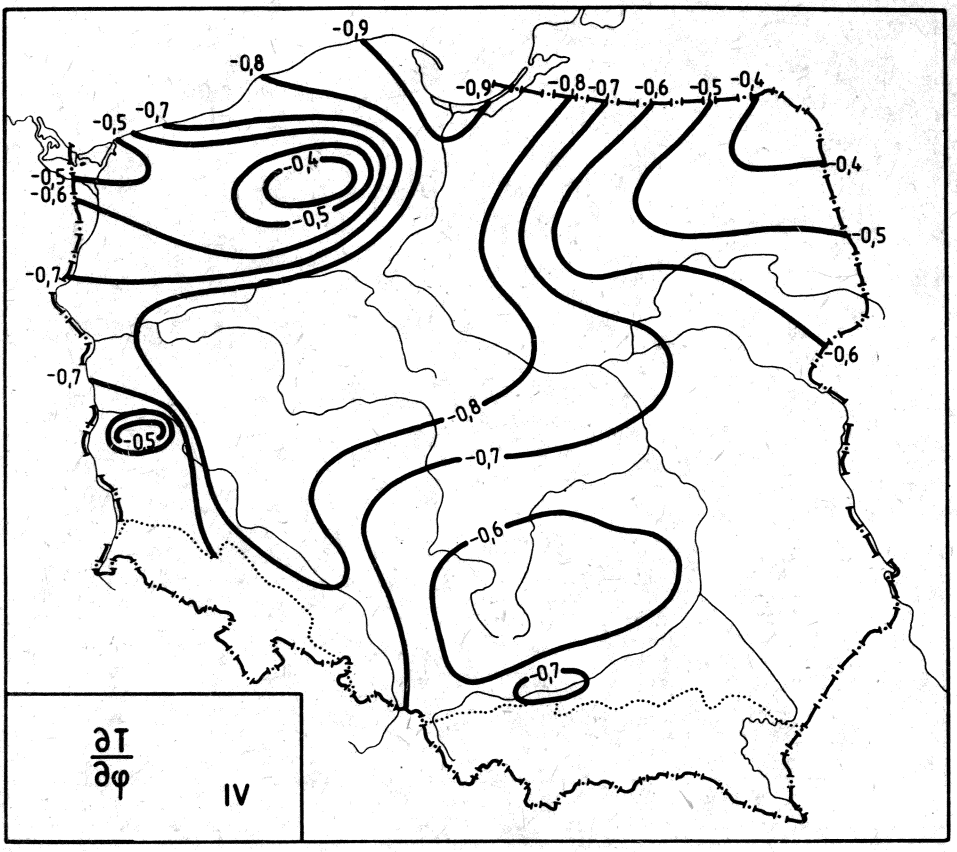
$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = -0{,}004860\varphi \; -0{,}001362\lambda \; -0{,}0001420H \; -0{,}0015336\varphi^2$$
$$-0{,}003520\varphi\lambda \; +0{,}03158\varphi H \; +0{,}002130\lambda^2 \; -0{,}03037\lambda H$$
$$-0{,}01705H^2 \; +0{,}000082\varphi^3 \; -0{,}0003768\varphi^2\lambda \; -0{,}0005673\varphi^2 H$$
$$+0{,}0012898\varphi\lambda^2 \; -0{,}0005696\varphi\lambda H \; +0{,}0006240\varphi H^2 \; -0{,}001404\lambda^3$$
$$+0{,}002602\lambda^2 H \; -0{,}0000123\lambda H^2 \; +0{,}0001670H^3 \; -0{,}00007904 \qquad (2)$$

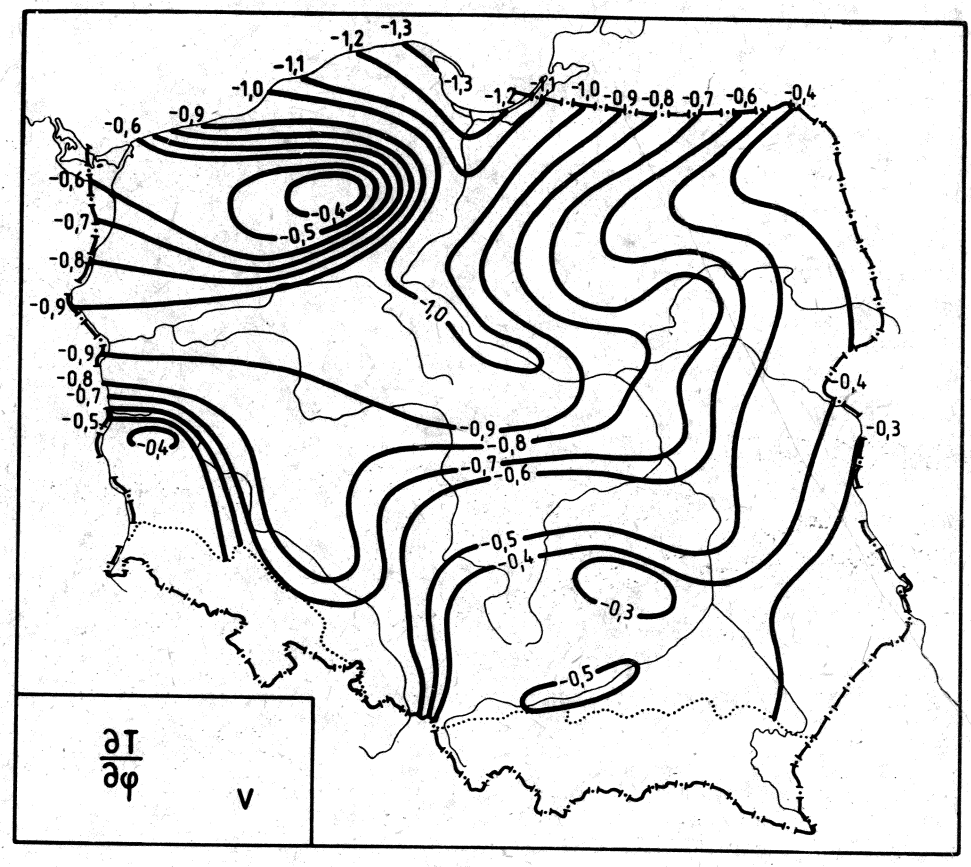


Ryc. 38. Izogradienty południkowe $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const temperatury powietrza w Polsce - marzec /III/

Longitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const of air temperature in Poland - March /III/

$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = -0{,}0006454\varphi - 0{,}0001641\lambda - 0{,}0001131H - 0{,}0040144\varphi^2 + 0{,}0015668\varphi\lambda - 0{,}0063484\varphi H + 0{,}0000147\lambda^2 - 0{,}0094884\lambda H - 0{,}01005H^2 - 0{,}0001444\varphi^3 - 0{,}0006234\varphi^2\lambda - 0{,}0001623\varphi^2 H + 0{,}0016414\varphi\lambda^2 - 0{,}0013844\varphi\lambda H + 0{,}0001614\varphi H^2 - 0{,}0015364\lambda^3 + 0{,}0022704\lambda^2 H + 0{,}0005603\lambda H^2 + 0{,}0000991 8H^3 + 0{,}00000106 \quad (3)$$

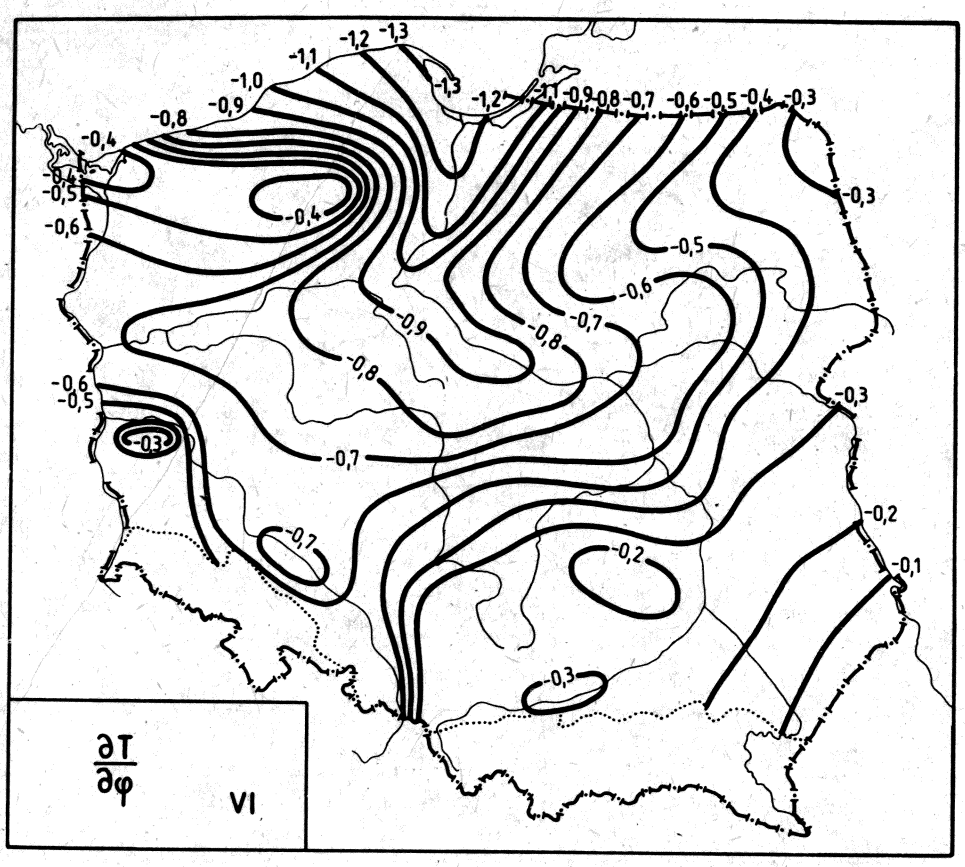

-0,9
-0,8
-0,7
-0,6
-0,5
-0,4
-0,3
-0,2
-0,1
0,0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1,0
1,1
1,2
1,3
1,4
1,5
1,6
1,7
1,8
1,9
2,0
2,1
2,2
2,3
2,4
2,5
2,6
2,7
2,8
2,9
3,0
3,1
3,2
3,3
3,4
3,5
3,6
3,7
3,8
3,9
4,0
4,1
4,2
4,3
4,4
4,5
4,6
4,7
4,8
4,9
5,0
5,1
5,2
5,3
5,4
5,5
5,6
5,7
5,8
5,9
6,0
6,1
6,2
6,3
6,4
6,5
6,6
6,7
6,8
6,9
7,0
7,1
7,2
7,3
7,4
7,5
7,6
7,7
7,8
7,9
8,0
8,1
8,2
8,3
8,4
8,5
8,6
8,7
8,8
8,9
9,0
9,1
9,2
9,3
9,4
9,5
9,6
9,7
9,8
9,9
10,0
10,1
10,2
10,3
10,4
10,5
10,6
10,7
10,8
10,9
11,0
11,1
11,2
11,3
11,4
11,5
11,6
11,7
11,8
11,9
12,0
12,1
12,2
12,3
12,4
12,5
12,6
12,7
12,8
12,9
13,0
13,1
13,2
13,3
13,4
13,5
13,6
13,7
13,8
13,9
14,0
14,1
14,2
14,3
14,4
14,5
14,6
14,7
14,8
14,9
15,0
15,1
15,2
15,3
15,4
15,5
15,6
15,7
15,8
15,9
16,0
16,1
16,2
16,3
16,4
16,5
16,6
16,7
16,8
16,9
17,0
17,1
17,2
17,3
17,4
17,5
17,6
17,7
17,8
17,9
18,0
18,1
18,2
18,3
18,4
18,5
18,6
18,7
18,8
18,9
19,0
19,1
19,2
19,3
19,4
19,5
19,6
19,7
19,8
19,9
20,0
20,1
20,2
20,3
20,4
20,5
20,6
20,7
20,8
20,9
21,0
21,1
21,2
21,3
21,4
21,5
21,6
21,7
21,8
21,9
22,0
22,1
22,2
22,3
22,4
22,5
22,6
22,7
22,8
22,9
23,0
23,1
23,2
23,3
23,4
23,5
23,6
23,7
23,8
23,9
24,0
24,1
24,2
24,3
24,4
24,5
24,6
24,7
24,8
24,9
25,0
25,1
25,2
25,3
25,4
25,5
25,6
25,7
25,8
25,9
26,0
26,1
26,2
26,3
26,4
26,5
26,6
26,7
26,8
26,9
27,0
27,1
27,2
27,3
27,4
27,5
27,6
27,7
27,8
27,9
28,0
28,1
28,2
28,3
28,4
28,5
28,6
28,7
28,8
28,9
29,0
29,1
29,2
29,3
29,4
29,5
29,6
29,7
29,8
29,9
30,0
30,1
30,2
30,3
30,4
30,5
30,6
30,7
30,8
30,9
31,0
31,1
31,2
31,3
31,4
31,5
31,6
31,7
31,8
31,9
32,0
32,1
32,2
32,3
32,4
32,5
32,6
32,7
32,8
32,9
33,0
33,1
33,2
33,3
33,4
33,5
33,6
33,7
33,8
33,9
34,0
34,1
34,2
34,3
34,4
34,5
34,6
34,7
34,8
34,9
35,0
35,1
35,2
35,3
35,4
35,5
35,6
35,7
35,8
35,9
36,0
36,1
36,2
36,3
36,4
36,5
36,6
36,7
36,8
36,9
37,0
37,1
37,2
37,3
37,4
37,5
37,6
37,7
37,8
37,9
38,0
38,1
38,2
38,3
38,4
38,5
38,6
38,7
38,8
38,9
39,0
39,1
39,2
39,3
39,4
39,5
39,6
39,7
39,8
39,9
40,0
40,1
40,2
40,3
40,4
40,5
40,6
40,7
40,8
40,9
41,0
41,1
41,2
41,3
41,4
41,5
41,6
41,7
41,8
41,9
42,0
42,1
42,2
42,3
42,4
42,5
42,6
42,7
42,8
42,9
43,0
43,1
43,2
43,3
43,4
43,5
43,6
43,7
43,8
43,9
44,0
44,1
44,2
44,3
44,4
44,5
44,6
44,7
44,8
44,9
45,0
45,1
45,2
45,3
45,4
45,5
45,6
45,7
45,8
45,9
46,0
46,1
46,2
46,3
46,4
46,5
46,6
46,7
46,8
46,9
47,0
47,1
47,2
47,3
47,4
47,5
47,6
47,7
47,8
47,9
48,0
48,1
48,2
48,3
48,4
48,5
48,6
48,7
48,8
48,9
49,0
49,1
49,2
49,3
49,4
49,5
49,6
49,7
49,8
49,9
50,0
50,1
50,2
50,3
50,4
50,5
50,6
50,7
50,8
50,9
51,0
51,1
51,2
51,3
51,4
51,5
51,6
51,7
51,8
51,9
52,0
52,1
52,2
52,3
52,4
52,5
52,6
52,7
52,8
52,9
53,0
53,1
53,2
53,3
53,4
53,5
53,6
53,7
53,8
53,9
54,0
54,1
54,2
54,3
54,4
54,5
54,6
54,7
54,8
54,9
55,0
55,1
55,2
55,3
55,4
55,5
55,6
55,7
55,8
55,9
56,0
56,1
56,2
56,3
56,4
56,5
56,6
56,7
56,8
56,9
57,0
57,1
57,2
57,3
57,4
57,5
57,6
57,7
57,8
57,9
58,0
58,1
58,2
58,3
58,4
58,5
58,6
58,7
58,8
58,9
59,0
59,1
59,2
59,3
59,4
59,5
59,6
59,7
59,8
59,9
60,0
60,1
60,2
60,3
60,4
60,5
60,6
60,7
60,8
60,9
61,0
61,1
61,2
61,3
61,4
61,5
61,6
61,7
61,8
61,9
62,0
62,1
62,2
62,3
62,4
62,5
62,6
62,7
62,8
62,9
63,0
63,1
63,2
63,3
63,4
63,5
63,6
63,7
63,8
63,9
64,0
64,1
64,2
64,3
64,4
64,5
64,6
64,7
64,8
64,9
65,0
65,1
65,2
65,3
65,4
65,5
65,6
65,7
65,8
65,9
66,0
66,1
66,2
66,3
66,4
66,5
66,6
66,7
66,8
66,9
67,0
67,1
67,2
67,3
67,4
67,5
67,6
67,7
67,8
67,9
68,0
68,1
68,2
68,3
68,4
68,5
68,6
68,7
68,8
68,9
69,0
69,1
69,2
69,3
69,4
69,5
69,6
69,7
69,8
69,9
70,0
70,1
70,2
70,3
70,4
70,5
70,6
70,7
70,8
70,9
71,0
71,1
71,2
71,3
71,4
71,5
71,6
71,7
71,8
71,9
72,0
72,1
72,2
72,3
72,4
72,5
72,6
72,7
72,8
72,9
73,0
73,1
73,2
73,3
73,4
73,5
73,6
73,7
73,8
73,9
74,0
74,1
74,2
74,3
74,4
74,5
74,6
74,7
74,8
74,9
75,0
75,1
75,2
75,3
75,4
75,5
75,6
75,7
75,8
75,9
76,0
76,1
76,2
76,3
76,4
76,5
76,6
76,7
76,8
76,9
77,0
77,1
77,2
77,3
77,4
77,5
77,6
77,7
77,8
77,9
78,0
78,1
78,2
78,3
78,4
78,5
78,6
78,7
78,8
78,9
79,0
79,1
79,2
79,3
79,4
79,5
79,6
79,7
79,8
79,9
80,0
80,1
80,2
80,3
80,4
80,5
80,6
80,7
80,8
80,9
81,0
81,1
81,2
81,3
81,4
81,5
81,6
81,7
81,8
81,9
82,0
82,1
82,2
82,3
82,4
82,5
82,6
82,7
82,8
82,9
83,0
83,1
83,2
83,3
83,4
83,5
83,6
83,7
83,8
83,9
84,0
84,1
84,2
84,3
84,4
84,5
84,6
84,7
84,8
84,9
85,0
85,1
85,2
85,3
85,4
85,5
85,6
85,7
85,8
85,9
86,0
86,1
86,2
86,3
86,4
86,5
86,6
86,7
86,8
86,9
87,0
87,1
87,2
87,3
87,4
87,5
87,6
87,7
87,8
87,9
88,0
88,1
88,2
88,3
88,4
88,5
88,6
88,7
88,8
88,9
89,0
89,1
89,2
89,3
89,4
89,5
89,6
89,7
89,8
89,9
90,0
90,1
90,2
90,3
90,4
90,5
90,6
90,7
90,8
90,9
91,0
91,1
91,2
91,3
91,4
91,5
91,6
91,7
91,8
91,9
92,0
92,1
92,2
92,3
92,4
92,5
92,6
92,7
92,8
92,9
93,0
93,1
93,2
93,3
93,4
93,5
93,6
93,7
93,8
93,9
94,0
94,1
94,2
94,3
94,4
94,5
94,6
94,7
94,8
94,9
95,0
95,1
95,2
95,3
95,4
95,5
95,6
95,7
95,8
95,9
96,0
96,1
96,2
96,3
96,4
96,5
96,6
96,7
96,8
96,9
97,0
97,1
97,2
97,3
97,4
97,5
97,6
97,7
97,8
97,9
98,0
98,1
98,2
98,3
98,4
98,5
98,6
98,7
98,8
98,9
99,0
99,1
99,2
99,3
99,4
99,5
99,6
99,7
99,8
99,9
100,0
100,1
100,2
100,3
100,4
100,5
100,6
100,7
100,8
100,9
101,0
101,1
101,2
101,3
101,4
101,5
101,6
101,7
101,8
101,9
102,0
102,1
102,2
102,3
102,4
102,5
102,6
102,7
102,8
102,9
103,0
103,1
103,2
103,3
103,4
103,5
103,6
103,7
103,8
103,9
104,0
104,1
104,2
104,3
104,4
104,5
104,6
104,7
104,8
104,9
105,0
105,1
105,2
105,3
105,4
105,5
105,6
105,7
105,8
105,9
106,0
106,1
106,2
106,3
106,4
106,5
106,6
106,7
106,8
106,9
107,0
107,1
107,2
107,3
107,4
107,5
107,6
107,7
107,8
107,9
108,0
108,1
108,2
108,3
108,4
108,5
108,6
108,7
108,8
108,9
109,0
109,1
109,2
109,3
109,4
109,5
109,6
109,7
109,8
109,9
110,0
110,1
110,2
110,3
110,4
110,5
110,6
110,7
110,8
110,9
111,0
111,1
111,2
111,3
111,4
111,5
111,6
111,7
111,8
111,9
112,0
112,1
112,2
112,3
112,4
112,5
112,6
112,7
112,8
112,9
113,0
113,1
113,2
113,3
113,4
113,5
113,6
113,7
113,8
113,9
114,0
114,1
114,2
114,3
114,4
114,5
114,6
114,7
114,8
114,9
115,0
115,1
115,2
115,3
115,4
115,5
115,6
115,7
115,8
115,9
116,0
116,1
116,2
116,3
116,4
116,5
116,6
116,7
116,8
116,9
117,0
117,1
117,2
117,3
117,4
117,5
117,6
117,7
117,8
117,9
118,0
118,1
118,2
118,3
118,4
118,5
118,6
118,7
118,8
118,9
119,0
119,1
119,2
119,3
119,4
119,5
119,6
119,7
119,8
119,9
120,0
120,1
120,2
120,3
120,4
120,5
120,6
120,7
120,8
120,9
121,0
121,1
121,2
121,3
121,4
121,5
121,6
121,7
121,8
121,9
122,0
122,1
122,2
122,3
122,4
122,5
122,6
122,7
122,8
122,9
123,0
123,1
123,2
123,3
123,4
123,5
123,6
123,7
123,8
123,9
124,0
124,1
124,2
124,3
124,4
124,5
124,6
124,7
124,8
124,9
125,0
125,1
125,2
125,3
125,4
125,5
125,6
125,7
125,8
125,9
126,0
126,1
126,2
126,3
126,4
126,5
126,6
126,7
126,8
126,9
127,0
127,1
127,2
127,3
127,4
127,5
127,6
127,7
127,8
127,9
128,0
128,1
128,2
128,3
128,4
128,5
128,6
128,7
128,8
128,9
129,0
129,1
129,2
129,3
129,4
129,5
129,6
129,7
129,8
129,9
130,0
130,1
130,2
130,3
130,4
130,5
130,6
130,7
130,8
130,9
131,0
131,1
131,2
131,3
131,4
131,5
131,6
131,7
131,8
131,9
132,0
132,1
132,2
132,3
132,4
132,5
132,6
132,7
132,8
132,9
133,0
133,1
133,2
133,3
133,4
133,5
133,6
133,7
133,8
133,9
134,0
134,1
134,2
134,3
134,4
134,5
134,6
134,7
134,8
134,9
135,0
135,1
135,2
135,3
135,4
135,5
135,6
135,7
135,8
135,9
136,0
136,1
136,2
136,3
136,4
136,5
136,6
136,7
136,8
136,9
137,0
137,1
137,2
137,3
137,4
137,5
137,6
137,7
137,8
137,9
138,0
138,1
138,2
138,3
138,4
138,5
138,6
138,7
138,8
138,9
139,0
139,1
139,2
139,3
139,4
139,5
139,6
139,7
139,8
139,9
140,0
140,1
140,2
140,3
140,4
140,5
140,6
140,7
140,8
140,9
141,0
141,1
141,2
141,3
141,4
141,5
141,6
141,7
141,8
141,9
142,0
142,1
142,2
142,3
142,4
142,5
142,6
142,7
142,8
142,9
143,0
143,1
143,2
143,3
143,4
143,5
143,6
143,7
143,8
143,9
144,0
144,1
144,2
144,3
144,4
144,5
144,6
144,7
144,8
144,9
145,0
145,1
145,2
145,3
145,4
145,5
145,6
145,7
145,8
145,9
146,0
146,1
146,2
146,3
146,4
146,5
146,6
146,7
146,8
146,9
147,0
147,1
147,2
147,3
147,4
147,5
147,6
147,7
147,8
147,9
148,0
148,1
148,2
148,3
148,4
148,5
148,6
148,7
148,8
148,9
149,0
149,1
149,2
149,3
149,4
149,5
149,6
149,7
149,8
149,9
150,0
150,1
150,2
150,3
150,4
150,5
150,6
150,7
150,8
150,9
151,0
151,1
151,2
151,3
151,4
151,5
151,6
151,7
151,8
151,9
152,0
152,1
152,2
152,3
152,4
152,5
152,6
152,7
152,8
152,9
153,0
153,1
153,2
153,3
153,4
153,5
153,6
153,7
153,8
153,9
154,0
154,1
154,2
154,3
154,4
154,5
154,6
154,7
154,8
154,9
155,0
155,1
155,2
155,3
155,4
155,5
155,6
155,7
155,8
155,9
156,0
156,1
156,2
156,3
156,4
156,5
156,6
156,7
156,8
156,9
157,0
157,1
157,2
157,3
157,4
157,5
157,6
157,7
157,8
157,9
158,0
158,1
158,2
158,3
158,4
158,5
158,6
158,7
158,8
158,9
159,0
159,1
159,2
159,3
159,4
159,5
159,6
159,7
159,8
159,9
160,0
160,1
160,2
160,3
160,4
160,5
160,6
160,7
160,8
160,9
161,0
161,1
161,2
161,3
161,4
161,5
161,6
161,7
161,8
161,9
162,0
162,1
162,2
162,3
162,4
162,5
162,6
162,7
162,8
162,9
163,0
163,1
163,2
163,3
163,4
163,5
163,6
163,7
163,8
163,9
164,0
164,1
164,2
164,3
164,4
164,5
164,6
164,7
164,8
164,9
165,0
165,1
165,2
165,3
165,4
165,5
165,6
165,7
165,8
165,9
166,0
166,1
166,2
166,3
166,4
166,5
166,6
166,7
166,8
166,9
167,0
167,1
167,2
167,3
167,4
167,5
167,6
167,7
167,8
167,9
168,0
168,1
168,2
168,3
168,4
168,5
168,6
168,7
168,8
168,9
169,0
169,1
169,2
169,3
169,4
169,5
169,6
169,7
169,8
169,9
170,0
170,1
170,2
170,3
170,4
170,5
170,6
170,7
170,8
170,9
171,0
171,1
171,2
171,3
171,4
171,5
171,6
171,7
171,8
171,9
172,0
172,1
172,2
172,3
172,4
172,5
172,6
172,7
172,8
172,9
173,0
173,1
173,2
173,3
173,4
173,5
173,6
173,7
173,8
173,9
174,0
174,1
174,2
174,3
174,4
174,5
174,6
174,7
174,8
174,9
175,0
175,1
175,2
175,3
175,4
175,5
175,6
175,7
175,8
175,9
176,0
176,1
176,2
176,3
176,4
176,5
176,6
176,7
176,8
176,9
177,0
177,1
177,2
177,3
177,4
177,5
177,6
177,7
177,8
177,9
178,0
178,1
178,2
178,3
178,4
178,5
178,6
178,7
178,8
178,9
179,0
179,1
179,2
179,3
179,4
179,5
179,6
179,7
179,8
179,9
180,0
180,1
180,2
180,3
180,4
180,5
180,6
180,7
180,8
180,9
181,0
181,1
181,2
181,3
181,4
181,5
181,6
181,7
181,8
181,9
182,0
182,1
182,2
182,3
182,4
182,5
182,6
182,7
182,8
182,9
183,0
183,1
183,2
183,3
183,4
183,5
183,6
183,7
183,8
183,9
184,0
184,1
184,2
184,3
184,4
184,5
184,6
184,7
184,8
184,9
185,0
185,1
185,2
185,3
185,4
185,5
185,6
185,7
185,8
185,9
186,0
186,1
186,2
186,3
186,4
186,5
186,6
186,7
186,8
186,9
187,0
187,1
187,2
187,3
187,4
187,5
187,6
187,7
187,8
187,9
188,0
188,1
188,2
188,3
188,4
188,5
188,6
188,7
188,8
188,9
189,0
189,1
189,2
189,3
189,4
189,5
189,6
189,7
189,8
189,9
190,0
190,1
190,2
190,3
190,4
190,5
190,6
190,7
190,8
190,9
191,0
191,1
191,2
191,3
191,4
191,5
191,6
191,7
191,8
191,9
192,0
192,1
192,2
192,3
192,4
192,5
192,6
192,7
192,8
192,9
193,0
193,1
193,2
193,3
193,4
193,5
193,6
193,7
193,8
193,9
194,0
194,1
194,2
194,3
194,4
194,5
194,6
194,7
194,8
194,9
195,0
195,1
195,2
195,3
195,4
195,5
195,6
195,7
195,8
195,9
196,0
196,1
196,2
196,3
196,4
196,5
196,6
196,7
196,8
196,9
197,0
197,1
197,2
197,3
197,4
197,5
197,6
197,7
197,8
197,9
198,0
198,1
198,2
198,3
198,4
198,5
198,6
198,7
198,8
198,9
199,0
199,1
199,2
199,3
199,4
199,5
199,6
199,7
199,8
199,9
200,0
200,1
200,2
200,3
200,4
200,5
200,6
200,7
200,8
200,9
201,0
201,1
201,2
201,3
201,4
201,5
201,6
201,7
201,8
201,9
202,0
202,1
202,2
202,3
202,4
202,5
202,6
202,7
202,8
202,9
203,0
203,1
203,2
203,3
203,4
203,5
203,6
203,7
203,8
203,9
204,0
204,1
204,2
204,3
204,4
204,5
204,6
204,7
204,8
204,9
205,0
205,1
205,2
205,3
205,4
205,5
205,6
205,7
205,8
205,9
206,0
206,1
206,2
206,3
206,4
206,5
206,6
206,7
206,8
206,9
207,0
207,1
207,2
207,3
207,4
207,5
207,6
207,7
207,8
207,9
208,0
208,1
208,2
208,3
208,4
208,5
208,6
208,7
208,8
208,9
209,0
209,1
209,2
209,3
209,4
209,5
209,6
209,7
209,8
209,9
210,0
210,1
210,2
210,3
210,4
210,5
210,6
210,7
210,8
210,9
211,0
211,1
211,2
211,3
211,4
211,5
211,6
211,7
211,8
211,9
212,0
212,1
212,2
212,3
212,4
212,5
212,6
212,7
212,8
212,9
213,0
213,1
213,2
213,3
213,4
213,5
213,6
213,7
213,8
213,9
214,0
214,1
214,2
214,3
214,4
214,5
214,6
214,7
214,8
214,9
215,0
215,1
215,2
215,3
215,4
215,5
215,6
215,7
215,8
215,9
216,0
216,1
216,2
216,3
216,4
216,5
216,6
216,7
216,8
216,9
217,0
217,1
217,2
217,3
217,4
217,5
217,6
217,7
217,8
217,9
218,0
218,1
218,2
218,3
218,4
218,5
218,6
218,7
218,8
218,9
219,0
219,1
219,2
219,3
219,4
219,5
219,6
219,7
219,8
219,9
220,0
220,1
220,2
220,3
220,4
220,5
220,6
220,7
220,8
220,9
221,0
221,1
221,2
221,3
221,4
221,5
221,6
221,7
221,8
221,9
222,0
222,1
222,2
222,3
222,4
222,5
222,6
222,7
222,8
222,9
223,0
223,1
223,2
223,3
223,4
223,5
223,6
223,7
223,8
223,9
224,0
224,1
224,2
224,3
224,4
224,5
224,6
224,7
224,8
224,9
225,0
225,1
225,2
225,3
225,4
225,5
225,6
225,7
225,8
225,9
226,0
226,1
226,2
226,3
226,4
226,5
226,6
226,7
226,8
226,9
227,0
227,1
227,2
227,3
227,4
227,5
227,6
227,7
227,8
227,9
228,0
228,1
228,2
228,3
228,4
228,5
228,6
228,7
228,8
228,9
229,0
229,1
229,2
229,3
229,4
229,5
229,6
229,7
229,8
229,9
230,0
230,1
230,2
230,3
230,4
230,5
230,6
230,7
230,8
230,9
231,0
231,1
231,2
231,3
231,4
231,5
231,6
231,7
231,8
231,9
232,0
232,1
232,2
232,3
232,4
232,5
232,6
232,7
232,8
232,9
233,0
233,1
233,2
233,3
233,4
233,5
233,6
233,7
233,8
233,9
234,0
234,1
234,2
234,3
234,4
234,5
234,6
234,7
234,8
234,9
235,0
235,1
235,2
235,3
235,4
235,5
235,6
235,7
235,8
235,9
236,0
236,1
236,2
236,3
236,4
236,5
236,6
236,7
236,8
236,9
237,0
237,1
237,2
237,3
237,4
237,5
237,6
237,7
237,8
237,9
238,0
238,1
238,2
238,3
238,4
238,5
238,6
238,7
238,8
238,9
239,0
239,1
239,2
239,3
239,4
239,5
239,6
239,7
239,8
239,9
240,0
240,1
240,2
240,3
240,4
240,5
240,6
240,7
240,8
240,9
241,0
241,1
241,2
241,3
241,4
241,5
241,6
241,7
241,8
241,9
242,0
242,1
242,2
242,3
242,4
242,5
242,6
242,7
242,8
242,9
243,0
243,1
243,2
243,3
243,4
243,5
243,6
243,7
243,8
243,9
244,0
244,1
244,2
244,3
244,4
244,5
244,6
244,7
244,8
244,9
245,0
245,1
245,2
245,3
245,4
245,5
245,6
245,7
245,8
245,9
246,0
246,1
246,2
246,3
246,4
246,5
246,6
246,7
246,8
246,9
247,0
247,1
247,2
247,3
247,4
247,5
247,6
247,7
247,8
247,9
248,0
248,1
248,2
248,3
248,4
248,5
248,6
248,7
248,8
248,9
249,0
249,1
249,2
249,3
249,4
249,5
249,6
249,7
249,8
249,9
250,0
250,1
250,2
250,3
250,4
250,5
250,6
250,7
250,8
250,9
251,0
251,1
251,2
251,3
251,4
251,5
251,6
251,7
251,8
251,9
252,0
252,1
252,2
252,3
252,4
252,5
252,6
252,7
252,8
252,9
253,0
253,1
253,2
253,3
253,4
253,5
253,6
253,7
253,8
253,9
254,0
254,1
254,2
254,3
254,4
254,5
254,6
254,7
254,8
254,9
255,0
255,1
255,2
255,3
255,4
255,5
255,6
255,7
255,8
255,9
256,0
256,1
256,2
256,3
256,4
256,5
256,6
256,7
256,8
256,9
257,0
257,1
257,2
257,3
257,4
257,5
257,6
257,7
257,8
257,9
258,0
258,1
258,2
258,3
258,4
258,5
258,6
258,7
258,8
258,9
259,0
259,1
259,2
259,3
259,4
259,5
259,6
259,7
259,8
259,9
260,0
260,1
260,2
260,3
260,4
260,5
260,6
260,7
260,8
260,9
261,0
261,1
261,2
261,3
261,4
261,5
261,6
261,7
261,8
261,9
262,0
262,1
262,2
262,3
262,4
262,5
262,6
262,7
262,8
262,9
263,0
263,1
263,2
263,3
263,4
263,5
263,6
263,7
263,8
263,9
264,0
264,1
264,2
264,3
264,4
264,5
264,6
264,7
264,8
264,9
265,0
265,1
265,2
265,3
265,4
265,5
265,6
265,7
265,8
265,9
266,0
266,1
266,2
266,3
266,4
266,5
266,6
266,7
266,8
266,9
267,0
267,1
267,2
267,3
267,4
267,5
267,6
267,7
267,8
267,9
268,0
268,1
268,2
268,3
268,4
268,5
268,6
268,7
268,8
268,9
269,0
269,1
269,2
269,3
269,4
269,5
269,6
269,7
269,8
269,9
270,0
270,1
270,2
270,3
270,4
270,5
270,6
270,7
270,8
270,9
271,0
271,1
271,2
271,3
271,4
271,5
271,6
271,7
271,8
271,9
272,0
272,1
272,2
272,3
272,4
272,5
272,6
272,7
272,8
272,9
273,0
273,1
273,2
273,3
273,4
273,5
273,6
273,7
273,8
273,9
274,0
274,1
274,2
274,3
274,4
274,5
274,6
274,7
274,8
274,9
275,0
275,1
275,2
275,3
275,4
275,5
275,6
275,7
275,8
275,9
276,0
276,1
276,2
276,3
276,4
276,5
276,6
276,7
276,8
276,9
277,0
277,1
277,2
277,3
277,4
277,5
277,6
277,7
277,8
277,9
278,0
278,1
278,2
278,3
278,4
278,5
278,6
278,7
278,8
278,9
279,0
279,1
279,2
279,3
279,4
279,5
279,6
279,7
279,8
279,9
280,0
280,1
280,2
280,3
280,4
280,5
280,6
280,7
280,8
280,9
281,0
281,1
281,2
281,3
281,4
281,5
281,6
281,7
281,8
281,9
282,0
282,1
282,2
282,3
282,4
282,5
282,6
282,7
282,8
282,9
283,0
283,1
283,2
283,3
283,4
283,5
283,6
283,7
283,8
283,9
284,0
284,1
284,2
284,3
284,4
284,5
284,6
284,7
284,8
284,9
285,0
285,1
285,2
285,3
285,4
285,5
285,6
285,7
285,8
285,9
286,0
286,1
286,2
286,3
286,4
286,5
286,6
286,7
286,8
286,9
287,0
287,1
287,2
287,3
287,4
287,5
287,6
287,7
287,8
287,9
288,0
288,1
288,2
288,3
288,4
288,5
288,6
288,7
288,8
288,9
289,0
289,1
289,2
289,3
289,4
289,5
289,6
289,7
289,8
289,9
290,0
290,1
290,2
290,3
290,4
290,5
290,6
290,7
290,8
290,9
291,0
291,1
291,2
291,3
291,4
291,5
291,6
291,7
291,8
291,9
292,0
292,1
292,2
292,3
292,4
292,5
292,6
292,7
292,8
292,9
293,0
293,1
293,2
293,3
293,4
293,5
293,6
293,7
293,8
293,9
294,0
294,1
294,2
294,3
294,4
294,5
294,6
294,7
294,8
294,9
295,0
295,1
295,2
295,3
295,4
295,5
295,6
295,7
295,8
295,9
296,0
296,1
296,2
296,3
296,4
296,5
296,6
296,7
296,8
296,9
297,0
297,1
297,2
297,3
297,4
297,5
297,6
297,7
297,8
297,9
298,0
298,1
298,2
298,3
298,4
298,5
298,6
298,7
298,8
298,9
299,0
299,1
299,2
299,3
299,4
299,5
299,6
299,7
299,8
299,9
300,0
300,1
300,2
300,3
300,4
300,5
300,6
300,7
300,8
300,9
301,0
301,1
301,2
301,3
301,4
301,5
301,6
301,7
301,8
301,9
302,0
302,1
302,2
302,3
302,4
302,5
302,6
302,7
302,8
302,9
303,0
303,1
303,2
303,3
303,4
303,5
303,6
303,7
303,8
303,9
304,0
304,1
304,2
304,3
304,4
304,5
304,6
304,7
304,8
304,9
305,0
305,1
305,2
305,3
305,4
305,5
305,6
305,7
305,8
305,9
306,0
306,1
306,2
306,3
306,4
306,5
306,6
306,7
306,8
306,9
307,0
307,1
307,2
307,3
307,4
307,5
307,6
307,7
307,8
307,9
308,0
308,1
308,2
308,3
308,4
308,5
308,6
308,7
308,8
308,9
309,0
309,1
309,2
309,3
309,4
309,5
309,6
309,7
309,8
309,9
310,0
310,1
310,2
310,3
310,4
310,5
310,6
310,7
310,8
310,9
311,0
311,1
311,2
311,3
311,4
311,5
311,6
311,7
311,8
311,9
312,0
312,1
312,2
312,3
312,4
312,5
312,6
312,7
312,8
312,9
313,0
313,1
313,2
313,3
313,4
313,5
313,6
313,7
313,8
313,9
314,0
314,1
314,2
314,3
314,4
314,5
314,6
314,7
314,8
314,9
315,0
315,1
315,2
315,3
315,4
315,5
315,6
315,7
315,8
315,9
316,0
316,1
316,2
316,3
316,4
316,5
316,6
316,7
316,8
316,9
317,0
317,1
317,2
317,3
317,4
317,5
317,6
317,7
317,8
317,9
318,0
318,1
318,2
318,3
318,4
318,5
318,6
318,7
318,8
318,9
319,0
319,1
319,2
319,3
319,4
319,5
319,6
319,7
319,8
319,9
320,0
320,1
320,2
320,3
320,4
320,5
320,6
320,7
320,8
320,9
321,0
321,1
321,2
321,3
321,4
321,5
321,6
321,7
321,8
321,9
322,0
322,1
322,2
322,3
322,4
322,5
322,6
322,7
322,8
322,9
323,0
323,1
323,2
323,3
323,4
323,5
323,6
323,7
323,8
323,9
324,0
324,1
324,2
324,3
324,4
324,5
324,6
324,7
324,8
324,9
325,0
325,1
325,2
325,3
325,4
325,5
325,6
325,7
325,8
325,9
326,0
326,1
326,2
326,3
326,4
326,5
326,6
326,7
326,8
326,9
327,0
327,1
327,2
327,3
327,4
327,5
327,6
327,7
327,8
327,9
328,0
328,1
328,2
328,3
328,4
328,5
328,6
328,7
328,8
328,9
329,0
329,1
329,2
329,3
329,4
329,5
329,6
329,7
329,8
329,9
330,0
330,1
330,2
330,3
330,4
330,5
330,6
330,7
330,8
330,9
331,0
331,1
331,2
331,3
331,4
331,5
331,6
331,7
331,8
331,9
332,0
332,1
332,2
332,3
332,4
332,5
332,6
332,7
332,8
332,9
333,0
333,1
333,2
333,3
333,4
333,5
333,6
333,7
333,8
333,9
334,0
334,1
334,2
334,3
334,4
334,5
334,6
334,7
334,8
334,9
335,0
335,1
335,2
335,3
335,4
335,5
335,6
335,7
335,8
335,9
336,0
336,1
336,2
336,3
336,4
336,5
336,6
336,7
336,8
336,9
337,0
337,1
337,2
337,3
337,4
337,5
337,6
337,7
337,8
337,9
338,0
338,1
338,2
338,3
338,4
338,5
338,6
338,7
338,8
338,9
339,0
339,1
339,2
339,3
339,4
339,5
339,6
339,7
339,8
339,9
340,0
340,1
340,2
340,3
340,4
340,5
340,6
340,7
340,8
340,9
341,0
341,1
341,2
341,3
341,4
341,5
341,6
341,7
341,8
341,9
342,0
342,1
342,2
342,3
342,4
342,5
342,6
342,7
342,8
342,9
343,0
343,1
343,2
343,3
343,4
343,5
343,6
343,7
343,8
343,9
344,0
344,1
344,2
344,3
344,4
344,5
344,6
344,7
344,8
344,9
345,0
345,1
345,2
345,3
345,4
345,5
345,6
345,7
345,8
345,9
346,0
346,1
346,2
346,3
346,4
346,5
346,6
346,7
346,8
346,9
347,0
347,1
347,2
347,3
347,4
347,5
347,6
347,7
347,8
347,9
348,0
348,1
348,2
348,3
348,4
348,5
348,6
348,7
348,8
348,9
349,0
349,1
349,2
349,3
349,4
349,5
349,6
349,7
349,8
349,9
350,0
350,1
350,2
350,3
350,4
350,5
350,6
350,7
350,8
350,9
351,0
351,1
351,2
351,3
351,4
351,5
351,6
351,7
351,8
351,9
352,0
352,1
352,2
352,3
352,4
352,5
352,6
352,7
352,8
352,9
353,0
353,1
353,2
353,3
353,4
353,5
353,6
353,7
353,8
353,9
354,0
354,1
354,2
354,3
354,4
354,5
354,6
354,7
354,8
354,9
355,0
355,1
355,2
355,3
355,4
355,5
355,6
355,7
355,8
355,9
356,0
356,1
356,2
356,3
356,4
356,5
356,6
356,7
356,8
356,9
357,0
357,1
357,2
357,3
357,4
357,5
357,6
357,7
357,8
357,9
358,0
358,1
358,2
358,3
358,4
358,5
358,6
358,7
358,8
358,9
359,0
359,1
359,2
359,3
359,4
359,5
359,6
359,7
359,8
359,9
360,0
360,1
360,2
360,3
360,4
360,5
360,6
360,7
360,8
360,9
361,0
361,1
361,2
361,3
361,4
361,5
361,6
361,7
361,8
361,9
362,0
362,1
362,2
362,3
362,4
362,5
362,6
362,7
362,8
362,9
363,0
363,1
363,2
363,3
363,4
363,5
363,6
363,7
363,8
363,9
364,0
364,1
364,2
364,3
364,4
364,5
364,6
364,7
364,8
364,9
365,0
365,1
365,2
365,3
365,4
365,5
365,6
365,7
365,8
365,9
366,0
366,1
366,2
366,3
366,4
366,5
366,6
366,7
366,8
366,9
367,0
367,1
367,2
367,3
367,4
367,5
367,6
367,7
367,8
367,9
368,0
368,1
368,2
368,3
368,4
368,5
368,6
368,7
368,8
368,9
369,0
369,1
369,2
369,3
369,4
369,5
369,6
369,7
369,8
369,9
370,0
370,1
370,2
370,3
370,4
370,5
370,6
370,7
370,8
370,9
371,0
371,1
371,2
371,3
371,4
371,5
371,6
371,7
371,8
371,9
372,0
372,1
372,2
372,3
372,4
372,5
372,6
372,7
372,8
372,9
373,0
373,1
373,2
373,3
373,4
373,5
373,6
373,7
373,8
373,9
374,0
374,1
374,2
374,3
374,4
374,5
374,6
374,7
374,8
374,9
375,0
375,1
375,2
375,3
375,4
375,5
375,6
375,7
375,8
375,9
376,0
376,1
376,2
376,3
376,4
376,5
376,6
376,7
376,8
376,9
377,0
377,1
377,2
377,3
377,4
377,5
377,6
377,7
377,8
377,9
378,0
378,1
378,2
378,3
378,4
378,5
378,6
378,7
378,8
378,9
379,0
379,1
379,2
379,3
379,4
379,5
379,6
379,7
379,8
379,9
380,0
380,1
380,2
380,3
380,4
380,5
380,6
380,7
380,8
380,9
381,0
381,1
381,2
381,3
381,4
381,5
381,6
381,7
381,8
381,9
382,0
382,1
382,2
382,3
382,4
382,5
382,6
382,7
382,8
382,9
383,0
383,1
383,2
383,3
383,4
383,5
383,6
383,7
383,8
383,9
384,0
384,1
384,2
384,3
384,4
384,5
384,6
384,7
384,8
384,9
385,0
385,1
385,2
385,3
385,4
385,5
385,6
385,7
385,8
385,9
386,0
386,1
386,2
386,3
386,4
386,5
386,6
386,7
386,8
386,9
387,0
387,1
387,2
387,3
387,4
387,5
387,6
387,7
387,8
387,9
388,0
388,1
388,2
388,3
388,4
388,5
388,6
388,7
388,8
388,9
389,0
389,1
389,2
389,3
389,4
389,5
389,6
389,7
389,8
389,9
390,0
390,1
390,2
390,3
390,4
390,5
390,6
390,7
390,8
390,9
391,0
391,1
391,2
391,3
391,4
391,5
391,6
391,7
391,8
391,9
392,0
392,1
392,2
392,3
392,4
392,5
392,6
392,7
392,8
392,9
393,0
393,1
393,2
393,3
393,4
393,5
393,6
393,7
393,8
393,9
394,0
394,1
394,2
394,3
394,4
394,5
394,6
394,7
394,8
394,9
395,0
395,1
395,2
395,3
395,4
395,5
395,6
395,7
395,8
395,9
396,0
396,1
396,2
396,3
396,4
396,5
396,6
396,7
396,8



Ryc. 40. Izogradienty południkowe $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const temperatury powietrza w Polsce - maj /V/

Longitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const of air temperature in Poland - May /V/

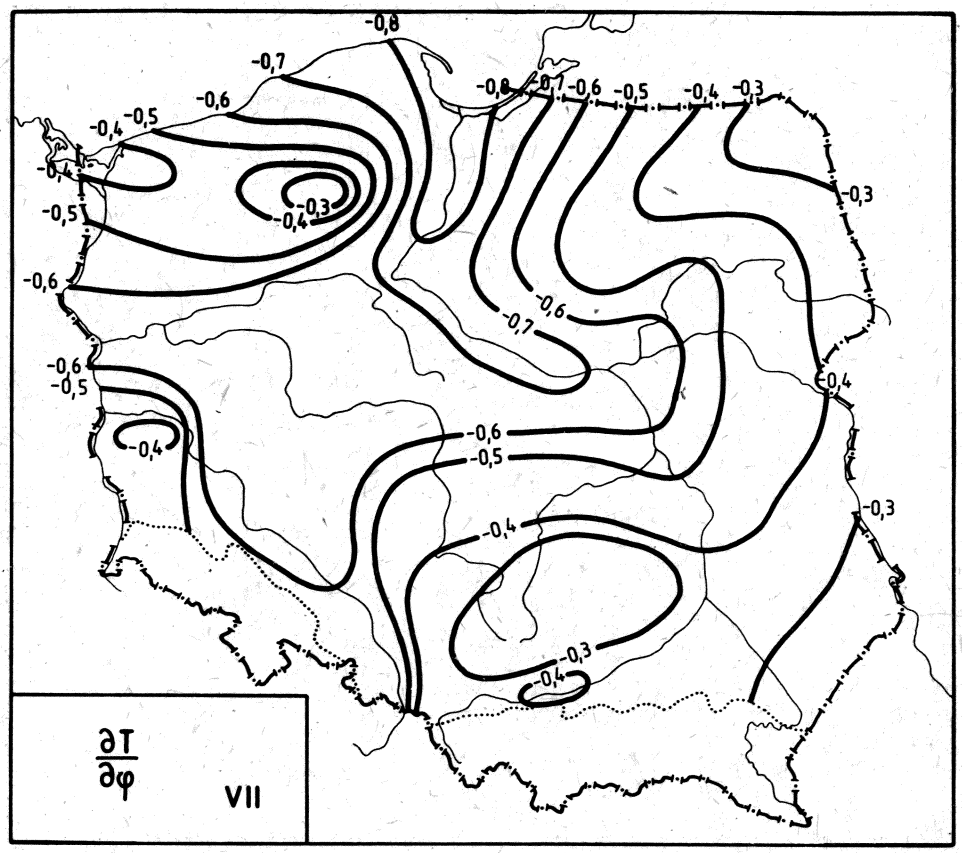
$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = +0{,}0001945\varphi + 0{,}000007717\lambda - 0{,}0002210H - 0{,}007299\varphi^2 - 0{,}018252\varphi\lambda - 0{,}02520\varphi H - 0{,}006847\lambda^2 + 0{,}005723\lambda H + 0{,}01803H^2 + 0{,}0002992\varphi^3 - 0{,}0016449\varphi^2\lambda - 0{,}0009054\varphi^2 H - 0{,}003364\varphi\lambda^2 - 0{,}0008362\varphi\lambda H - 0{,}0015464\varphi H^2 - 0{,}002609\lambda^3 + 0{,}0001867\lambda^2 H + 0{,}0020511\lambda H^2 + 0{,}0001154H^3 + 0{,}0002348 \quad (5)$$



Ryc. 41. Izogradienty południkowe $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const temperatury powietrza w Polsce - czerwiec /VI/

Longitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const of air temperature in Poland - June /VI/

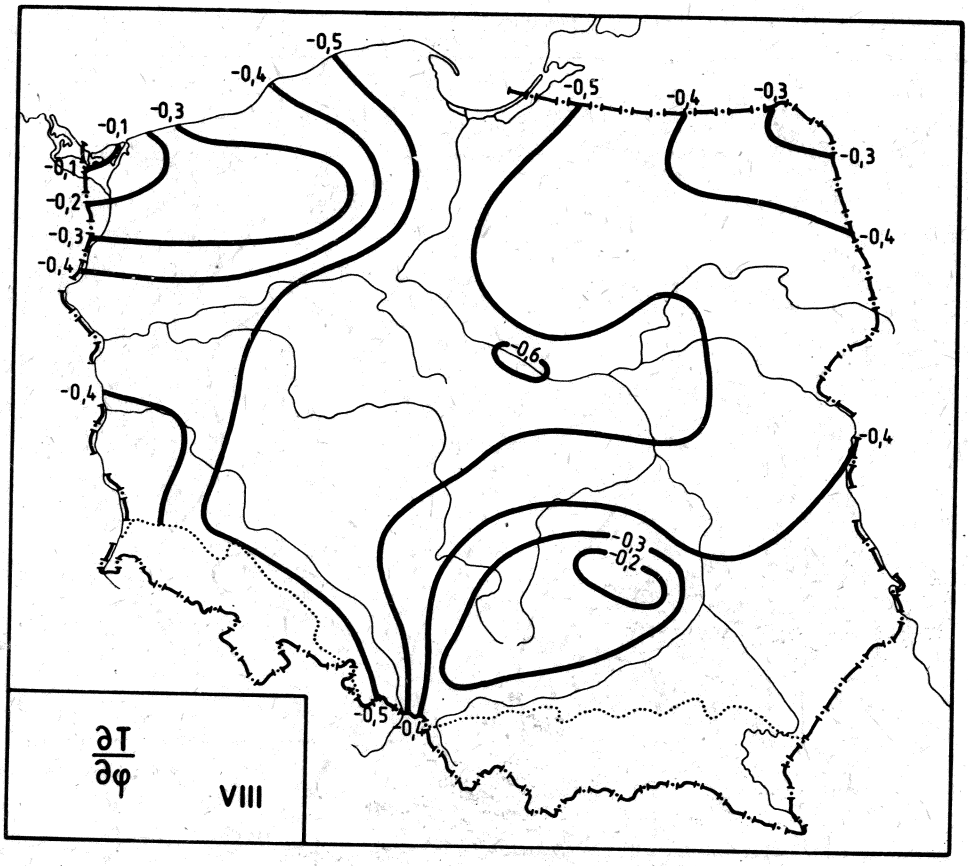
$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = -0{,}00129080\varphi - 0{,}00032820\lambda - 0{,}00022620H - 0{,}00825600\varphi^2$$
$$-0{,}02406\varphi\lambda - 0{,}02100\varphi H - 0{,}00889900\lambda^2 + 0{,}00112400\lambda H$$
$$+0{,}02287H^2 + 0{,}00036228\varphi^3 - 0{,}00210930\varphi^2\lambda + 0{,}00094110\varphi^2 H$$
$$-0{,}00435200\varphi\lambda^2 - 0{,}00144620\varphi\lambda H - 0{,}00167840\varphi H^2 - 0{,}00345200\lambda^3$$
$$+0{,}00117500\lambda^2 H + 0{,}00199400\lambda H^2 + 0{,}00001921H^3 + 0{,}0002050 \qquad (6)$$



Ryc. 42. Izogradienty południkowe $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const temperatury powietrza w Polsce - lipiec /VII/

Longitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const of air temperature in Poland - July /VII/

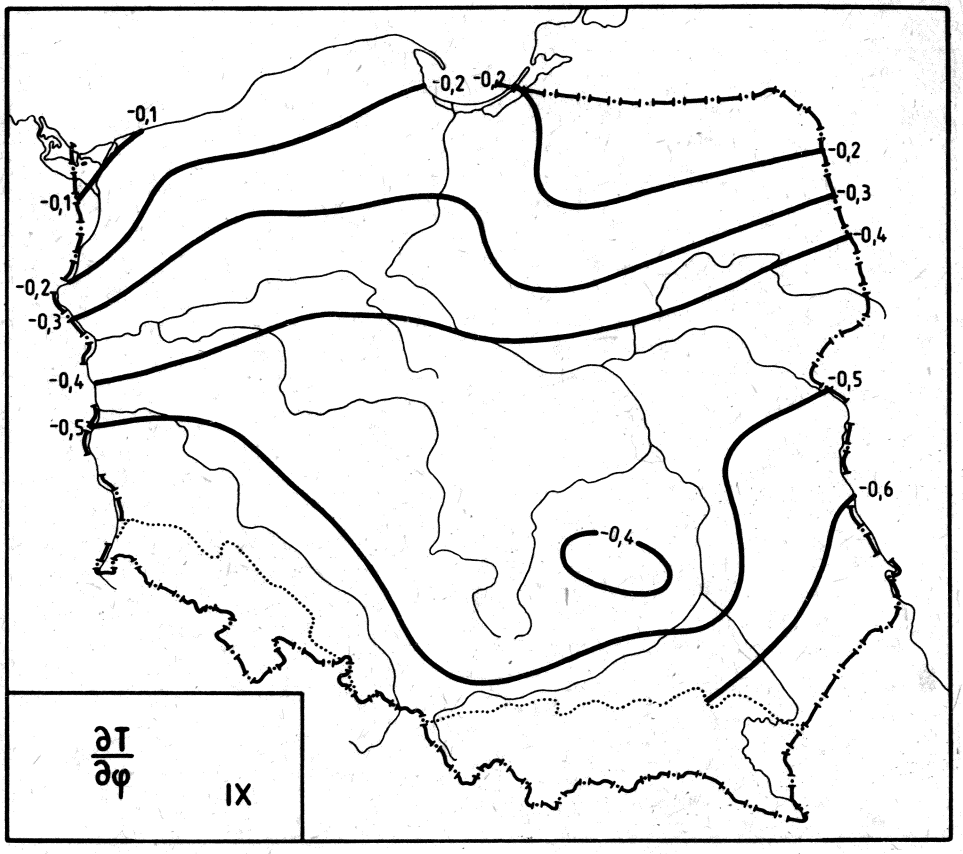
$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = -0{,}00062228\varphi - 0{,}0001496\lambda - 0{,}0001963H - 0{,}005568\varphi^2 + 0{,}012486\varphi\lambda - 0{,}011224\varphi H - 0{,}004408\lambda^2 - 0{,}002425\lambda H + 0{,}007196H^2 + 0{,}0002510\varphi^3 - 0{,}0014451\varphi^2\lambda + 0{,}0006312\varphi^2 H + 0{,}00326\varphi\lambda^2 - 0{,}0014524\varphi\lambda H - 0{,}0005694\varphi H^2 - 0{,}002748\lambda^3 + 0{,}001821\lambda^2 H + 0{,}0007849\lambda H^2 - 0{,}00003538H^3 + 0{,}00008068 \quad (7)$$



Ryc. 43. Izogradienty południkowe $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const temperatury powietrza w Polsce - sierpień /VIII/

Longitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const of air temperature in Poland - August /VIII/

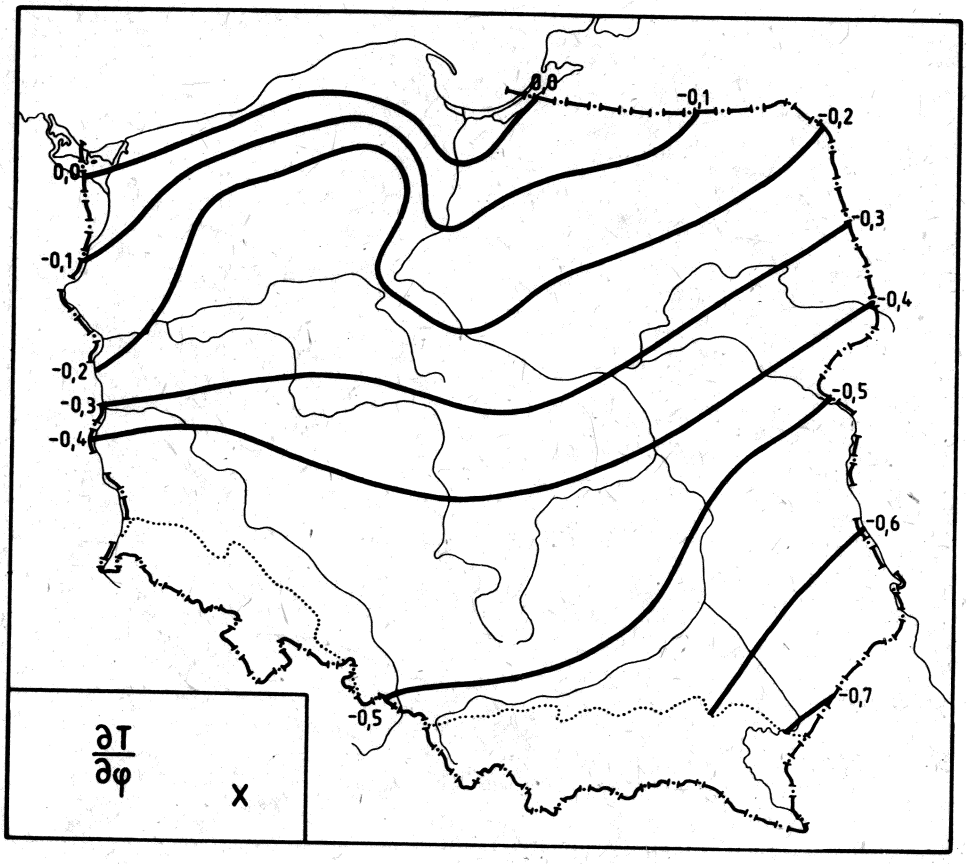
$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = -0{,}00187758\varphi \; -0{,}0004970\lambda \; -0{,}0002172H \; -0{,}005085\varphi^2 + 0{,}010310\varphi\lambda \; +0{,}002592\varphi\lambda \; -0{,}00319\lambda^2 \; -0{,}01309\lambda H - 0{,}002922H^2 \; +0{,}0002486\varphi^3 \; -0{,}0014706\varphi^2\lambda \; -0{,}0004164\varphi^2 H + 0{,}003520\varphi\lambda^2 \; -0{,}002160\varphi\lambda H \; +0{,}0000440\varphi H^2 \; -0{,}003125\lambda^3 + 0{,}003610\lambda^2 H \; +0{,}0003836\lambda H^2 \; -0{,}0001264H^3 \; -0{,}0000067 \qquad (8)$$



Ryc. 44. Izogradienty południkowe $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const temperatury powietrza w Polsce - wrzesień /IX/

Longitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const of air temperature in Poland - September /IX/

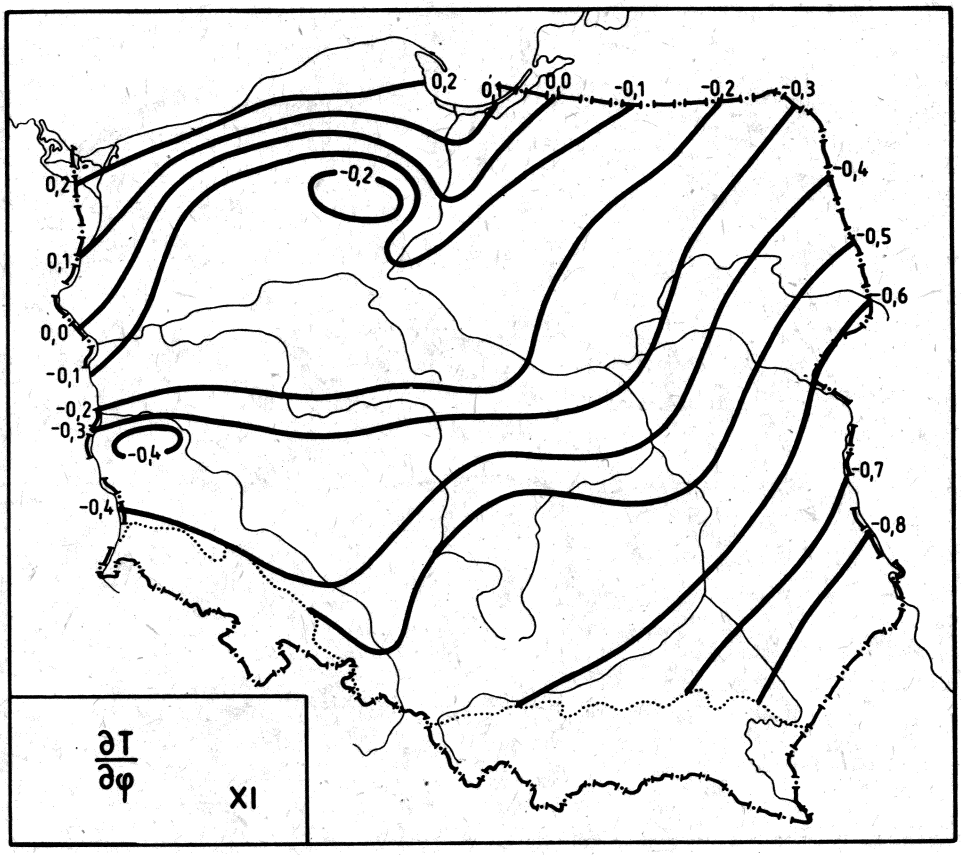
$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = -0{,}002470\varphi - 0{,}00067766\lambda - 0{,}0001882H - 0{,}0026574\varphi^2 - 0{,}0008924\varphi\lambda + 0{,}013499\varphi H + 0{,}00067766\lambda^2 - 0{,}01855\lambda H - 0{,}01252H^2 + 0{,}00015896\varphi^3 - 0{,}0009474\varphi^2\lambda - 0{,}00002429\varphi^2 H + 0{,}002796\varphi\lambda^2 - 0{,}0019532\varphi\lambda H + 0{,}0007178\varphi H^2 - 0{,}002730\lambda^3 + 0{,}003961\lambda^2 H - 0{,}0004898\lambda H^2 - 0{,}00005198H^3 - 0{,}00008615 \quad (9)$$



Ryc. 45. Izogradienty południkowe $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const temperatury powietrza w Polsce - październik /X/

Longitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const of air temperature in Poland - October /X/

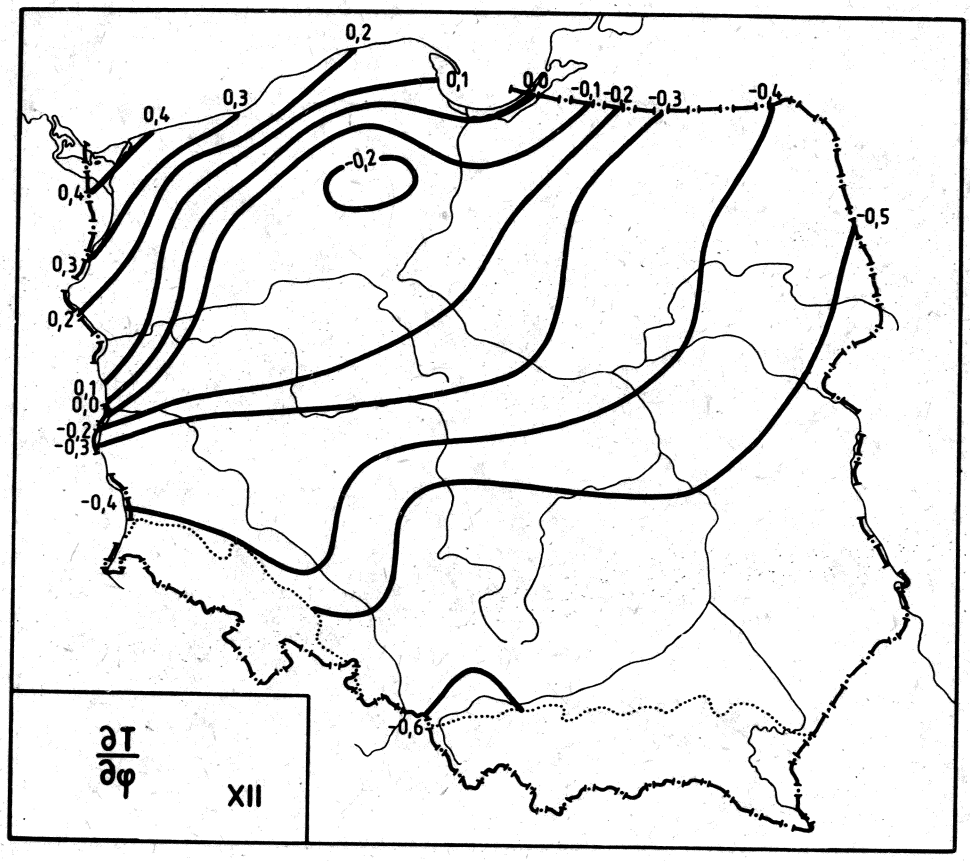
$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = +0{,}0022228\varphi + 0{,}0006136\lambda - 0{,}0006913H - 0{,}0013302\varphi^2 - 0{,}0049520\varphi\lambda + 0{,}0114660\varphi H + 0{,}0027730\lambda^2 - 0{,}0081410\lambda H - 0{,}0310600H^2 - 0{,}0000738800\varphi^3 - 0{,}0003735\varphi^2\lambda - 0{,}0001239\varphi^2 H + 0{,}0013882\varphi\lambda^2 - 0{,}0009654\varphi\lambda H + 0{,}0013282\varphi H^2 - 0{,}0014780\lambda^3 + 0{,}0020050\lambda^2 H - 0{,}0002370\lambda H^2 + 0{,}0000916H^3 - 0{,}0001028 \quad (10)$$



Ryc. 46. Izogradienty południkowe $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const temperatury powietrza w Polsce - listopad /XI/

Longitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const of air temperature in Poland - November /XI/

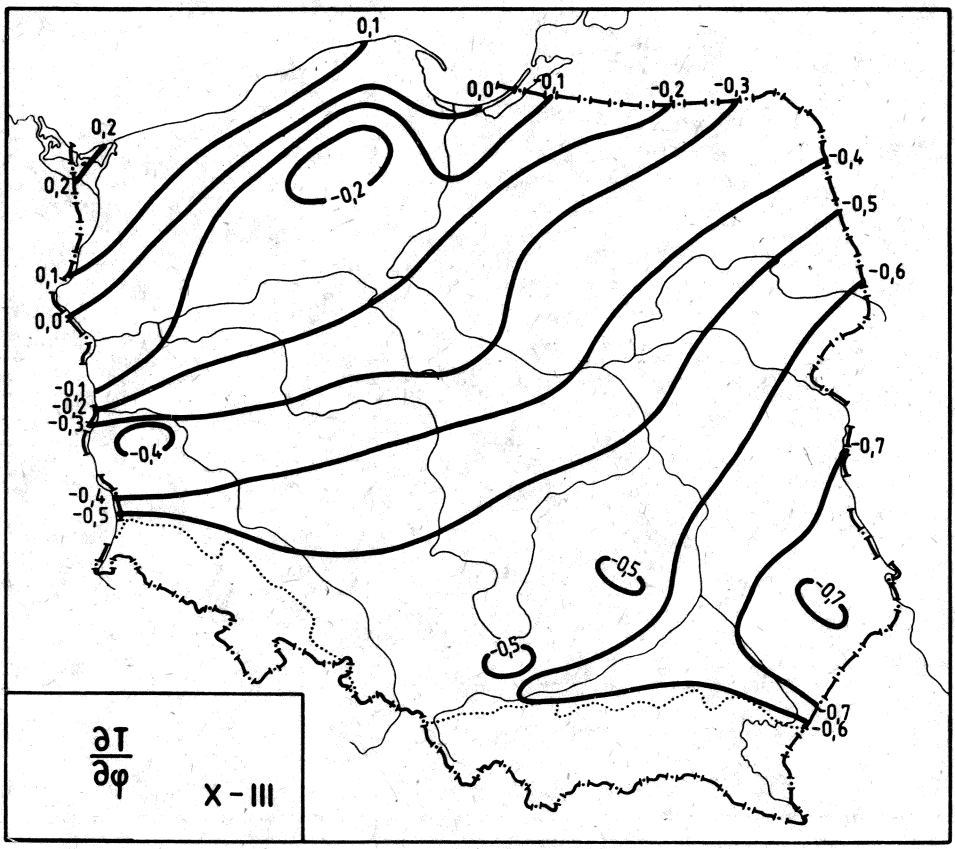
$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = +0{,}002280\varphi \; +0{,}0006396\lambda \; +0{,}00001175H \; -0{,}000921\varphi^2$$
$$-0{,}00816\varphi\lambda \; +0{,}014028\varphi H \; +0{,}003168\lambda^2 \; -0{,}006246\lambda H$$
$$-0{,}02964H^2 \; +0{,}0000583\varphi^3 \; -0{,}0002730\varphi^2\lambda \; -0{,}0002264\varphi^2 H$$
$$+0{,}0010876\varphi\lambda^2 \; -0{,}0008166\varphi\lambda H \; +0{,}001380\varphi H^2 \; -0{,}001189\lambda^3$$
$$+0{,}001649\lambda^2 H \; -0{,}0006137\lambda H^2 \; +0{,}0001166H^3 \; -0{,}000148 \qquad (11)$$



Ryc. 47. Izogradienty południkowe $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const temperatury powietrza w Polsce - grudzień /XII/

Longitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const of air temperature in Poland - December /XII/

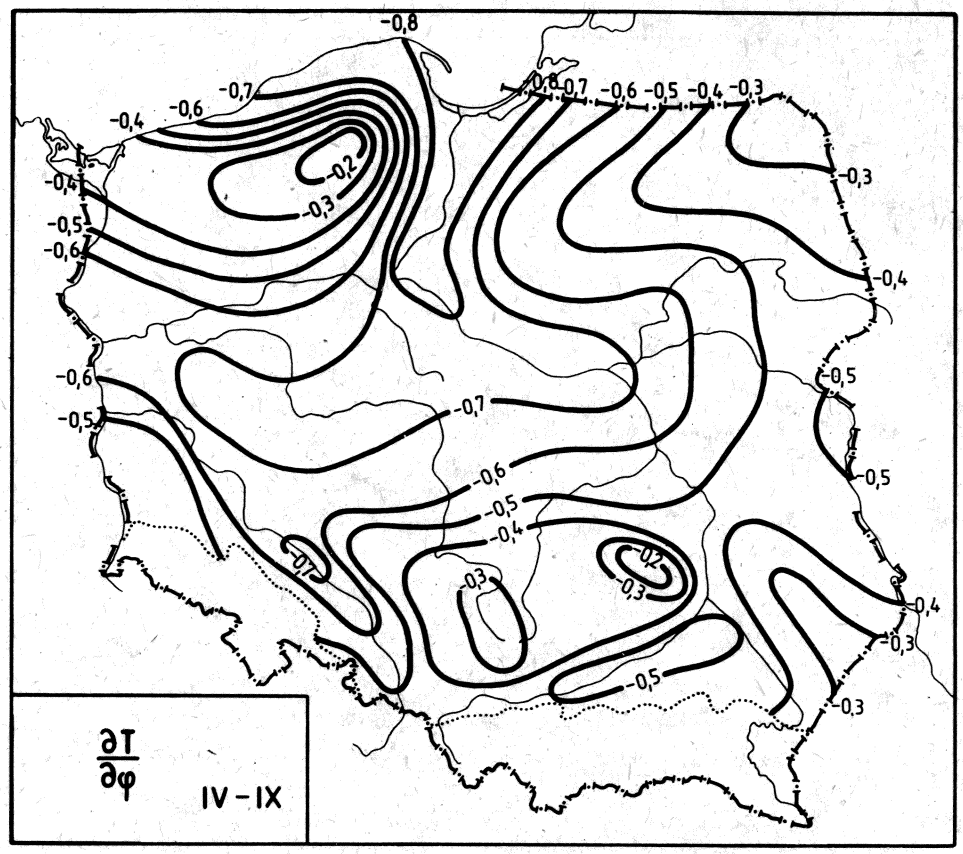
$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = 0{,}000021640\varphi + 0{,}00001936\lambda + 0{,}00000269H - 0{,}0037650\varphi^2 + 0{,}0059580\varphi\lambda + 0{,}0187320\varphi H - 0{,}0010800\lambda^2 - 0{,}0125110\lambda H - 0{,}01996H^2 + 0{,}0001200\varphi^3 - 0{,}0004734\varphi^2\lambda - 0{,}0002713\varphi^2 H + 0{,}0009360\varphi\lambda^2 - 0{,}0010044\varphi\lambda H + 0{,}0009292\varphi H^2 - 0{,}0008239\lambda^3 + 0{,}0022102\lambda^2 H - 0{,}0004462\lambda H^2 + 0{,}0001077H^3 - 0{,}0001874 \quad (12)$$



Ryc. 48. Izogradienty południkowe $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const temperatury powietrza w Polsce - półrocze chłodne /X-III/

Longitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const of air temperature in Poland - cold period /X-III/

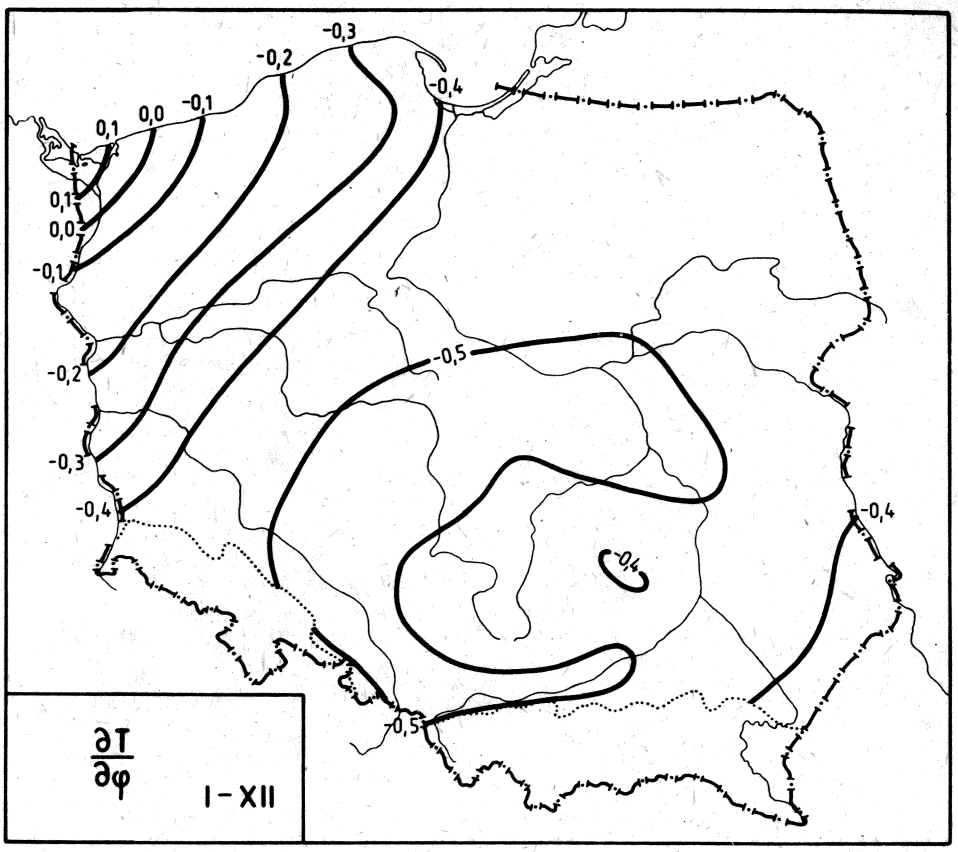
$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = -0{,}0013280\varphi - 0{,}000371\lambda - 0{,}000081H - 0{,}002226\varphi^2$$
$$-0{,}001146\varphi\lambda + 0{,}019874\varphi H + 0{,}001238\lambda^2 - 0{,}017370\lambda H$$
$$-0{,}019970H^2 + 0{,}000092\varphi^3 - 0{,}000408\varphi^2\lambda - 0{,}000282\varphi^2 H$$
$$+0{,}001220\varphi\lambda^2 - 0{,}000888\varphi\lambda H + 0{,}000798\varphi H^2 - 0{,}001244\lambda^3$$
$$+0{,}002303\lambda^2 H - 0{,}000124\lambda H^2 + 0{,}000142H^3 - 0{,}000103 \qquad (13)$$



Ryc. 49. Izogradienty południkowe $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const temperatury powietrza w Polsce - półrocze ciepłe /IV-IX/

Longitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const of air temperature in Poland - warm period /IV-IX/

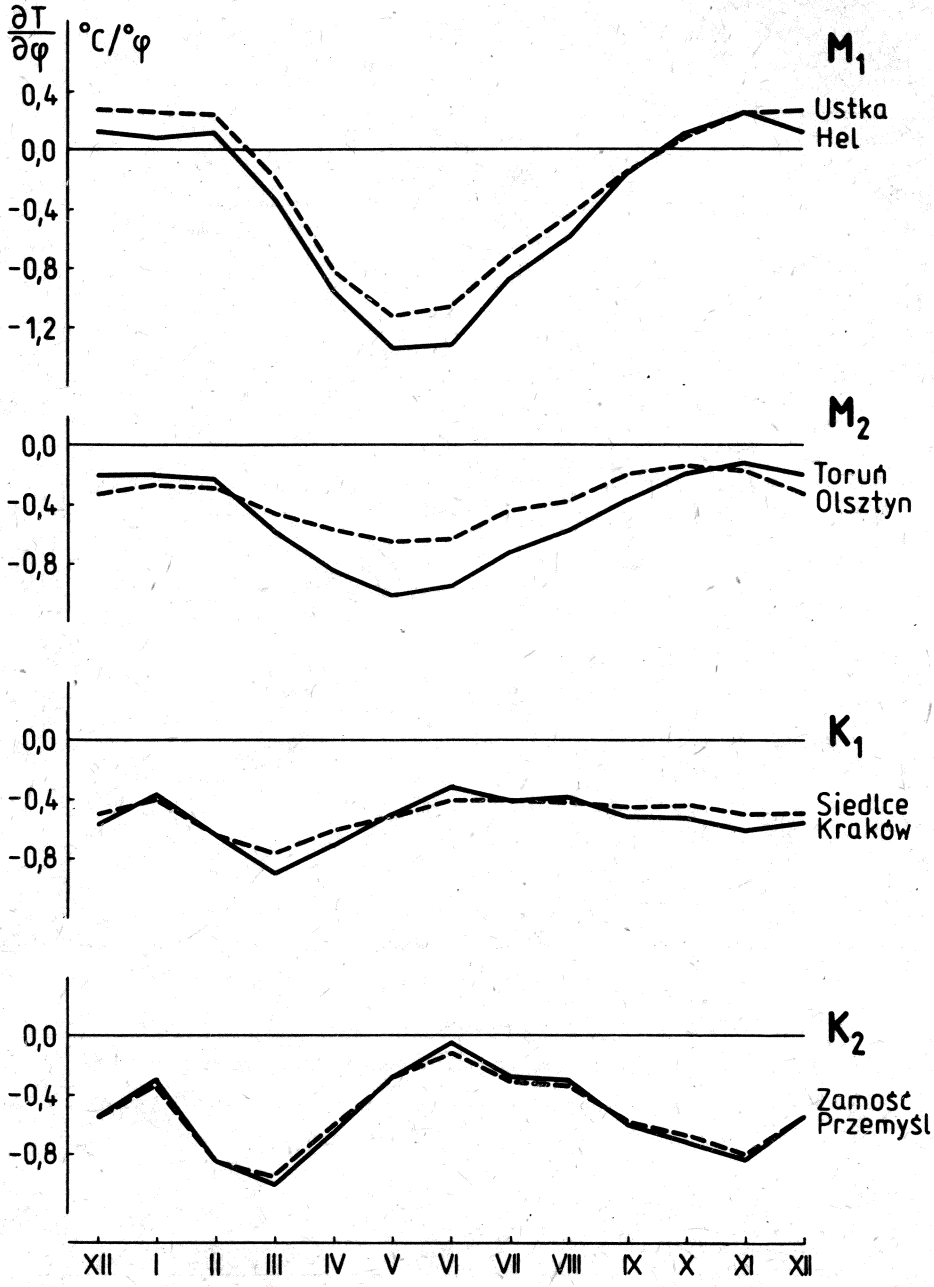
$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = -0{,}000524\varphi \; -0{,}000122\lambda \; -0{,}000196H \; -0{,}005925\varphi^2 \; +0{,}013020\varphi\lambda \; -0{,}010260\varphi H \; -0{,}004542\lambda^2 \; -0{,}003011\lambda H \; +0{,}005653H^2 \; +0{,}000264\varphi^3 \; -0{,}001485\varphi^2\lambda \; +0{,}000639\varphi^2 H \; +0{,}003318\varphi\lambda^2 \; -0{,}001566\varphi\lambda H \; -0{,}000648\varphi H^2 \; -0{,}002783\lambda^3 \; +0{,}001955\lambda^2 H \; +0{,}001118\lambda H^2 \; +0{,}000023H^3 \; +0{,}000097 \qquad (14)$$



Ryc. 50. Izogradienty południkowe $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const temperatury powietrza w Polsce - rok /I-XII/

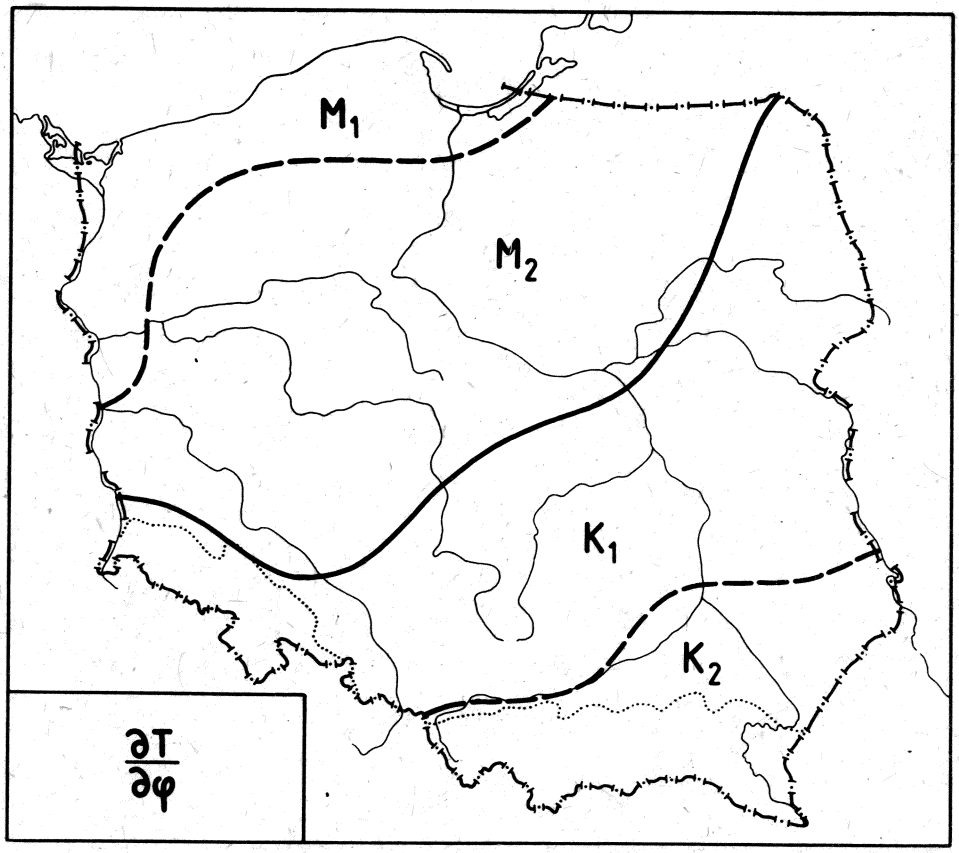
Longitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ = const of air temperature in Poland - year /I-XII/

$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = -0{,}000880\varphi \; -0{,}000233\lambda \; -0{,}000138H \; -0{,}004086\varphi^2 + 0{,}006042\varphi\lambda \; +0{,}004934\varphi H \; -0{,}001656\lambda^2 \; -0{,}010222\lambda H - 0{,}007516H^2 \; +0{,}000176\varphi^3 \; -0{,}000930\varphi^2\lambda \; +0{,}000162\varphi^2 H + 0{,}002212\varphi\lambda^2 \; -0{,}001160\varphi\lambda H \; +0{,}000102\varphi H^2 \; -0{,}001955\lambda^3 + 0{,}002046\lambda^2 H \; +0{,}000460\lambda H^2 \; -0{,}000083H^3 \; -0{,}000007 \qquad (15)$$



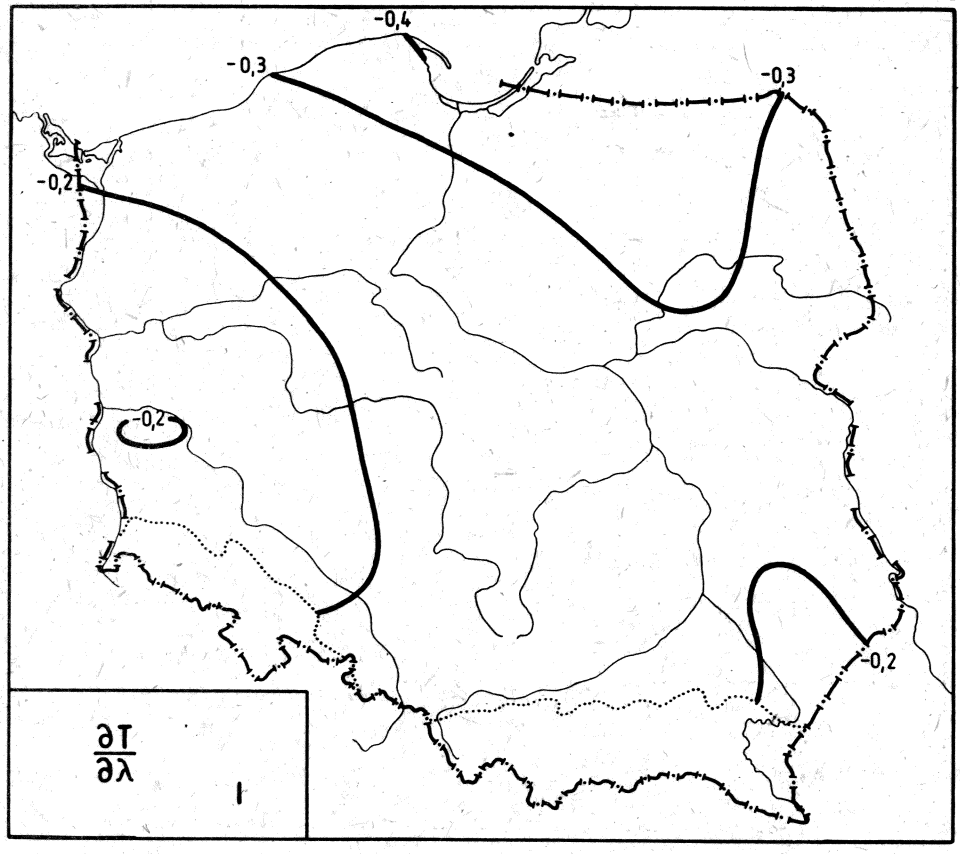
Ryc. 51. Przebieg roczny gradientu południkowego $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ temperatury powietrza w Polsce: M_1, M_2 - typ morski, K_2 - typ kontynentalny

Annual course of air temperature longitudinal gradient $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ in Poland: M_1 M_2 - maritime type, K_1, K_2 - continental type



Ryc. 52. Strefy gradientów południkowych temperatury powietrza w Polsce typu morskiego /M_1, M_2/ i kontynentalnego /K_1, K_2/

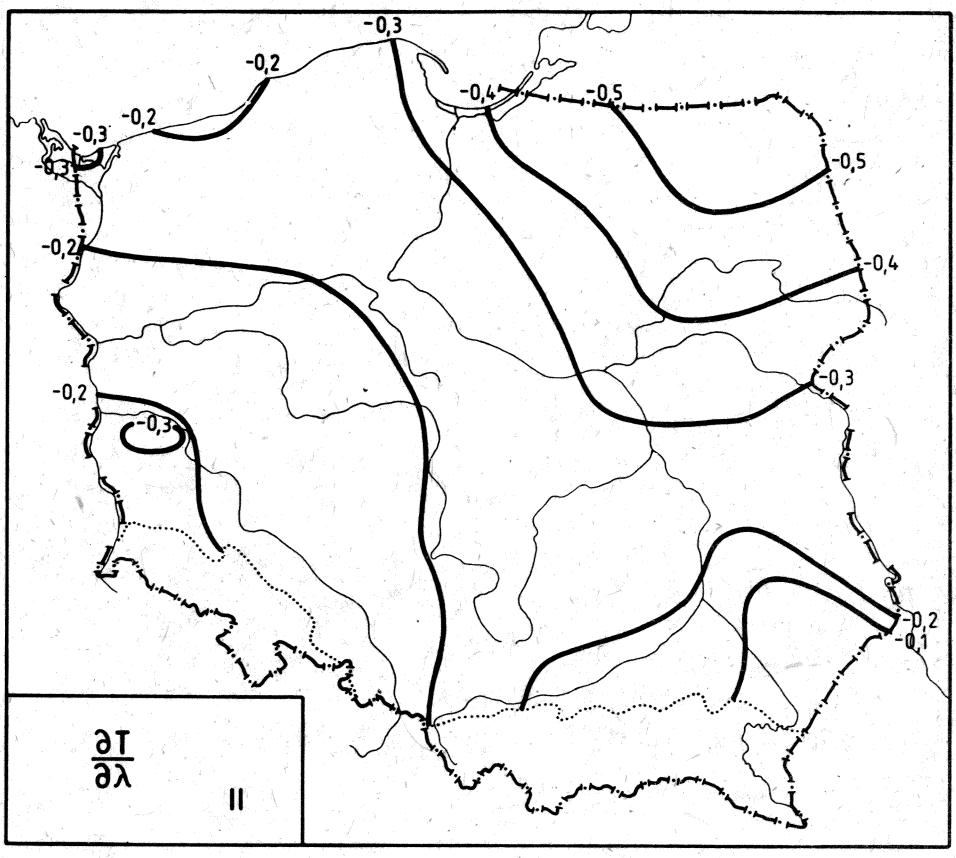
Maritime /M_1, M_2/ and continental /K_1, K_2/ type zones of air temperature longitudinal gradients in Poland



Ryc. 53. Izogradienty równoleżnikowe $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const temperatury powietrza w Polsce - styczeń /I/

Latitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of air temperature in Poland - January /I/

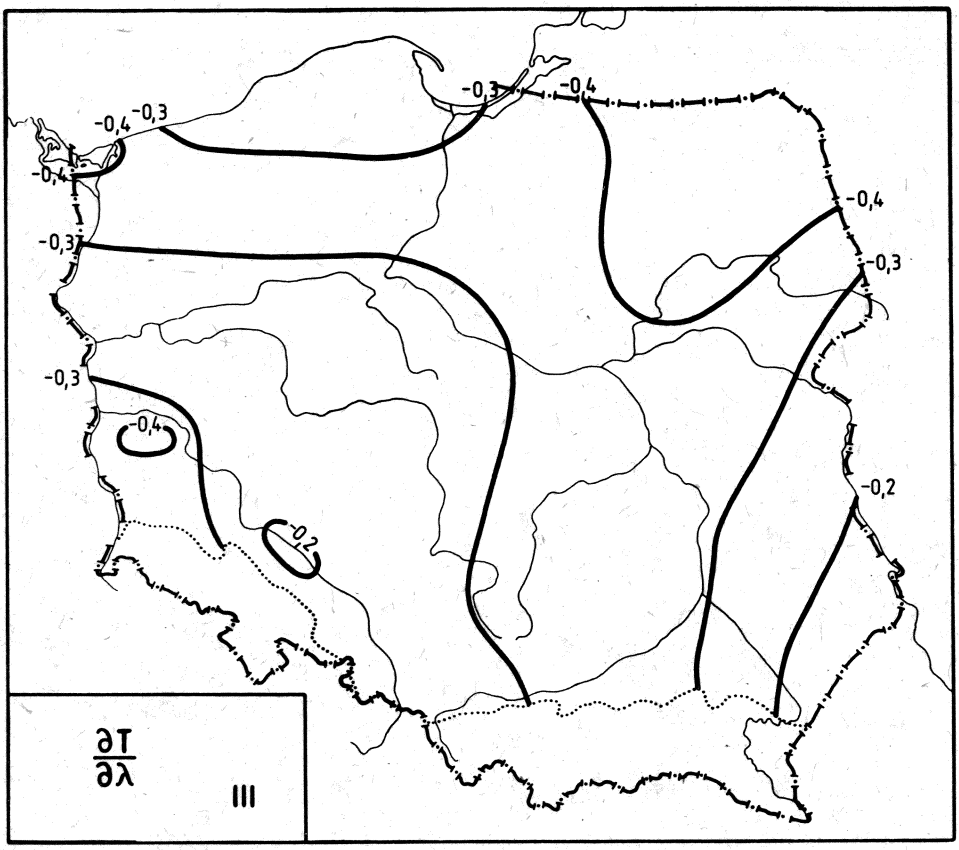
$$\frac{\partial T}{\partial \lambda} = -0{,}004271 - 0{,}001612\varphi - 0{,}004180\lambda - 0{,}001647H + 0{,}002726\varphi^2 - 0{,}003466\varphi\lambda - 0{,}03282\varphi H + 0{,}003054\lambda^2 - 0{,}05362\lambda H - 0{,}008571H^2 - 0{,}0000992\varphi^3 + 0{,}000496\varphi^2\lambda + 0{,}0002267\varphi^2 H - 0{,}0013167\varphi\lambda^2 + 0{,}0002742\varphi\lambda H - 0{,}0000449\varphi H^2 + 0{,}0011784\lambda^3 - 0{,}0017856\lambda^2 H + 0{,}0015578\lambda H^2 - 0{,}0002179H^3 \quad (16)$$



Ryc. 54. Izogradienty równoleżnikowe $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const temperatury powietrza w Polsce - luty /II/

Latitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of air temperature in Poland - February /II/

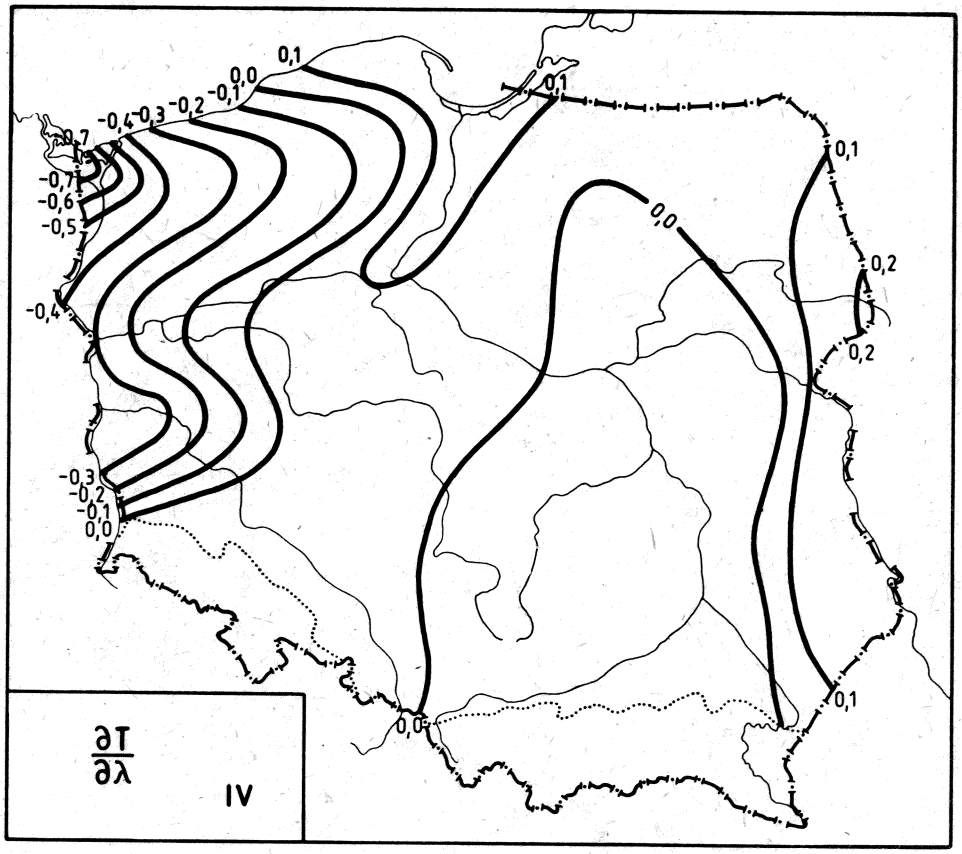
$$\frac{\partial T}{\partial \lambda} = -0{,}004213 - 0{,}001362\varphi - 0{,}003080\lambda - 0{,}001527H + $$
$$-0{,}001760\varphi^2 + 0{,}004260\varphi\lambda - 0{,}030374\varphi H + 0{,}018507\lambda^2 +$$
$$-0{,}049\lambda H - 0{,}01025H^2 - 0{,}000125\varphi^3 + 0{,}001289\varphi^2\lambda +$$
$$-0{,}000284\varphi^2 H - 0{,}004212\varphi\lambda^2 + 0{,}005204\varphi\lambda H - 0{,}000012\varphi H^2 +$$
$$+0{,}003540\lambda^3 - 0{,}005304\lambda^2 H + 0{,}001584\lambda H^2 - 0{,}000130H^3 \quad (17)$$



Ryc. 55. Izogradienty równoleżnikowe $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const temperatury powietrza w Polsce - marzec /III/

Latitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of air temperature in Poland - March /III/

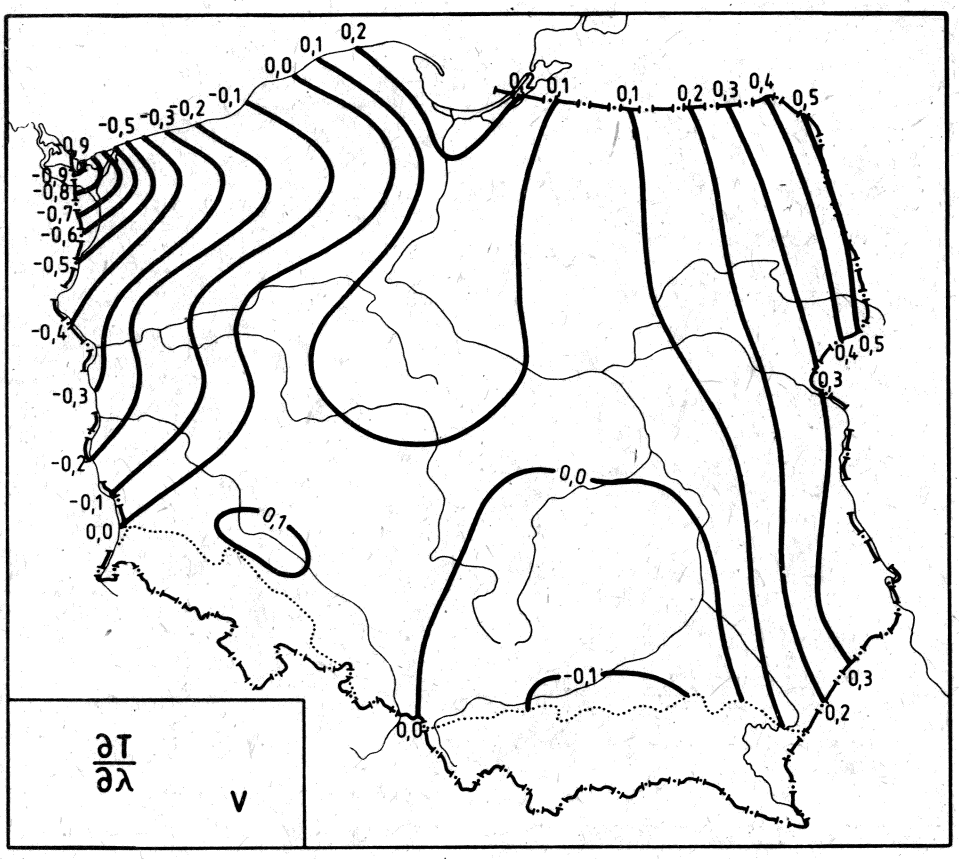
$$\frac{\partial T}{\partial \lambda} = -0{,}001361 - 0{,}0001641\varphi - 0{,}0005492\lambda - 0{,}0004655H + 0{,}0007834\varphi^2 + 0{,}0000294\varphi\lambda - 0{,}009488\varphi H + 0{,}0000681\lambda^2 + 0{,}014942\lambda H - 0{,}004767H^2 - 0{,}0002078\varphi^2\lambda + 0{,}0016417\varphi^2\lambda + 0{,}0006922\varphi^2 H - 0{,}0046087\varphi\lambda^2 + 0{,}0045407\varphi\lambda H + 0{,}0005603\varphi H^2 + 0{,}0042403\lambda^3 - 0{,}0052927\lambda^2 H - 0{,}0004532\lambda H^2 - 0{,}0002217\ H^3 \quad (18)$$



Ryc. 56. Izogradienty równoleżnikowe $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const temperatury powietrza w Polsce - kwiecień /IV/

Latitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of air temperature in Poland - April /IV/

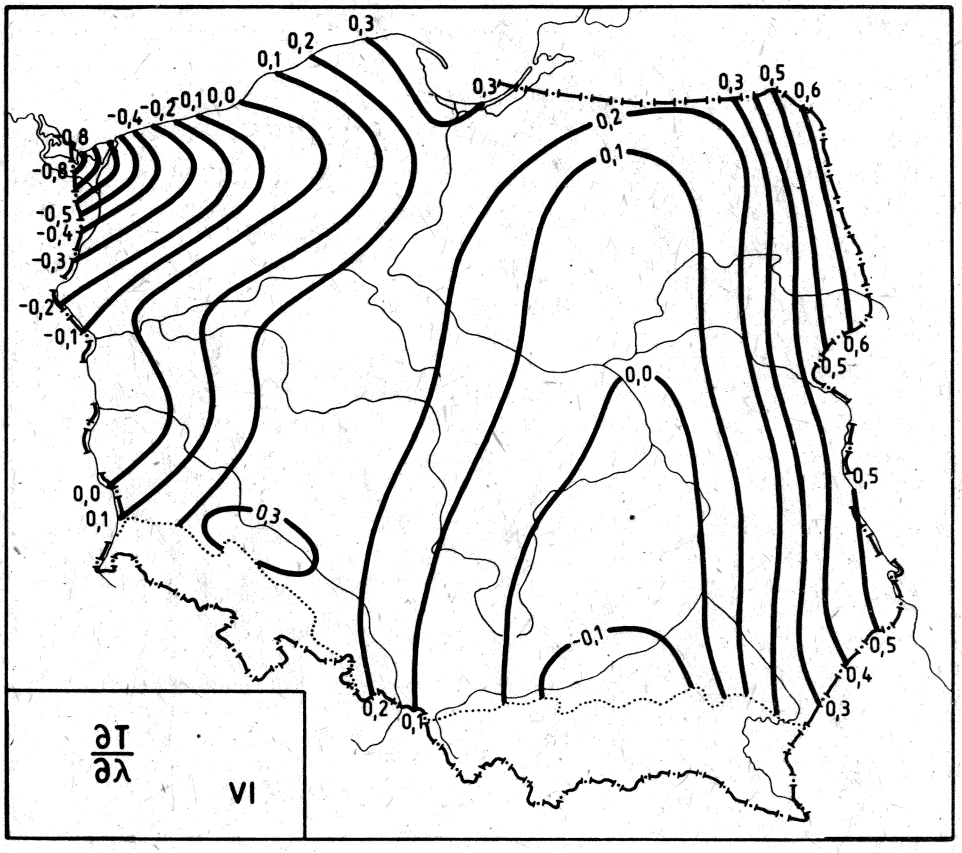
$$\frac{\partial T}{\partial \lambda} = 0{,}001057 + 0{,}0004292\varphi + 0{,}0004806\lambda + 0{,}0002984H + 0{,}004610\varphi^2 - 0{,}006220\varphi\lambda + 0{,}005462\varphi H - 0{,}001848\lambda^2 + 0{,}010234\lambda H + 0{,}002515H^2 - 0{,}0004026\varphi^3 + 0{,}002718\varphi^2\lambda + 0{,}0007672\varphi^2 H - 0{,}006702\varphi\lambda^2 + 0{,}002446\varphi\lambda H + 0{,}001671\varphi H^2 + 0{,}006308\lambda^3 - 0{,}0025722\lambda^2 H - 0{,}003622\lambda H - 0{,}0007854H^3 \quad (19)$$



Ryc. 57. Izogradienty równoleżnikowe $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const temperatury powietrza w Polsce - maj /V/

Latitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of air temperature in Poland - May /V/

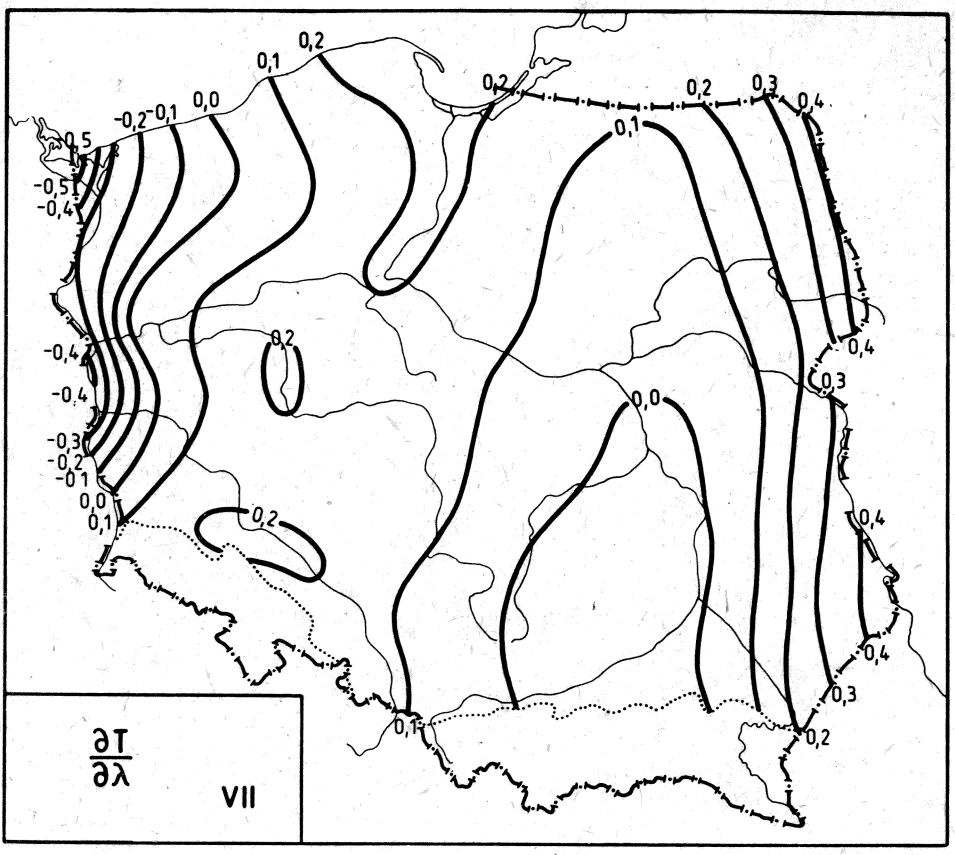
$$\frac{\partial T}{\partial \lambda} = 0{,}001663 + 0{,}000077717\varphi - 0{,}0007916\lambda + 0{,}0003173H +$$
$$+0{,}009126\varphi^2 - 0{,}013694\varphi\lambda + 0{,}005723\varphi H - 0{,}03282\lambda^2 +$$
$$+0{,}011146\lambda H + 0{,}007640H^2 - 0{,}000548\varphi^3 + 0{,}003364\varphi^2\lambda +$$
$$-0{,}0004181\varphi^2 H - 0{,}007827\varphi\lambda^2 + 0{,}0003734\varphi\lambda H + 0{,}002051\varphi H^2 +$$
$$+0{,}007604\lambda^3 + 0{,}0002721\lambda^2 H - 0{,}004300\lambda H - 0{,}001542H^3 \quad (20)$$



Ryc. 58. Izogradienty równoleżnikowe $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const temperatury powietrza w Polsce - czerwiec /VI/

Latitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of air temperature in Poland - June /VI/

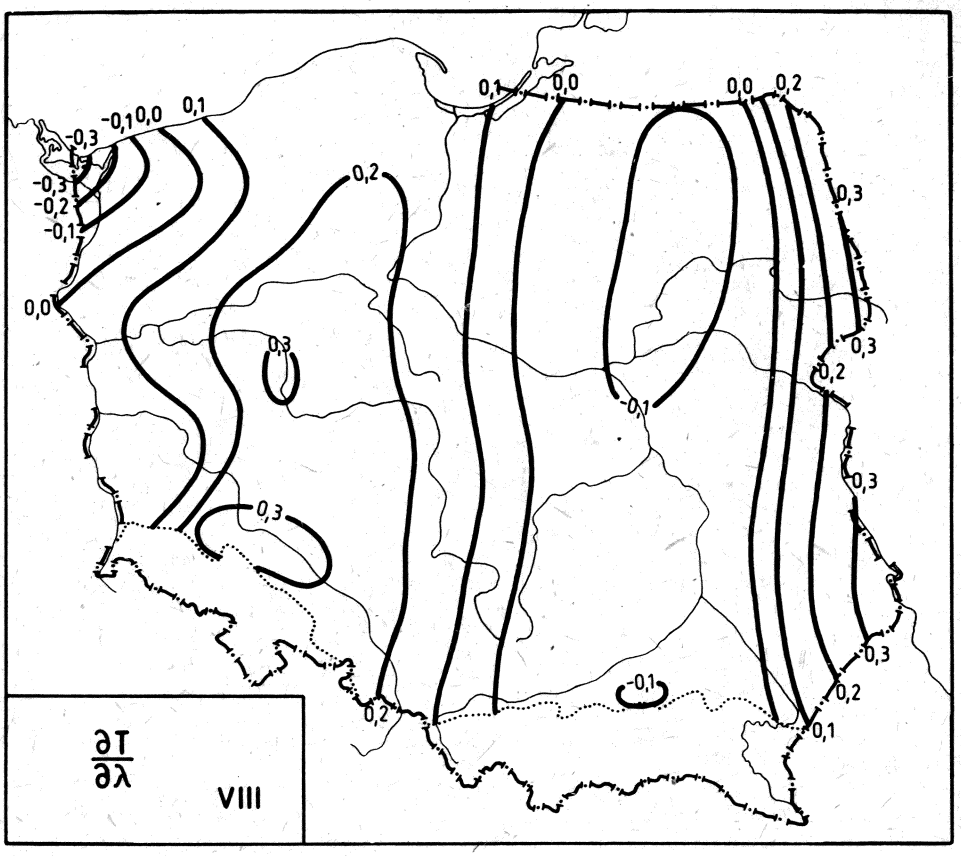
$$\frac{\partial T}{\partial \lambda} = 0{,}001277 - 0{,}0003282\varphi - 0{,}002058\lambda + 0{,}00008365H + 0{,}01203\varphi^2 - 0{,}01779\varphi\lambda + 0{,}001124\varphi H - 0{,}03966\lambda^2 + 0{,}003432\lambda H + 0{,}008745\,H^2 - 0{,}0007031\varphi^3 + 0{,}004352\varphi^2\lambda + 0{,}0007231\varphi^2 H - 0{,}010356\varphi\lambda^2 + 0{,}002350\varphi\lambda H + 0{,}001994\varphi H^2 + 0{,}010112\lambda^2 - 0{,}0016692\lambda^2 H - 0{,}004490\,\lambda H^2 - 0{,}001354H^3 \quad (21)$$



Ryc. 59. Izogradienty równoleżnikowe $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const temperatury powietrza w Polsce - lipiec /VII/

Latitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of air temperature in Poland - July /VII/

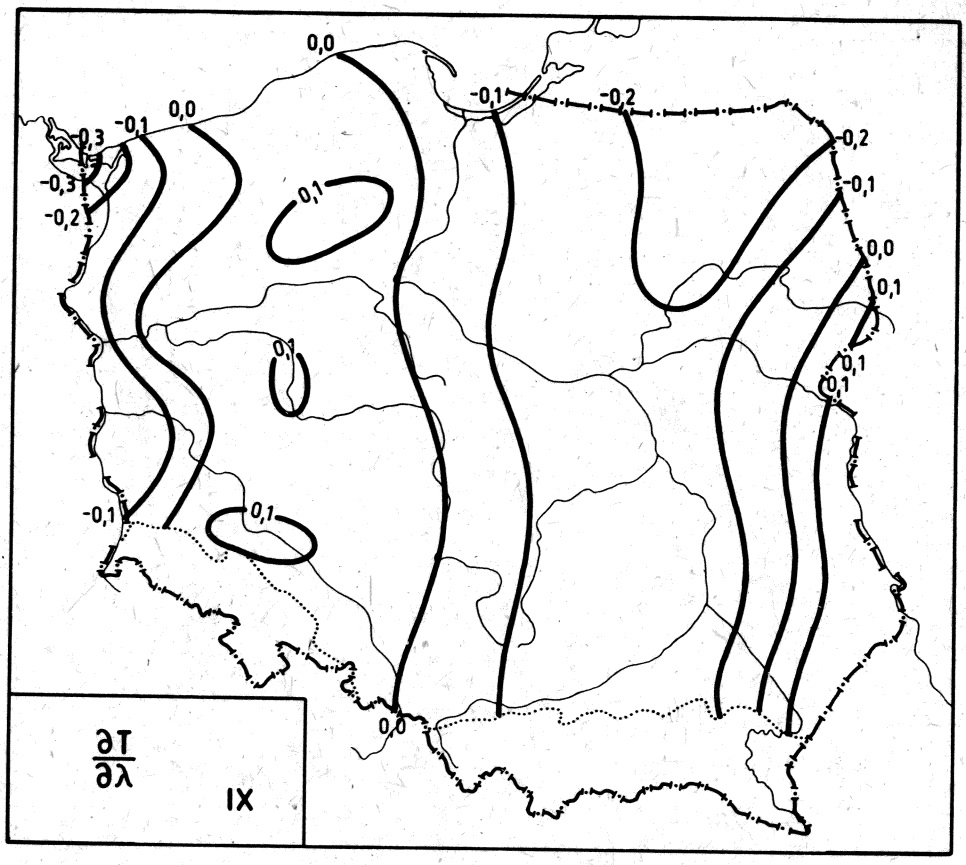
$$\frac{\partial T}{\partial \lambda} = 0{,}0002360 - 0{,}00014960\varphi - 0{,}0010610\lambda - 0{,}00009937H + 0{,}006243\varphi^2 - 0{,}008816\varphi\lambda - 0{,}002425\varphi H - 0{,}020226\lambda^2 + 0{,}002590\lambda H + 0{,}002550H^2 - 0{,}000481\varphi^3 + 0{,}003260\varphi^2\lambda + 0{,}000726\varphi^2 H - 0{,}008244\varphi\lambda^2 + 0{,}003642\varphi\lambda H + 0{,}000784\varphi H^2 + 0{,}007924\lambda^3 - 0{,}004242\lambda^2 H - 0{,}001300\lambda H^2 - 0{,}000672 H^3 \quad (22)$$



Ryc. 60. Izogradienty równoleżnikowe $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const temperatury powietrza w Polsce - sierpień /VIII/

Latitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of air temperature in Poland - August /VIII/

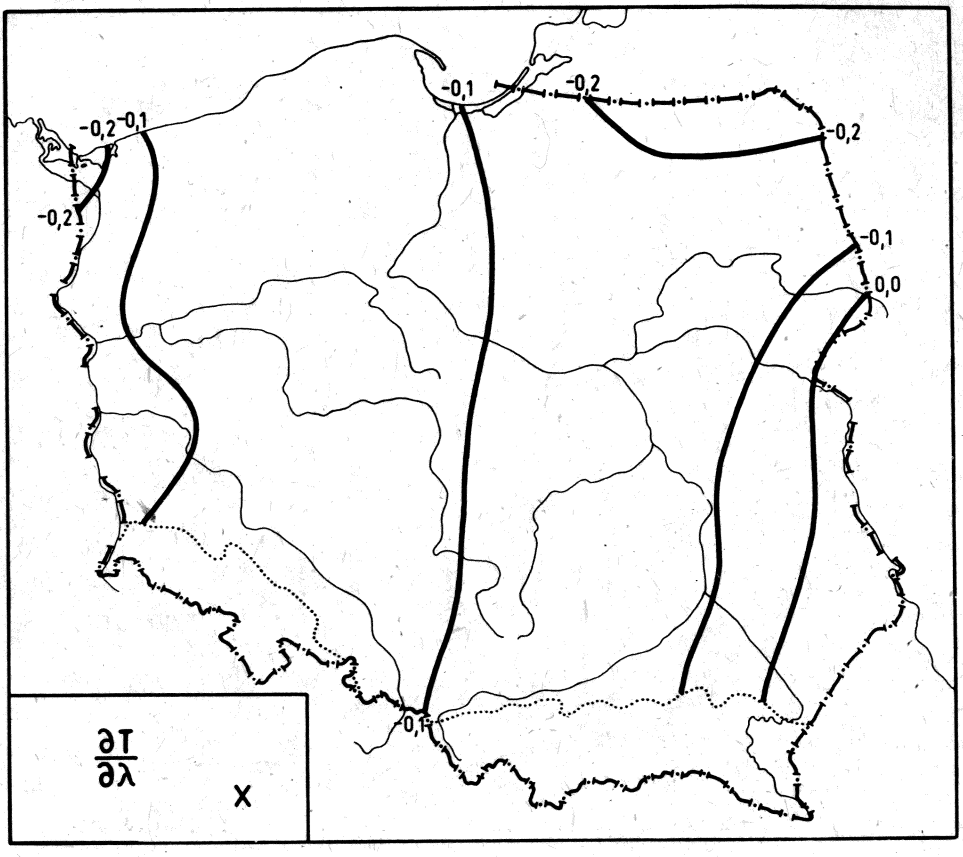
$$\frac{\partial T}{\partial \lambda} = -0{,}001410 - 0{,}0004970\varphi - 0{,}001815\lambda - 0{,}0006375H + 0{,}005155\varphi^2 - 0{,}006388\varphi\lambda - 0{,}01309\varphi H - 0{,}012681\lambda^2 + 0{,}02020\lambda H - 0{,}002562 H^2 - 0{,}0004902\varphi^3 + 0{,}003520\varphi^2\lambda + 0{,}001080\varphi^2 H - 0{,}009375\varphi\lambda^2 + 0{,}00722\varphi\lambda H + 0{,}0003836\varphi H^2 + 0{,}008920\lambda^3 - 0{,}008706\lambda^2 H - 0{,}000345\lambda H^2 - 0{,}000133H^3 \quad (23)$$



Ryc. 61. Izogradienty równoleżnikowe $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const temperatury powietrza w Polsce - wrzesień /IX/

Latitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of air temperature in Poland - September /IX/

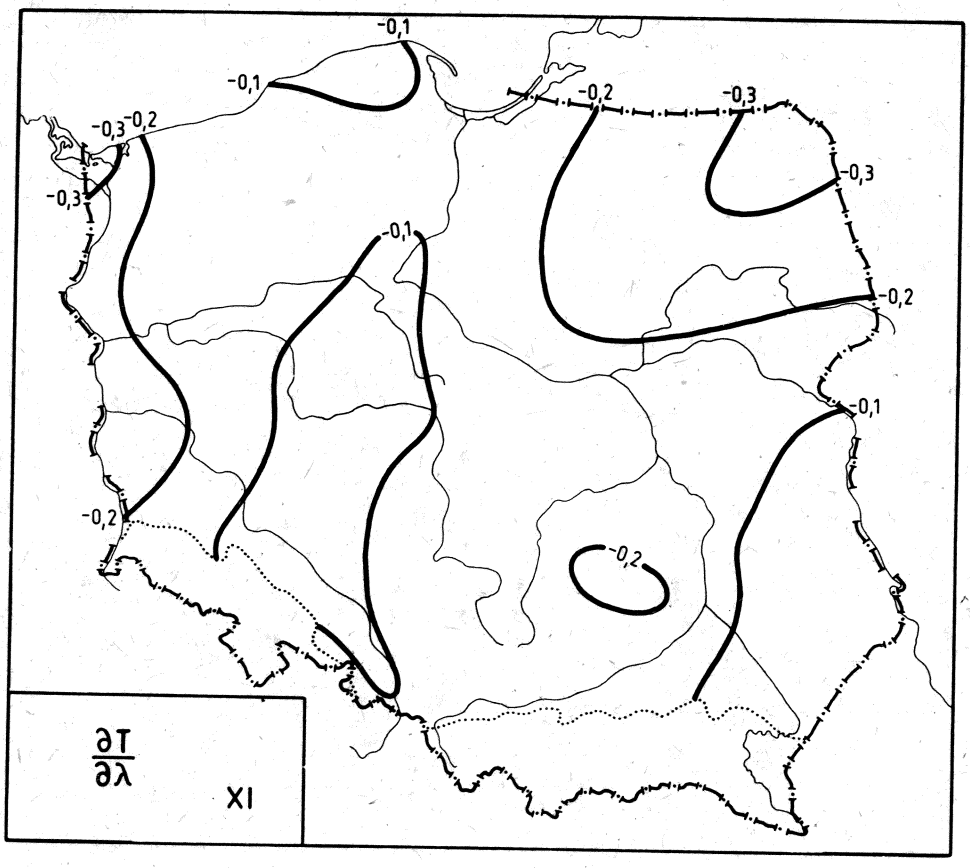
$$\frac{\partial T}{\partial \lambda} = -0{,}002503 - 0{,}00067766\varphi - 0{,}001655\lambda - 0{,}0009206H + -0{,}0004462\varphi^2 + 0{,}0013532\varphi\lambda - 0{,}01855\varphi H + 0{,}007146\lambda^2 + -0{,}02936\lambda H - 0{,}006858H^2 - 0{,}0003158\varphi^2\lambda + 0{,}0027964\varphi^2\lambda + -0{,}0009766\varphi^2 H - 0{,}008190\varphi\lambda^2 + 0{,}007922\varphi\lambda H - 0{,}0004898\varphi H^2 + 0{,}007552\lambda^3 - 0{,}0101071\lambda^2 H + 0{,}002242\lambda H^2 - 0{,}00007141H^3 \quad (24)$$



Ryc. 62. Izogradienty równoleżnikowe $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const temperatury powietrza w Polsce - październik /X/

Latitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of air temperature in Poland - October /X/

$$\frac{\partial T}{\partial \lambda} = -0{,}001917 + 0{,}0006336\varphi + 0{,}0015218\lambda - 0{,}0003926H + $$
$$-0{,}002476\varphi^2 + 0{,}005546\varphi\lambda - 0{,}008141\varphi H + 0{,}006762\lambda^2 +$$
$$-0{,}013976\lambda H - 0{,}01215\, H^2 - 0{,}0001245\varphi^3 + 0{,}0013882\varphi^2\lambda +$$
$$-0{,}0004827\varphi^2 H - 0{,}004434\varphi\lambda^2 + 0{,}004010\varphi\lambda H - 0{,}0002370H^2 +$$
$$+0{,}004088\lambda^3 - 0{,}00555\lambda^2 H + 0{,}0016856\lambda H^2 + 0{,}0004263H^3 \quad (25)$$

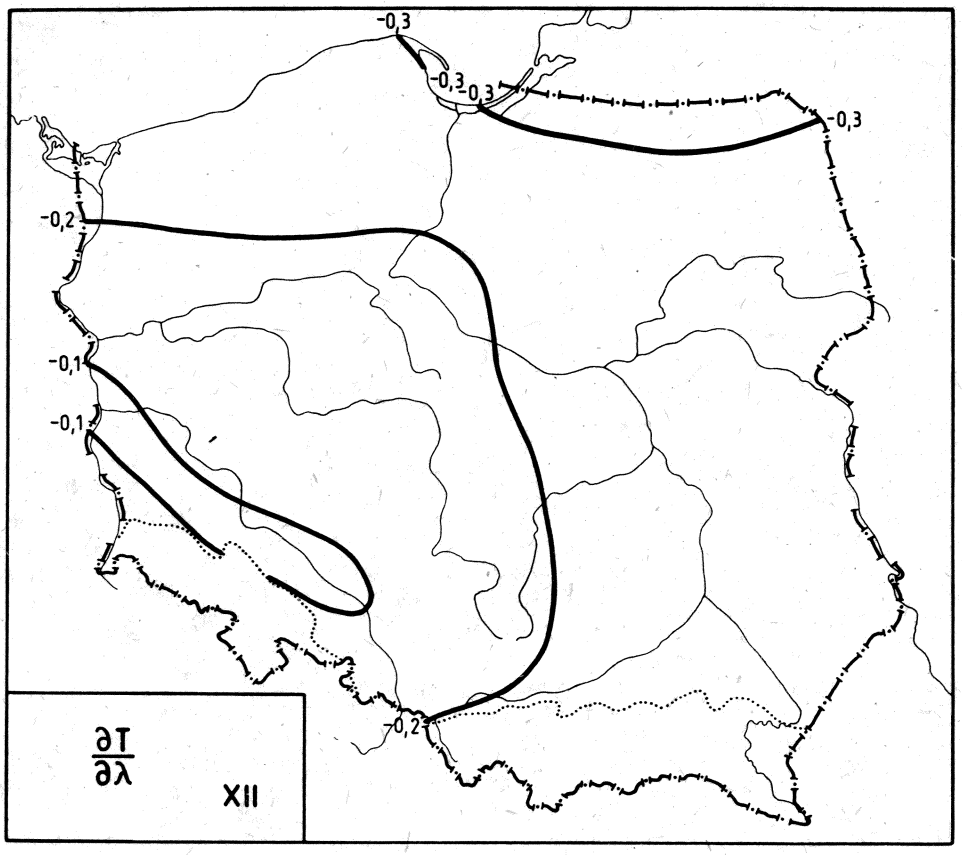


Ryc. 63. Izogradienty równoleżnikowe $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const temperatury powietrza w Polsce - listopad /XI/

Latitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of air temperature in Poland - November /XI/

$$\frac{\partial T}{\partial \lambda} = -0{,}001737 + 0{,}00063396\varphi + 0{,}0016358\lambda - 0{,}0003061H + $$
$$-0{,}002700\varphi^2 + 0{,}006336\varphi\lambda - 0{,}006246\varphi H + 0{,}008175\lambda^2 +$$
$$-0{,}010588\lambda H - 0{,}01148H^2 - 0{,}00009102\varphi^3 + 0{,}0010876\varphi^2\lambda +$$
$$-0{,}0004083\varphi^2 H - 0{,}003567\varphi\lambda^2 + 0{,}003298\varphi\lambda H - 0{,}0006137\varphi H^2$$
$$+0{,}0031828\lambda^3 - 0{,}004644\lambda^2 H + 0{,}002410\lambda H^2 + 0{,}0006767H^3$$

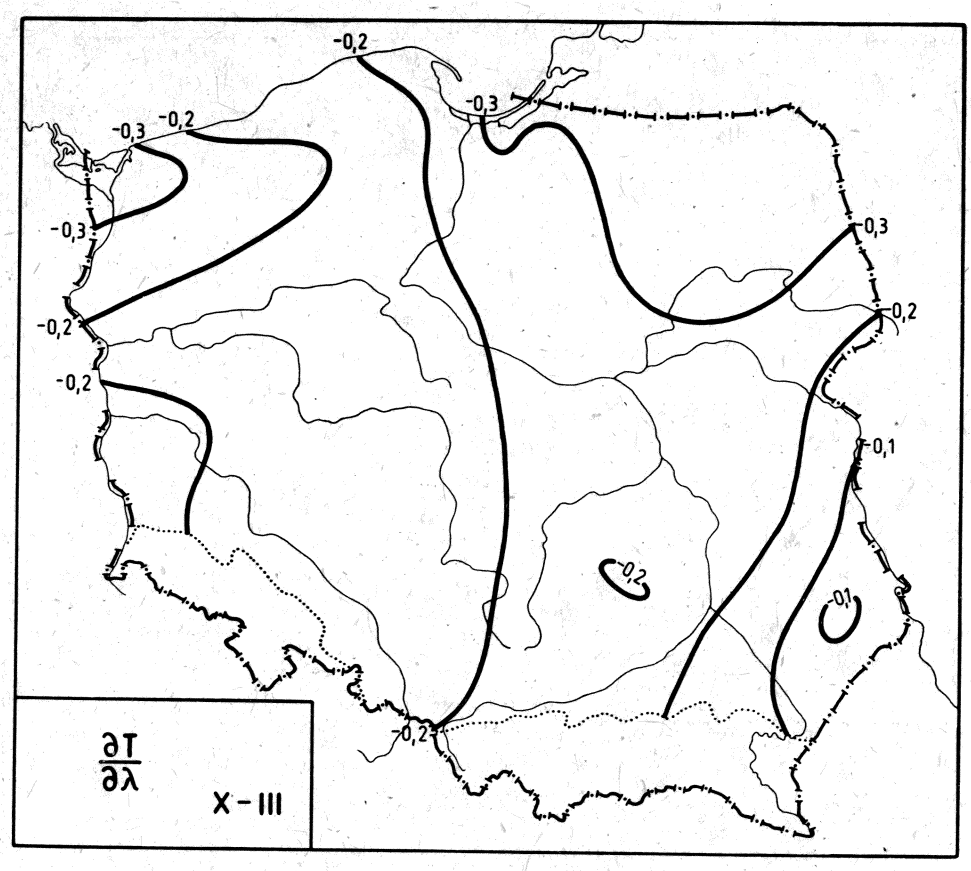
(26)



Ryc. 64. Izogradienty równoleżnikowe $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const temperatury powietrza w Polsce - grudzień /XII/

Latitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of air temperature in Poland - December /XII/

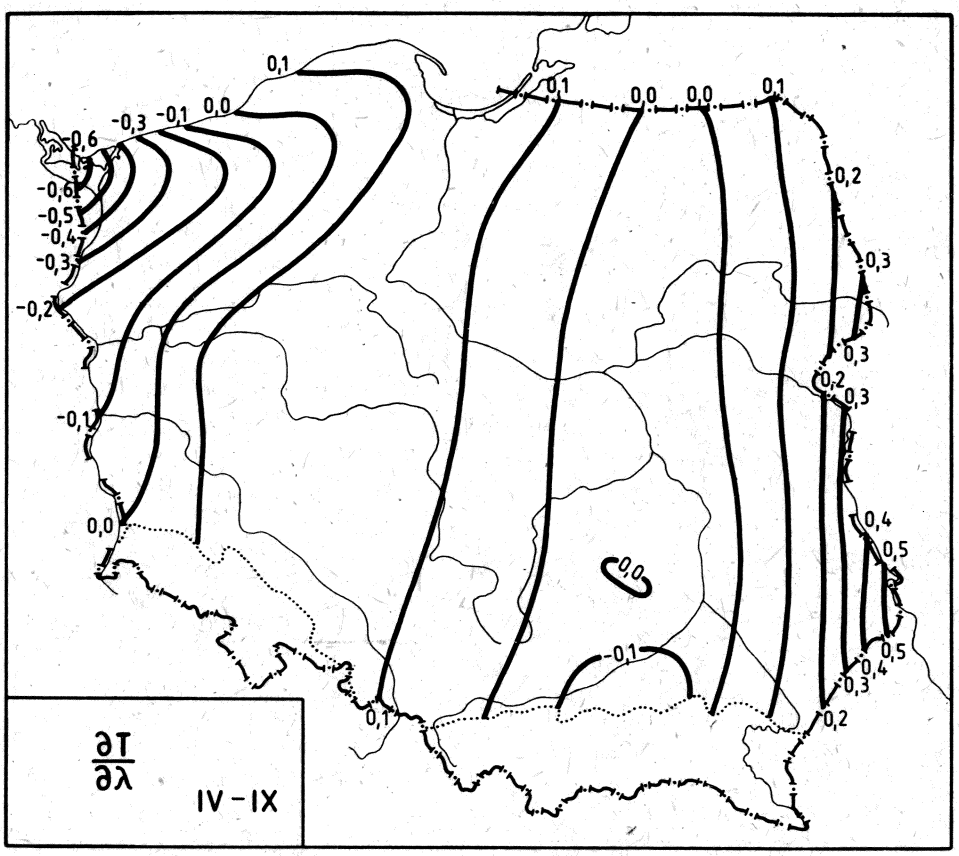
$$\frac{\partial T}{\partial \lambda} = -0{,}002141 + 0{,}00001936\varphi - 0{,}0004328\lambda - 0{,}0006231H + 0{,}002979\varphi^2 - 0{,}002160\varphi\lambda - 0{,}01251\varphi H - 0{,}007134\lambda^2 + 0{,}02114\lambda H - 0{,}008866H^2 - 0{,}0001578\varphi^3 + 0{,}000936\varphi\lambda^2 + 0{,}0005022\varphi^2 H - 0{,}0024717\varphi\lambda^2 + 0{,}004420\varphi\lambda H - 0{,}0004460\varphi H^2 + 0{,}0024812\lambda^3 - 0{,}00546\lambda^2 H + 0{,}0017546\lambda H^2 + 0{,}0005400H^3 \quad (27)$$



Ryc. 65. Izogradienty równoleżnikowe $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const temperatury powietrza w Polsce - półrocze chłodne /X-III/

Latitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of air temperature in Poland - cold period /X-III/

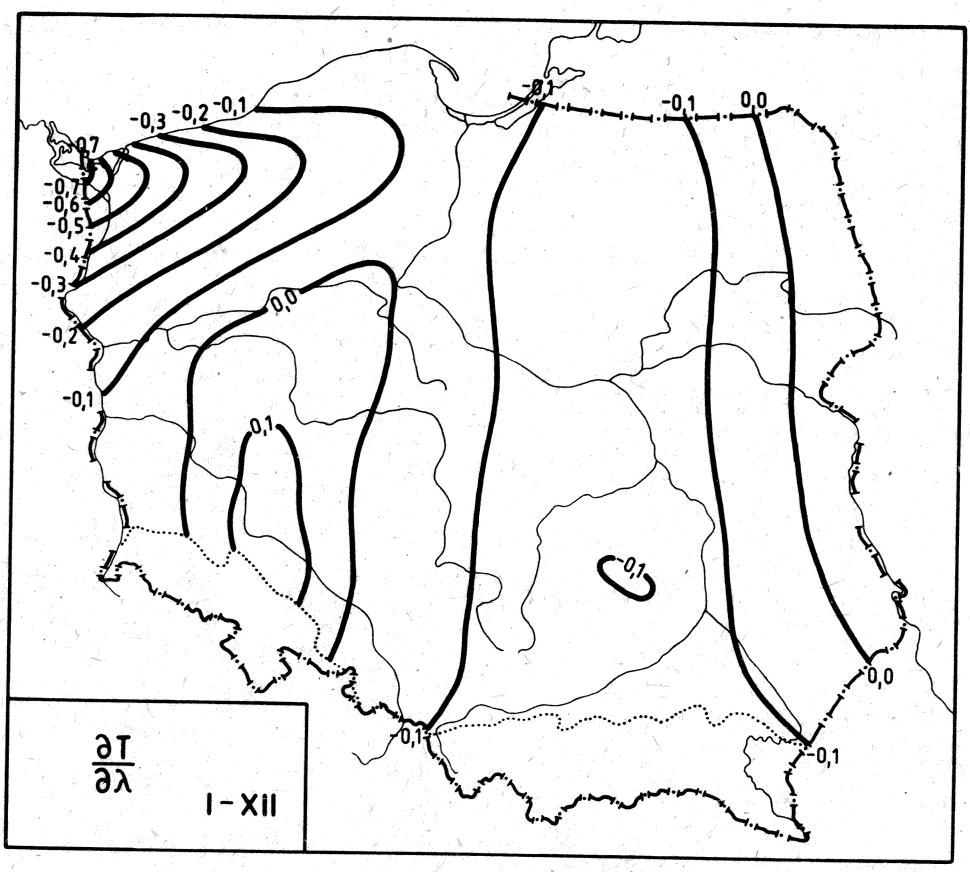
$$\frac{\partial T}{\partial \lambda} = -0{,}002710 - 0{,}000371\varphi - 0{,}000932\lambda - 0{,}000867H + $$
$$-0{,}000573\varphi^2 + 0{,}002476\varphi\lambda - 0{,}017370\varphi H + 0{,}007032\lambda^2 +$$
$$-0{,}02834\lambda H - 0{,}009490H^2 - 0{,}000136\varphi^3 + 0{,}00122\varphi^2\lambda +$$
$$-0{,}000444\varphi^2 H - 0{,}003732\varphi\lambda^2 + 0{,}004606\varphi\lambda H - 0{,}000124\varphi H^2 +$$
$$+0{,}003352\lambda^3 - 0{,}005421\lambda^2 H + 0{,}001468\lambda H^2 + 0{,}000150H^3 \quad (28)$$



Ryc. 66. Izogradienty równoleżnikowe $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const temperatury powietrza w Polsce - półrocze ciepłe /IV-IX/

Latitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of air temperature in Poland - warm period /IV-IX/

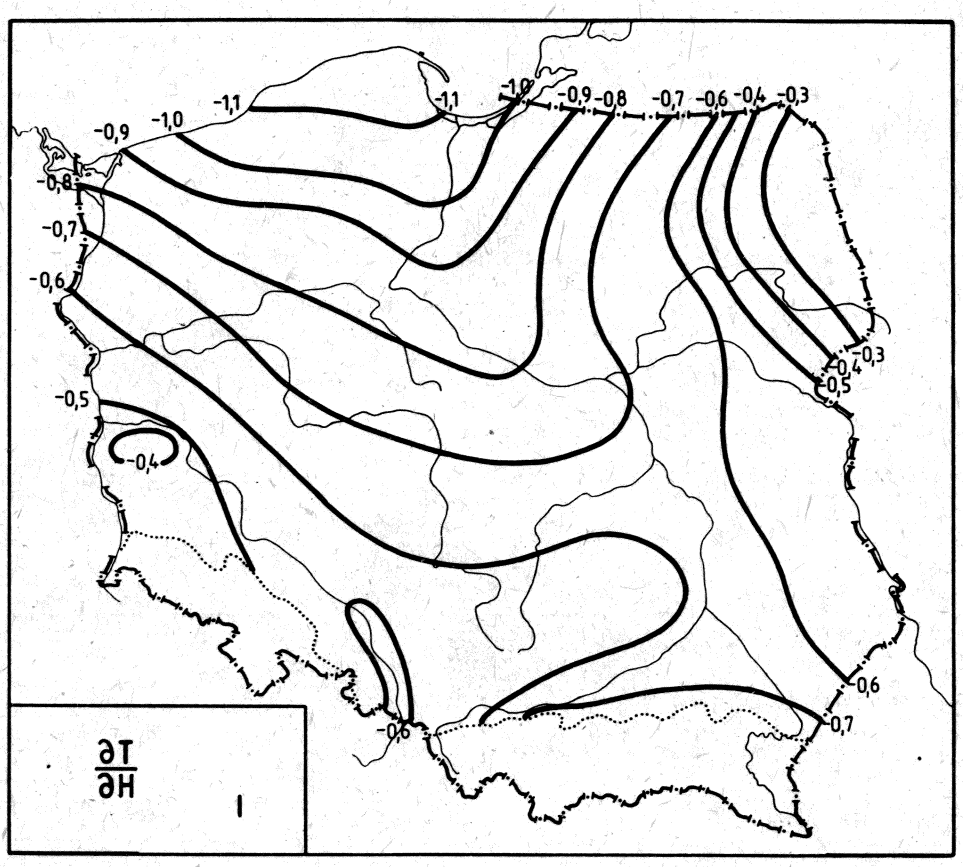
$$\frac{\partial T}{\partial \lambda} = 0{,}000118 - 0{,}000122\varphi - 0{,}001036\lambda - 0{,}000128H + 0{,}006511\varphi^2 - 0{,}009084\varphi\lambda - 0{,}003011\varphi H - 0{,}021174\lambda^2 + 0{,}003590\lambda H + 0{,}001922H^2 - 0{,}000495\varphi^3 + 0{,}003318\varphi^2\lambda + 0{,}000783\varphi^2 H - 0{,}008349\varphi\lambda^2 + 0{,}003910\varphi\lambda H + 0{,}001118\varphi H^2 + 0{,}008012\lambda^3 - 0{,}004413\lambda^2 H - 0{,}002074\lambda H^2 - 0{,}000773H^3 \quad (29)$$



Ryc. 67. Izogradienty równoleżnikowe $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const temperatury powietrza w Polsce - rok /I-XII/

Latitudinal isogradients $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of air temperature in Poland - year /I-XII/

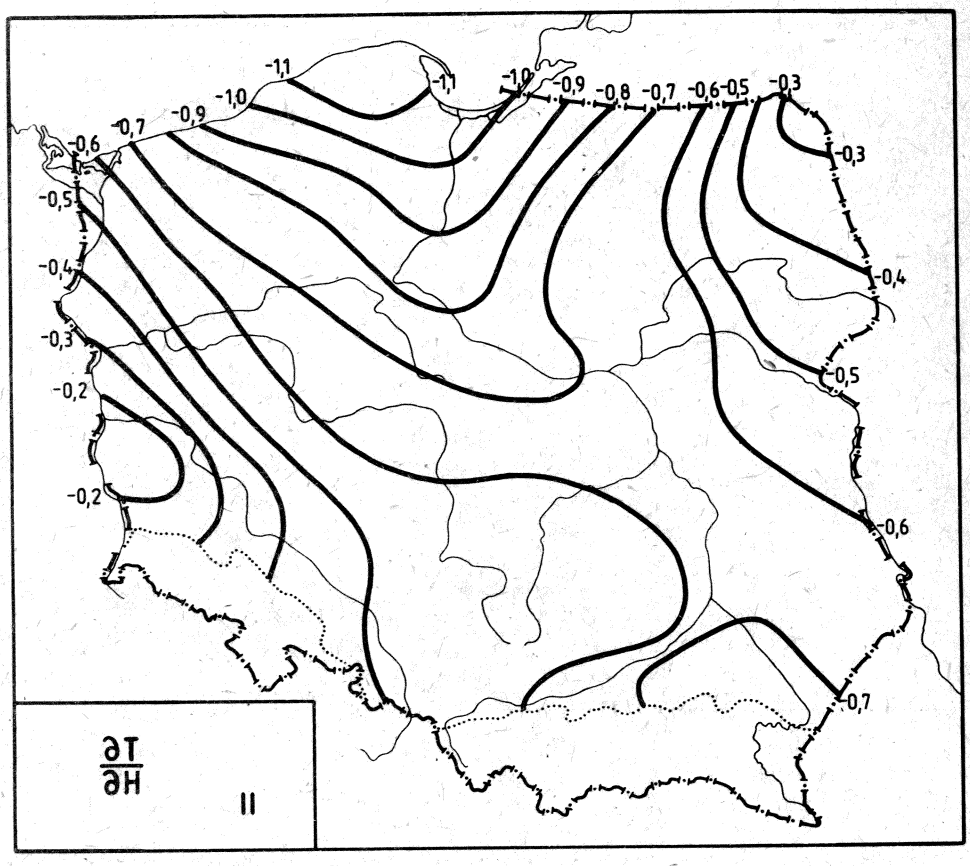
$$\frac{\partial T}{\partial \lambda} = -0{,}001311 - 0{,}000233\varphi - 0{,}000960\lambda - 0{,}000498H + 0{,}003021\varphi^2 - 0{,}003312\varphi\lambda - 0{,}010220\varphi H - 0{,}007224\lambda^2 + 0{,}016031\lambda H - 0{,}003917H^2 - 0{,}000310\varphi^3 + 0{,}002212\varphi^2\lambda + 0{,}000580\varphi^2 H - 0{,}005865\varphi\lambda^2 + 0{,}004092\varphi\lambda H + 0{,}000460\varphi H^2 + 0{,}005516\lambda^3 - 0{,}004712\lambda^2 H - 0{,}000184\lambda H^2 - 0{,}000313H^3 \quad (30)$$



Ryc. 68. Izogradienty hipsometryczne $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const temperatury powietrza w Polsce - styczeń /I/

Hypsometric isogradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const of air temperature in Poland - January /I/

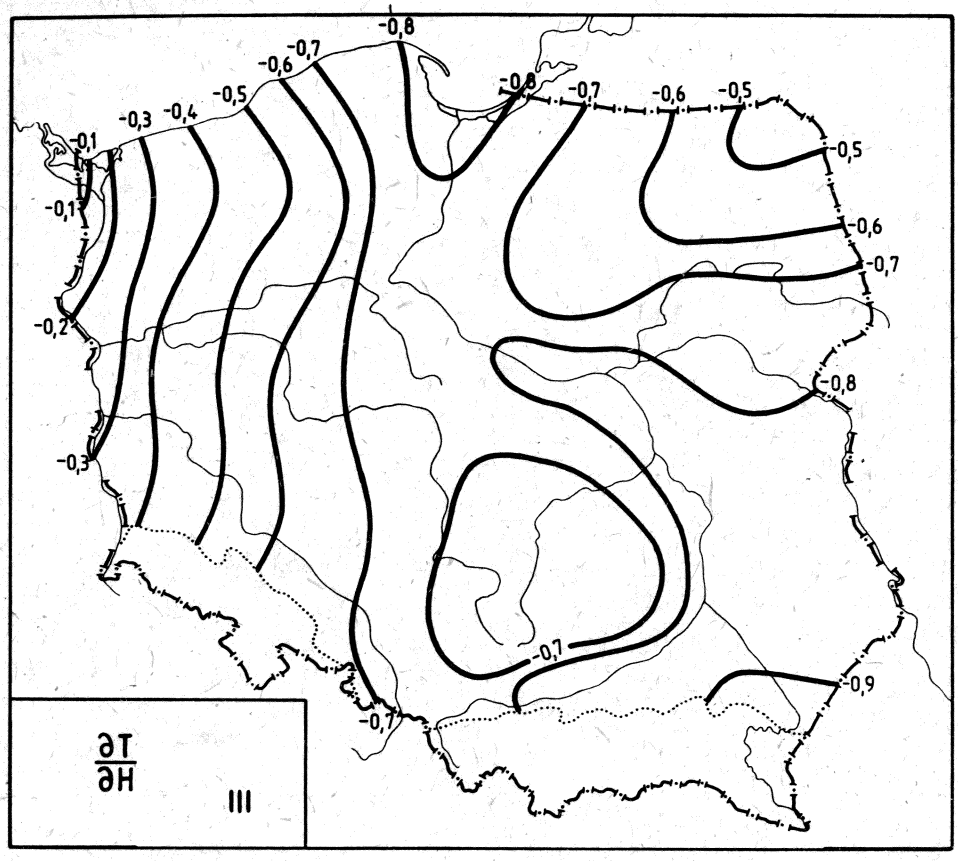
$$\frac{\partial T}{\partial H} = -0{,}00005525 - 0{,}0001455\varphi - 0{,}001647\lambda - 0{,}001057H + 0{,}01628\varphi^2 - 0{,}03282\varphi\lambda - 0{,}02294\varphi H - 0{,}02681\lambda^2 + 0{,}017142\lambda H - 0{,}004488H^2 - 0{,}0002559\varphi^3 + 0{,}0002267\varphi^2\lambda + 0{,}0004152\varphi^2 H + 0{,}001371\varphi\lambda^2 - 0{,}0000898\varphi\lambda H + 0{,}0004836\varphi H^2 - 0{,}0005952\lambda^3 + 0{,}0015578\lambda^2 H - 0{,}0006537\lambda H^2 - 0{,}0005064H^3 \quad (31)$$



Ryc. 69. Izogradienty hipsometryczne $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const temperatury powietrza w Polsce - luty /II/

Hypsometric isogradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const of air temperature in Poland - February /II/

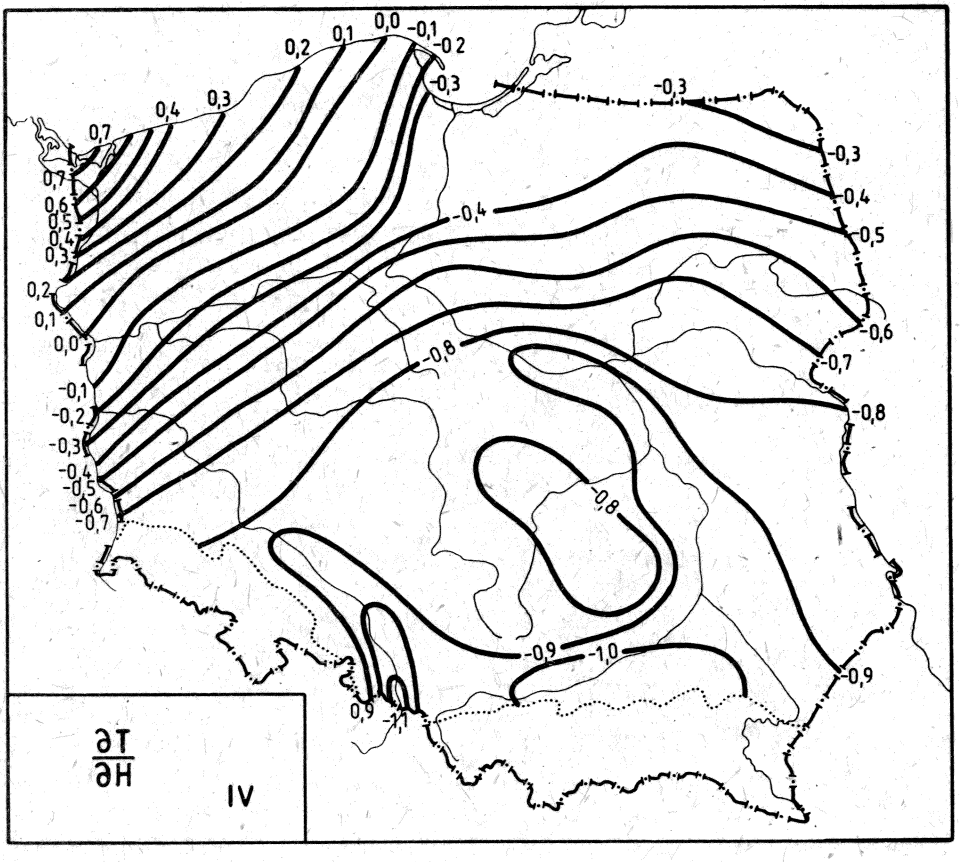
$$\frac{\partial T}{\partial H} = -0{,}00001613 - 0{,}0001420\varphi - 0{,}001527\lambda - 0{,}001489H + 0{,}01579\varphi^2 - 0{,}03037\varphi\lambda - 0{,}03410\varphi H - 0{,}02470\lambda^2 + 0{,}02050\lambda H - 0{,}008223H^2 - 0{,}0001891\varphi^3 - 0{,}0002848\varphi^2\lambda + 0{,}0006240\varphi^2 H + 0{,}0026020\varphi\lambda^2 - 0{,}0000246\varphi\lambda H + 0{,}0005010\varphi H^2 - 0{,}001768\lambda^3 + 0{,}0015842\lambda^2 H - 0{,}0003909\lambda H^2 - 0{,}0005464H^3 \quad (32)$$



Ryc. 70. Izogradienty hipsometryczne $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const temperatury powietrza w Polsce - marzec /III/

Hypsometric isogradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const of air temperature in Poland - March /III/

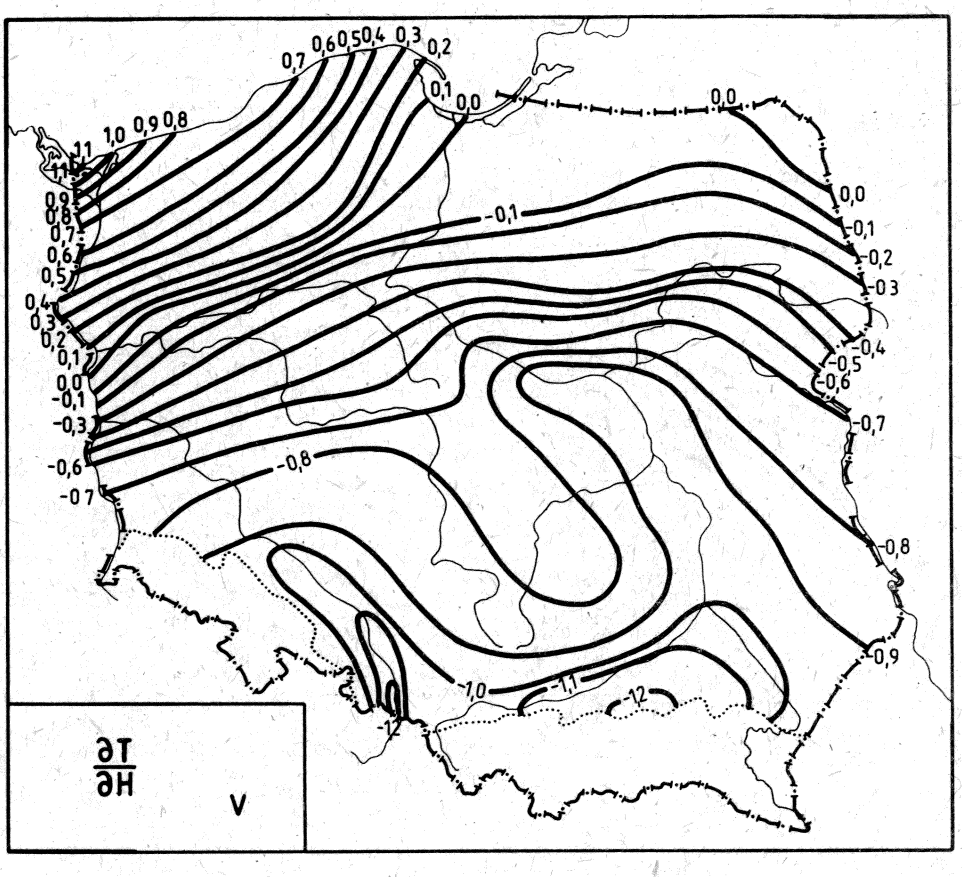
$$\frac{\partial T}{\partial H} = 0{,}00002816 - 0{,}0001131\varphi - 0{,}0004655\lambda - 0{,}0008322H + $$
$$-0{,}003174\varphi^2 - 0{,}009488\varphi\lambda - 0{,}02010\varphi H - 0{,}007470\lambda^2 +$$
$$-0{,}009534\lambda H - 0{,}005586H^2 + 0{,}0000541\varphi^3 - 0{,}0006922\varphi^2\lambda +$$
$$+0{,}0001614\varphi^2 H + 0{,}002270\varphi\lambda^2 + 0{,}0011206\varphi\lambda H + 0{,}0002973\varphi H^2 +$$
$$-0{,}001764\lambda^3 - 0{,}0004532\lambda^2 H - 0{,}0006651\lambda H^2 - 0{,}0000852H^3 \quad (33)$$



Ryc. 71. Izogradienty hipsometryczne $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const temperatury powietrza w Polsce - kwiecień /IV/

Hypsometric isogradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const of air temperature in Poland - April /IV/

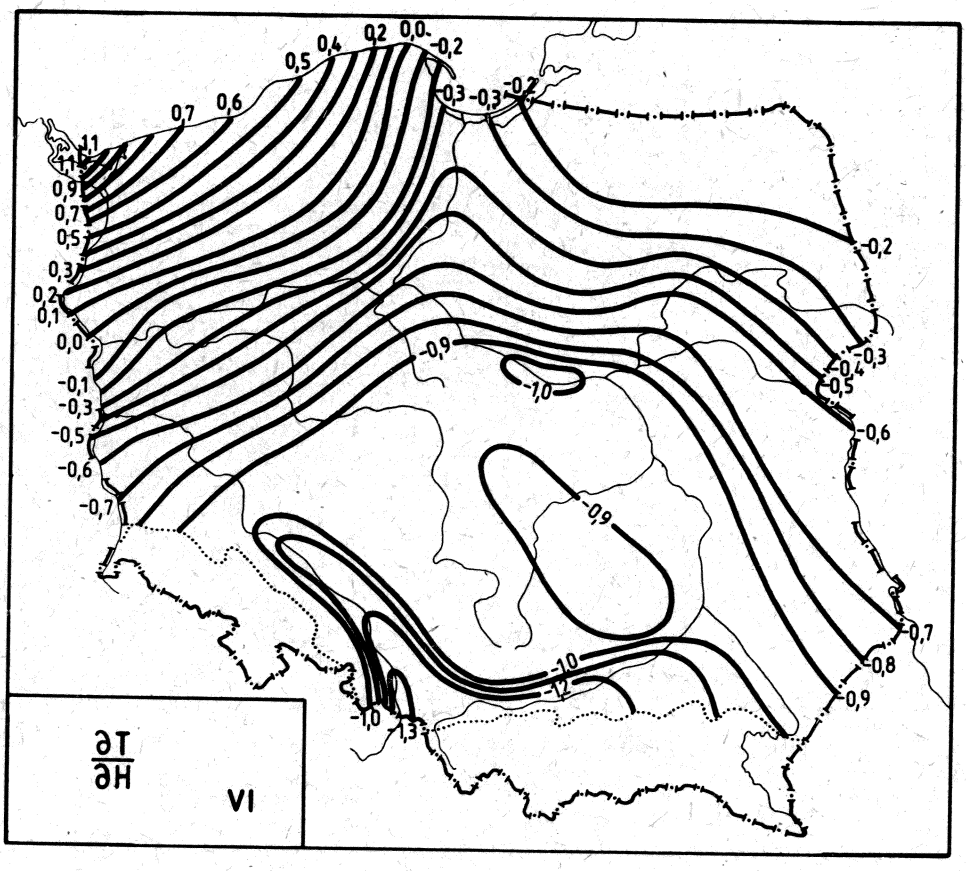
$$\frac{\partial T}{\partial H} = -0{,}00003768 - 0{,}0001528\varphi + 0{,}0002984\lambda + 0{,}0003634H + $$
$$-0{,}008729\varphi^2 + 0{,}005462\varphi\lambda + 0{,}008230\varphi H + 0{,}005117\lambda^2 +$$
$$+0{,}005030\lambda H + 0{,}0021153H^2 - 0{,}0002670\varphi^3 - 0{,}0007672\varphi^2\lambda +$$
$$-0{,}0008180\varphi^2 H + 0{,}001223\varphi\lambda^2 + 0{,}003342\varphi\lambda H + 0{,}0002733\varphi H^2 +$$
$$-0{,}0008574\lambda^3 - 0{,}003622\lambda^2 H - 0{,}0023562\lambda H^2 + 0{,}0008336H^3 \quad (34)$$



Ryc. 72. Izogradienty hipsometryczne $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const temperatury powietrza w Polsce - maj /V/

Hypsometric isogradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const of air temperature in Poland - May /V/

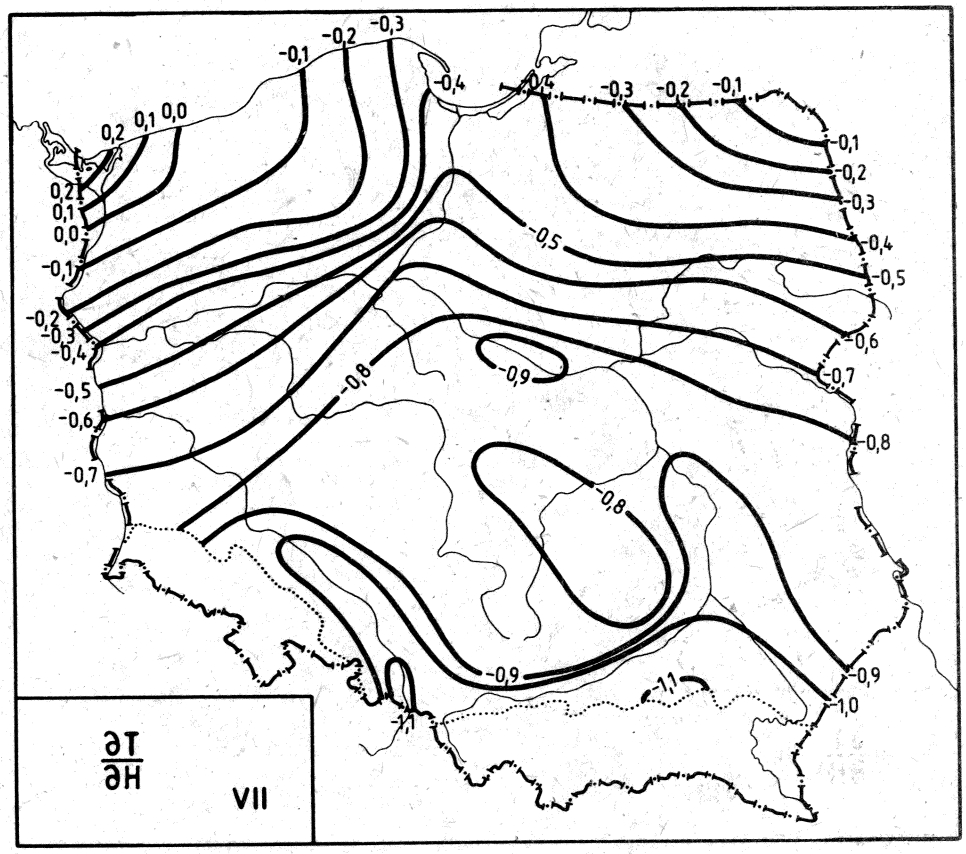
$$\frac{\partial T}{\partial H} = -0{,}0001615 - 0{,}00022107 + 0{,}0003173\lambda + 0{,}0014688H + \\ -0{,}01260\varphi^2 + 0{,}005723\varphi\lambda + 0{,}03606\varphi H + 0{,}005573\lambda^2 + \\ +0{,}01528\lambda H + 0{,}010935H^2 + 0{,}0003018\varphi^3 - 0{,}0004181\varphi^2\lambda + \\ -0{,}0015464\varphi^2 H + 0{,}0001867\varphi\lambda^2 + 0{,}004102\varphi\lambda H + 0{,}0003462\varphi H^2 + \\ +0{,}0000907\lambda^3 - 0{,}0043300\lambda^2 H - 0{,}004626\lambda H^2 + 0{,}0019048H^3 \quad (35)$$



Ryc. 73. Izogradienty hipsometryczne $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const temperatury powietrza w Polsce - czerwiec /VI/

Hypsometric isogradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const of air temperature in Poland - June /VI/

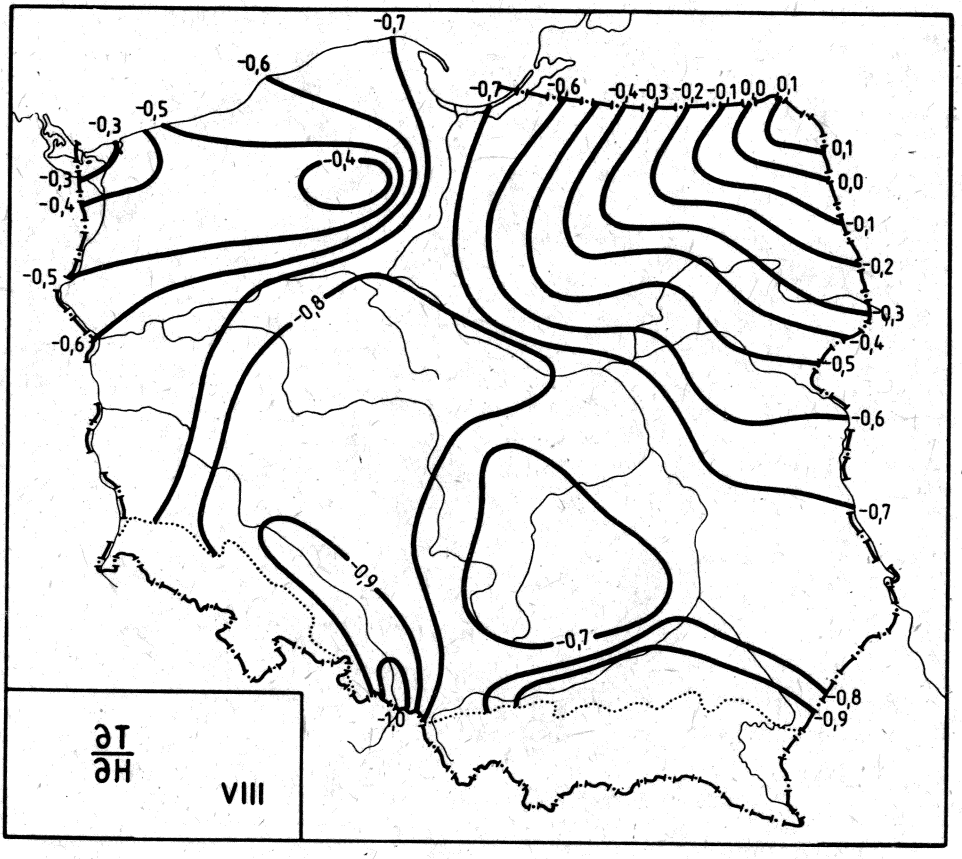
$$\frac{\partial T}{\partial H} = -0{,}0002338 - 0{,}0002262\varphi + 0{,}00008365\lambda + 0{,}0018306H + \\ -0{,}01050\varphi^2 + 0{,}001124\varphi\lambda + 0{,}04574\varphi H + 0{,}001716\lambda^2 + \\ +0{,}01749\lambda H + 0{,}014439\,H^2 + 0{,}0003137\varphi^3 - 0{,}0007231\varphi^2\lambda + \\ -0{,}0016784\varphi^2 H - 0{,}001175\varphi\lambda^2 + 0{,}003988\varphi\lambda H + 0{,}0000576\varphi H^2 + \\ -0{,}0005564\lambda^3 - 0{,}00449\lambda^2 H - 0{,}004062\lambda H^2 + 0{,}0018408\,H^3 \qquad (36)$$



Ryc. 74. Izogradienty hipsometryczne $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const temperatury powietrza w Polsce - lipiec /VII/

Hypsometric isogradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const of air temperature in Poland - July /VII/

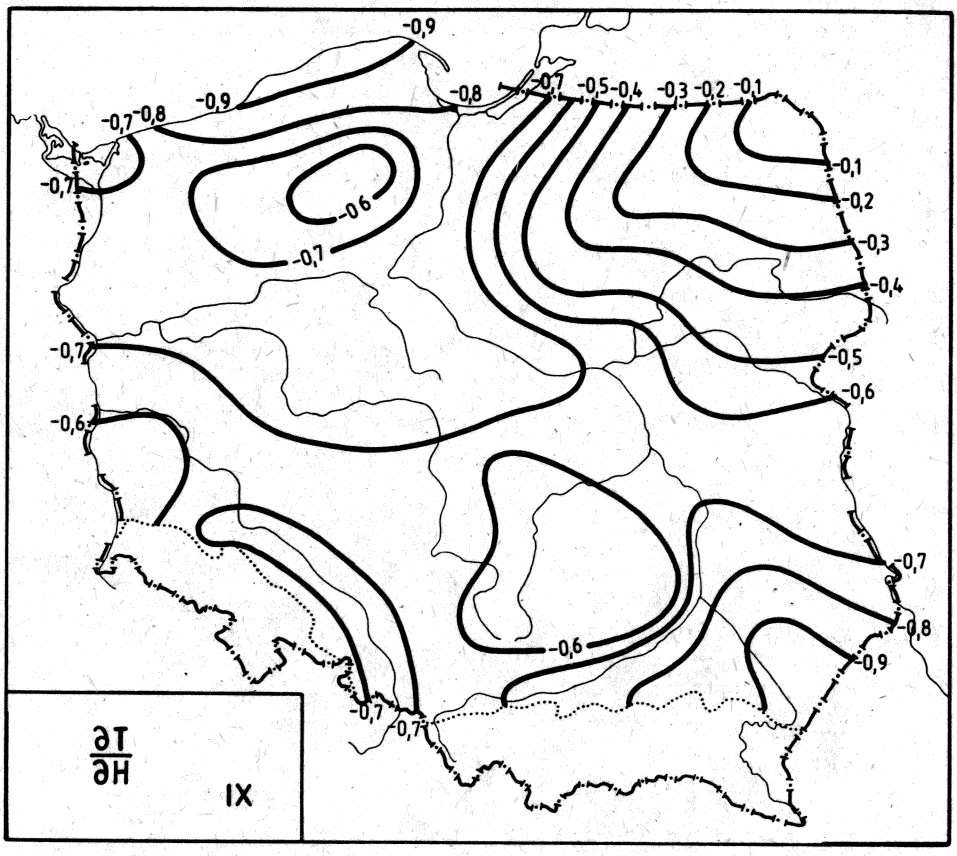
$$\frac{\partial T}{\partial H} = -0{,}0001032 - 0{,}00019635\varphi - 0{,}00009937\lambda + 0{,}0005706H + 0{,}005612\varphi^2 - 0{,}002425\varphi\lambda + 0{,}014392\varphi H - 0{,}001295\lambda^2 + 0{,}005100\lambda H + 0{,}004767H^2 + 0{,}000210\varphi^3 - 0{,}000726\varphi^2\lambda + 0{,}000569\varphi^2 H + 0{,}001821\varphi\lambda^2 + 0{,}001569\varphi\lambda H - 0{,}000105\varphi H^2 + 0{,}001414\lambda^3 - 0{,}001300\lambda^2 H - 0{,}002016\lambda H^2 + 0{,}001100H^3 \quad (37)$$



Ryc. 75, Izogradienty hipsometryczne $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const temperatury powietrza w Polsce - sierpień /VIII/

Hypsometric isogradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const of air temperature in Poland - August /VIII/

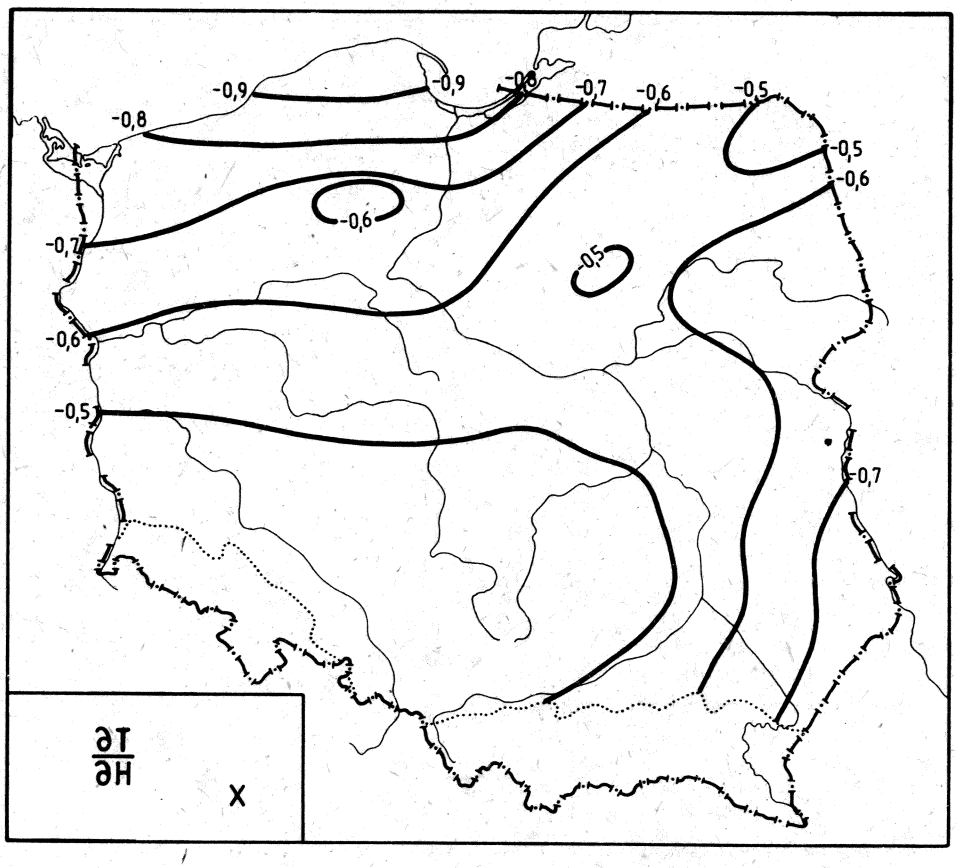
$$\frac{\partial T}{\partial H} = -0{,}00006835 - 0{,}00021726\varphi - 0{,}00063756\lambda - 0{,}00027926H + 0{,}00129626\varphi^2 - 0{,}01309\varphi\lambda - 0{,}00584\varphi H - 0{,}01010\lambda^2 + 0{,}00512\lambda H - 0{,}00073746H^2 + 0{,}00013886\varphi^3 - 0{,}00108\varphi^2\lambda + 0{,}00004386\varphi^2 H + 0{,}00361\varphi\lambda^2 + 0{,}00076726\varphi\lambda H - 0{,}00037926\varphi H^2 + 0{,}00290\lambda^3 - 0{,}00034\lambda^2 H - 0{,}00039\lambda H^2 + 0{,}00067726H^3 \quad (38)$$



Ryc. 76. Izogradienty hipsometryczne $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const temperatury powietrza w Polsce - wrzesień /IX/

Hypsometric isogradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const of air temperature in Poland - September /IX/

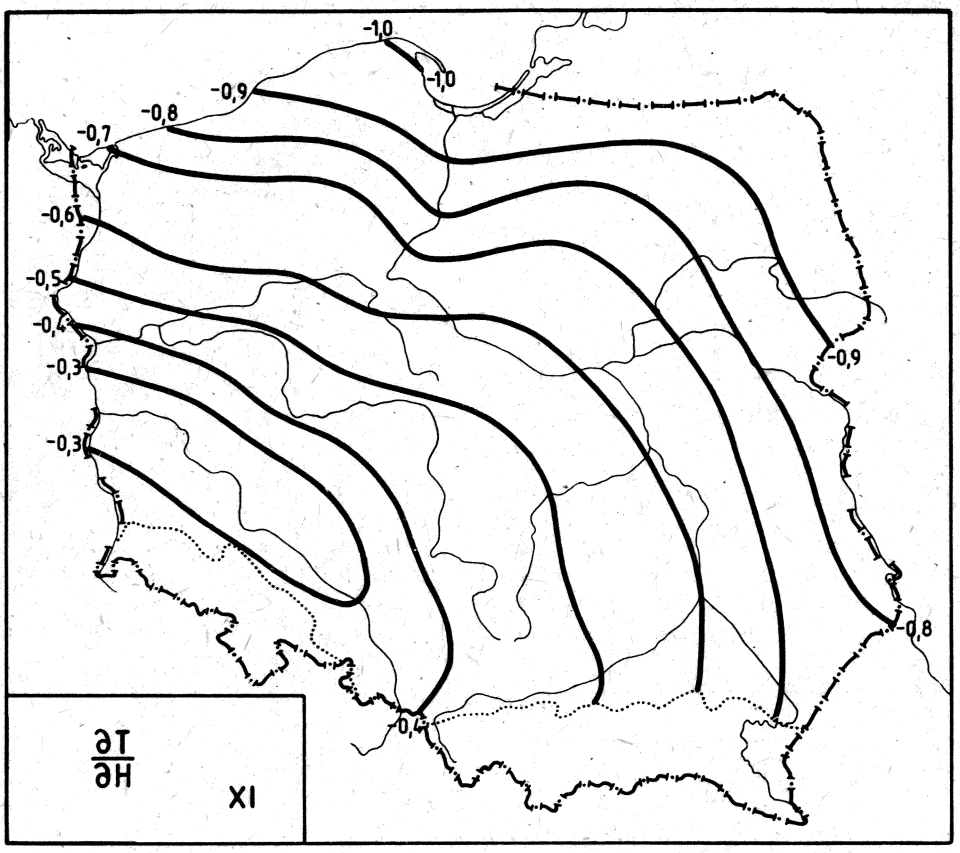
$$\frac{\partial T}{\partial H} = 0{,}00000914 - 0{,}0001882\varphi - 0{,}000926\lambda - 0{,}0010694H + 0{,}006745\varphi^2 - 0{,}01855\varphi\lambda - 0{,}02504\varphi H - 0{,}01468\lambda^2 + 0{,}013716\lambda H - 0{,}006360H^2 + 0{,}0002429\varphi^3 - 0{,}0009766\varphi^2\lambda + 0{,}0007178\varphi^2 H + 0{,}003961\varphi\lambda^2 - 0{,}0009796\varphi\lambda H - 0{,}0001557\varphi H^2 + 0{,}003369\lambda^3 + 0{,}002242\lambda^2 H + 0{,}0002142\lambda H^2 + 0{,}0001399H^3 \quad (39)$$



Ryc. 77. Izogradienty hipsometryczne $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const temperatury powietrza w Polsce - październik /X/

Hypsometric isogradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const of air temperature in Poland - October /X/

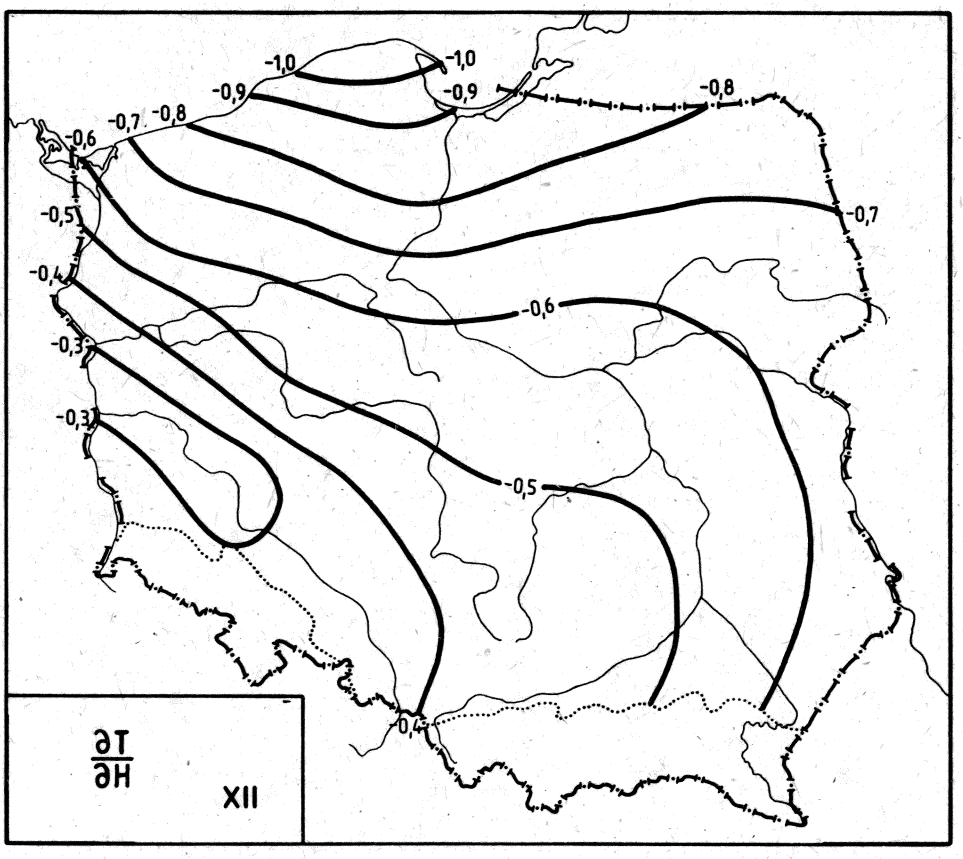
$$\frac{\partial T}{\partial H} = 0{,}0002100 - 0{,}0000691 3\varphi - 0{,}0003926\lambda - 0{,}002486H + 0{,}005733\varphi^2 - 0{,}008141\varphi\lambda - 0{,}06212\varphi H - 0{,}006538\lambda^2 + 0{,}024301\lambda H - 0{,}019122H^2 - 0{,}0000413\varphi^3 - 0{,}0004827\varphi^2\lambda + 0{,}0013282\varphi^2 H + 0{,}002005\varphi\lambda^2 - 0{,}0004740\varphi\lambda H + 0{,}0002748\varphi H^2 + 0{,}001850\lambda^3 + 0{,}0016856\lambda^2 H + 0{,}001278\lambda H^2 - 0{,}0007704H^3 \quad (40)$$



Ryc. 78. Izogradienty hipsometryczne $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const temperatury powietrza w Polsce - listopad /XI/

Hypsometric isogradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const of air temperature in Poland - November /XI/

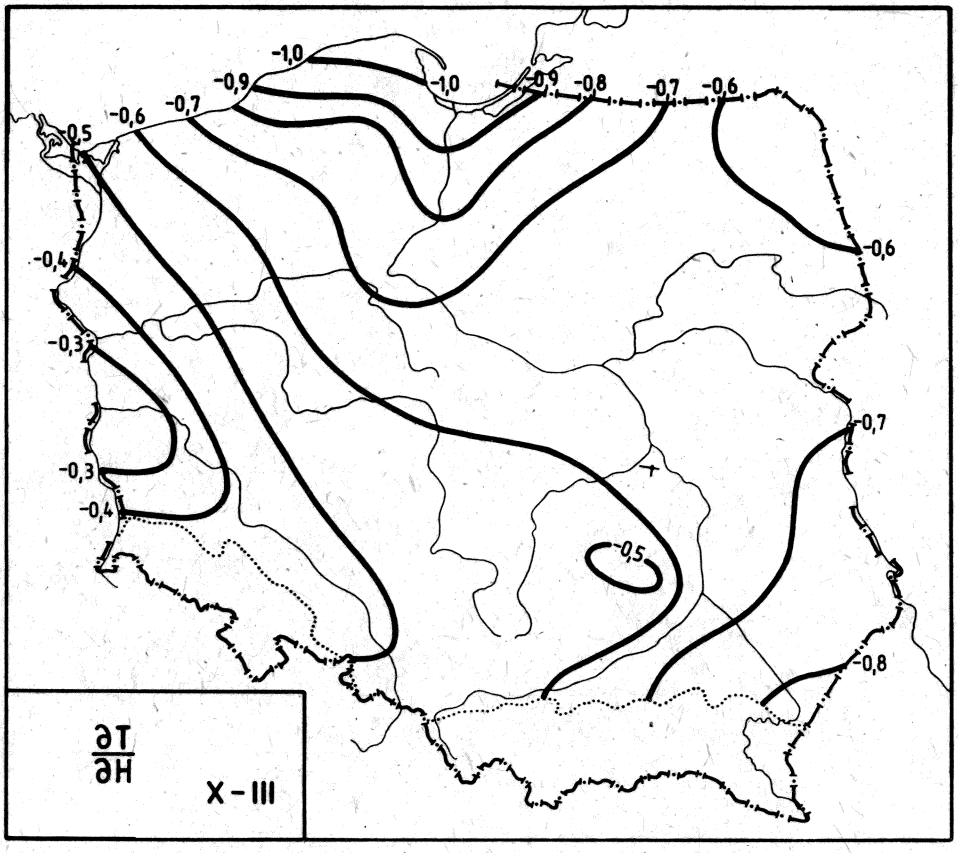
$$\frac{\partial T}{\partial H} = 0{,}0002102 + 0{,}000011750\varphi - 0{,}0003061\lambda - 0{,}002368H + 0{,}0070140\varphi^2 - 0{,}006246\varphi\lambda - 0{,}059284\varphi H - 0{,}005294\lambda^2 + 0{,}022960\lambda H - 0{,}018357H^2 - 0{,}000075490\varphi^3 - 0{,}000408\varphi^2\lambda + 0{,}001380\varphi^2 H + 0{,}001649\varphi\lambda^2 - 0{,}001227\varphi\lambda H + 0{,}000349\varphi H^2 + 0{,}001548\lambda^3 + 0{,}00241\lambda H + 0{,}002030\lambda H^2 - 0{,}001436H^3 + \quad (41)$$



Ryc. 79. Izogradienty hipsometryczne $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const temperatury powietrza w Polsce - grudzień /XII/

Hypsometric isogradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const of air temperature in Poland - December /XII/

$$\frac{\partial T}{\partial H} = 0{,}00008121 + 0{,}000002691\varphi - 0{,}0006231\lambda - 0{,}0016312H + 0{,}009366\varphi^2 - 0{,}01251\varphi\lambda - 0{,}03992\varphi H - 0{,}01057\lambda^2 - 0{,}017732\lambda H - 0{,}011637H^2 - 0{,}00009044\varphi^3 - 0{,}0005022\varphi^2\lambda + 0{,}0009292\varphi^2 H + 0{,}002210\varphi\lambda^2 - 0{,}0008920\varphi\lambda H + 0{,}0003231\varphi H^2 - 0{,}001820\lambda^3 + 0{,}0017546\lambda^2 H + 0{,}001620\lambda H^2 - 0{,}001396H^3 \quad (42)$$

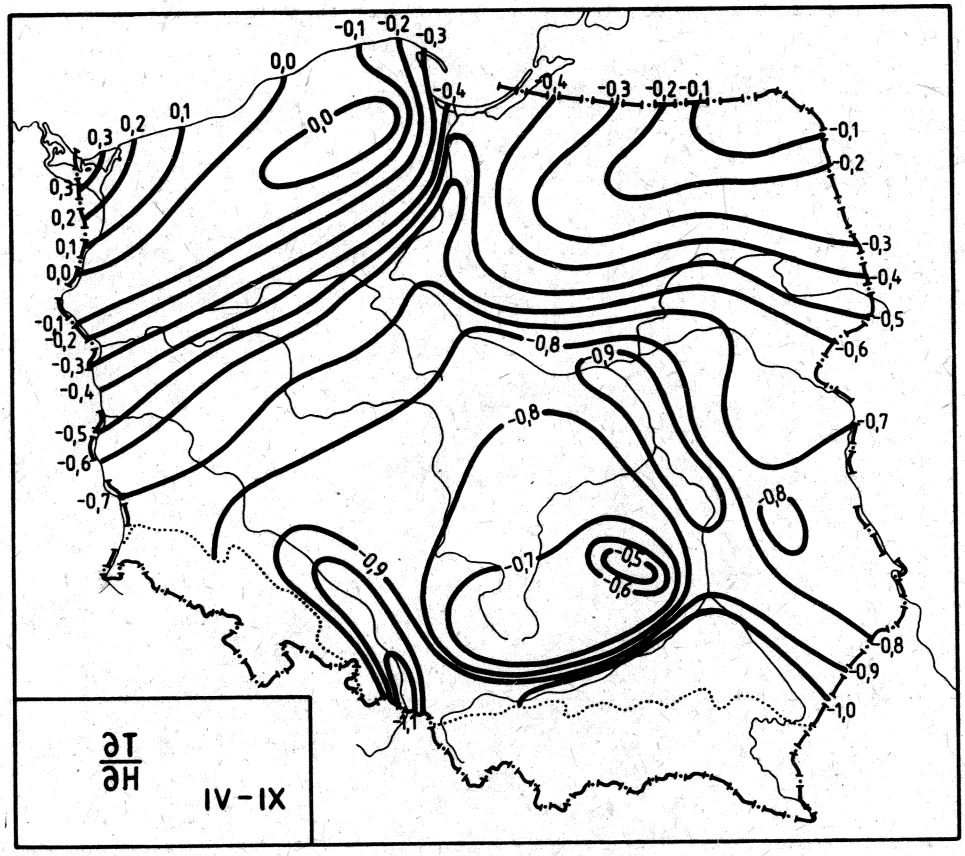


Ryc. 80. Izogradienty hipsometryczne $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const temperatury powietrza w Polsce - półrocze chłodne /X-III/

Hypsometric isogradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const of air temperature in Poland - cold period /X-III/

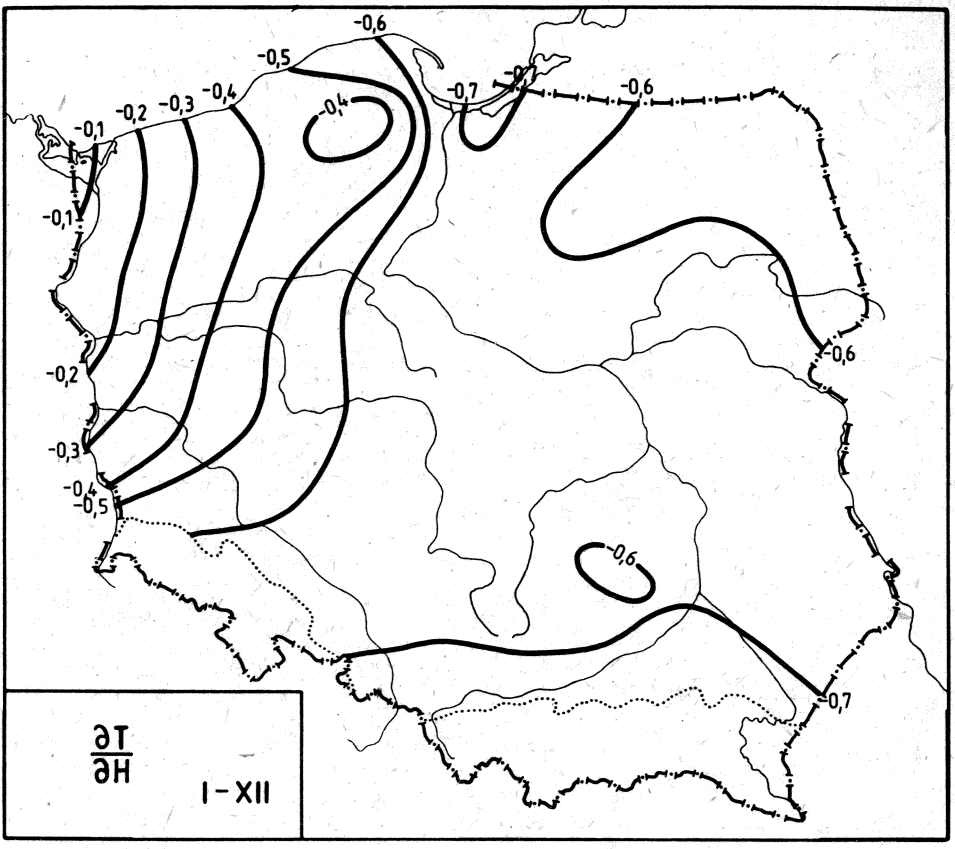
$$\frac{\partial T}{\partial H} = 0{,}000081 - 0{,}0000817 - 0{,}000867\lambda - 0{,}001656H +$$
$$+0{,}009937\varphi^2 - 0{,}017370\varphi\lambda - 0{,}039944\varphi H - 0{,}014170\lambda^2 +$$
$$-0{,}018982\lambda H - 0{,}011223H^2 - 0{,}000094\varphi^3 - 0{,}000444\varphi^2\lambda +$$
$$+0{,}000798\varphi^2 H + 0{,}002303\varphi\lambda^2 - 0{,}000248\varphi\lambda H + 0{,}000426\varphi H^2 +$$
$$-0{,}001807\lambda^3 + 0{,}001468\lambda^2 H + 0{,}000450\lambda H^2 + 0{,}000840H^3$$

(43)



Ryc. 81. Izogradienty hipsometryczne $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const temperatury powietrza w Polsce - półrocze ciepłe /IV-IX/
Hypsometric isogradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const of air temperature in Poland - warm period /IV-IX/

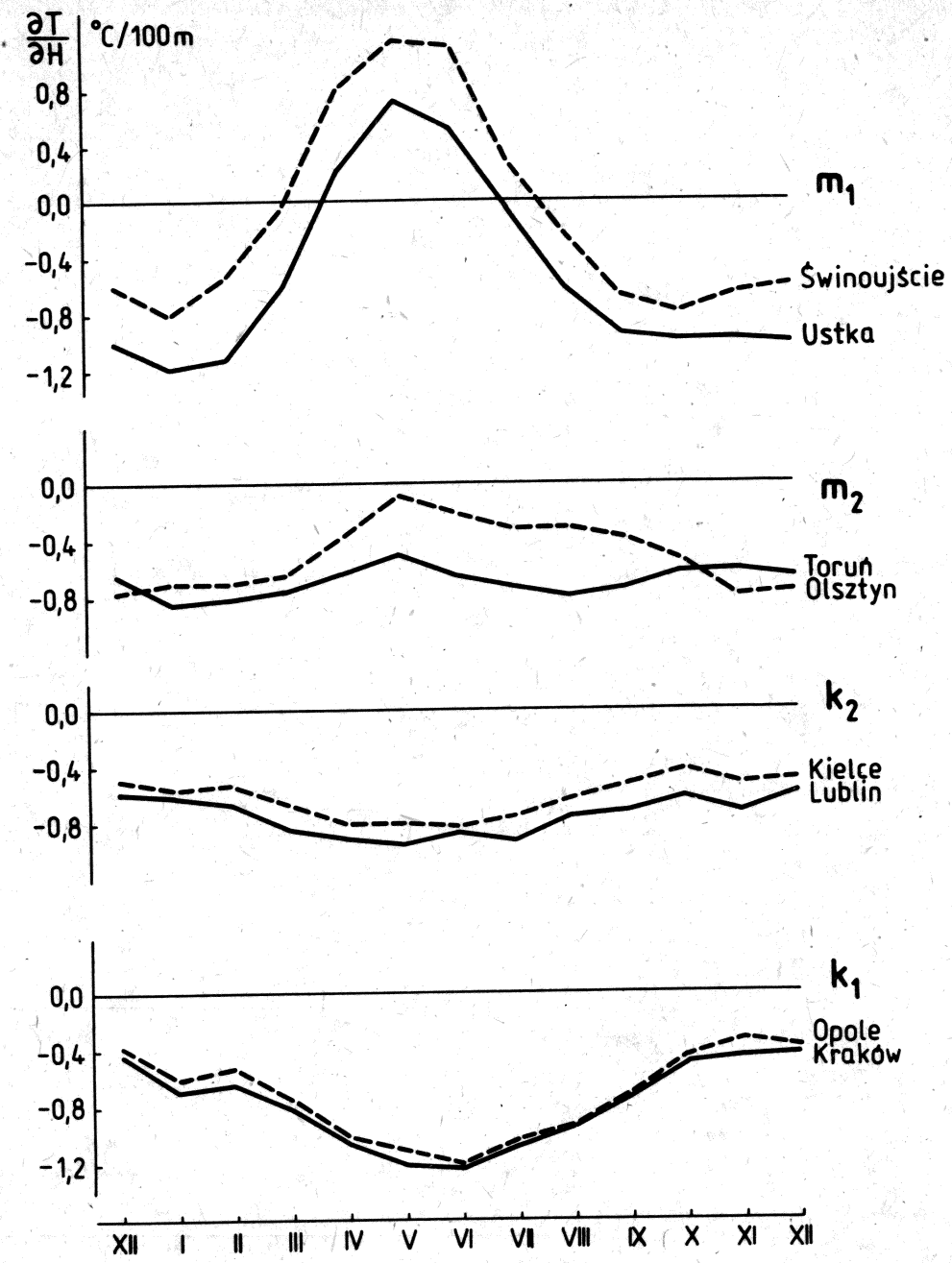
$$\frac{\partial T}{\partial H} = -0{,}000095 - 0{,}000196\varphi - 0{,}000128\lambda + 0{,}000446H + $$
$$-0{,}005130\varphi^2 - 0{,}003011\varphi\lambda + 0{,}011306\varphi H - 0{,}001795\lambda^2 +$$
$$+0{,}003844\lambda H + 0{,}003834H^2 + 0{,}000213\varphi^3 - 0{,}000783\varphi^2\lambda +$$
$$-0{,}000648\varphi^2 H + 0{,}001955\varphi\lambda^2 + 0{,}002236\varphi\lambda H + 0{,}000069\varphi H^2 +$$
$$-0{,}001471\lambda^3 - 0{,}002074\lambda^2 H - 0{,}002319\lambda H^2 + 0{,}001068H^3 \quad (44)$$



Ryc. 82. Izogradienty hipsometryczne $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const temperatury powietrza w Polsce - rok /I-XII/

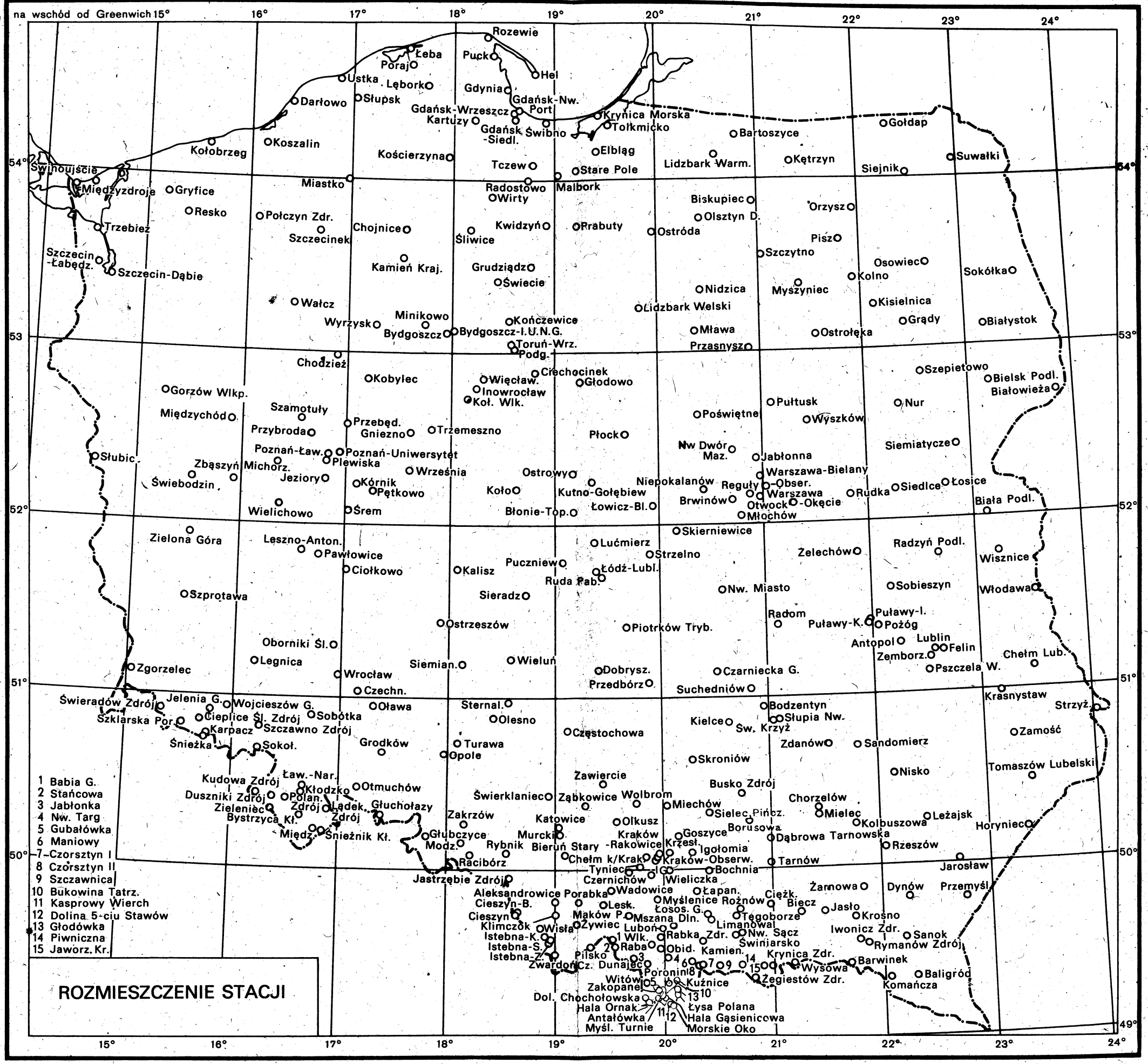
Hypsometric isogradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const of air temperature in Poland - year /I-XII/

$$\frac{\partial T}{\partial H} = -0{,}000004 - 0{,}000138\varphi - 0{,}000498\lambda - 0{,}000634H + 0{,}002467\varphi^2 - 0{,}010220\varphi\lambda - 0{,}015032\varphi H - 0{,}008015\lambda^2 + 0{,}007834\lambda H - 0{,}003924H^2 + 0{,}000054\varphi^3 - 0{,}000580\varphi^2\lambda + 0{,}0001020\varphi^2 H + 0{,}002046\varphi\lambda^2 + 0{,}000920\varphi\lambda H - 0{,}000249\varphi H^2 - 0{,}001570\lambda^3 - 0{,}0001840\lambda^2 H - 0{,}000939\lambda H^2 + 0{,}000128H^3 \quad (45)$$

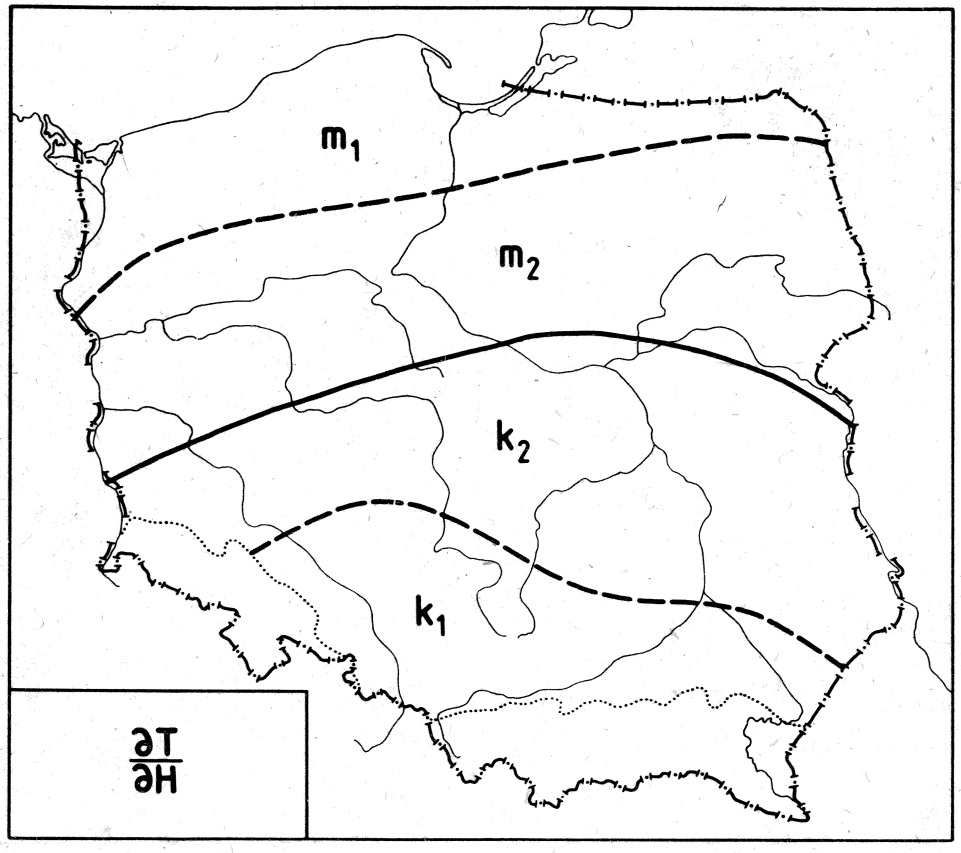


Ryc. 83. Przebieg roczny gradientu hipsometrycznego $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce: m_1, m_2 - typ morski, k_1, k_2 - typ kontynentalny

Annual course of air temperature hypsometric gradient $\frac{\partial T}{\partial H}$ in Poland: m_1, m_2 - maritime type, k_1, k_2 - continental type

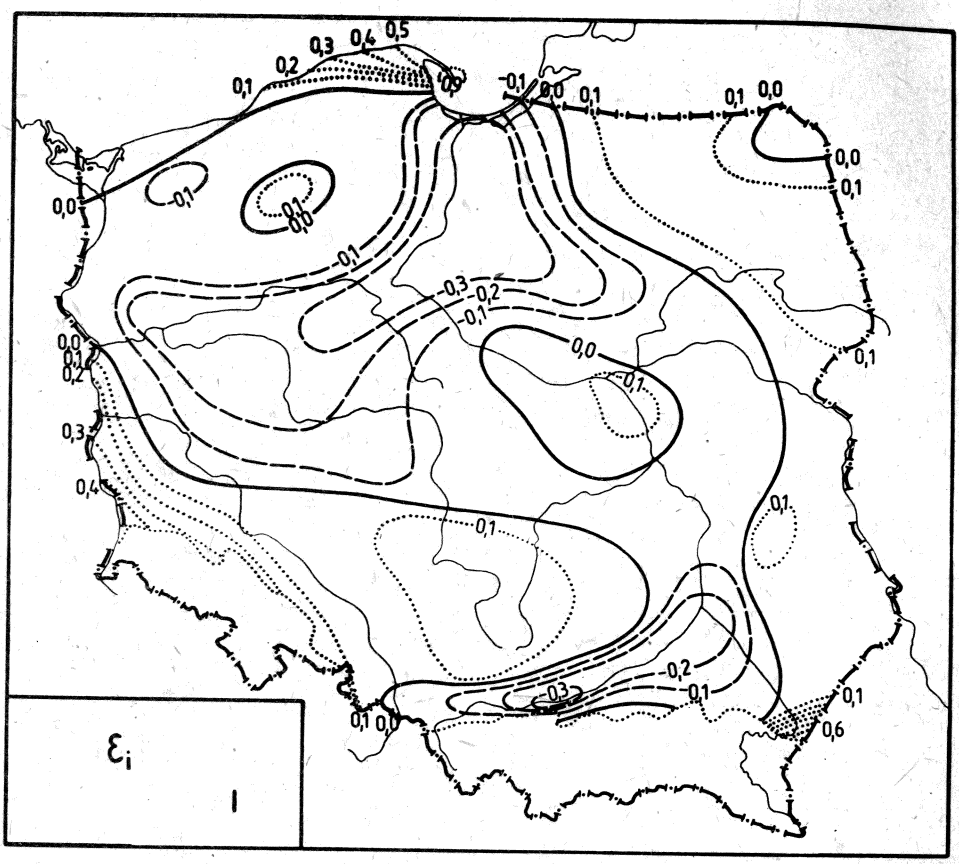


Ryc. 1. Rozmieszczenie stacji meteorologicznych w Polsce. Location of meteorological stations in Poland



Ryc. 87. Strefy gradientów hipsometrycznych temperatury powietrza w Polsce typu morskiego /m_1, m_2/ i kontynentalnego /k_1, k_2/

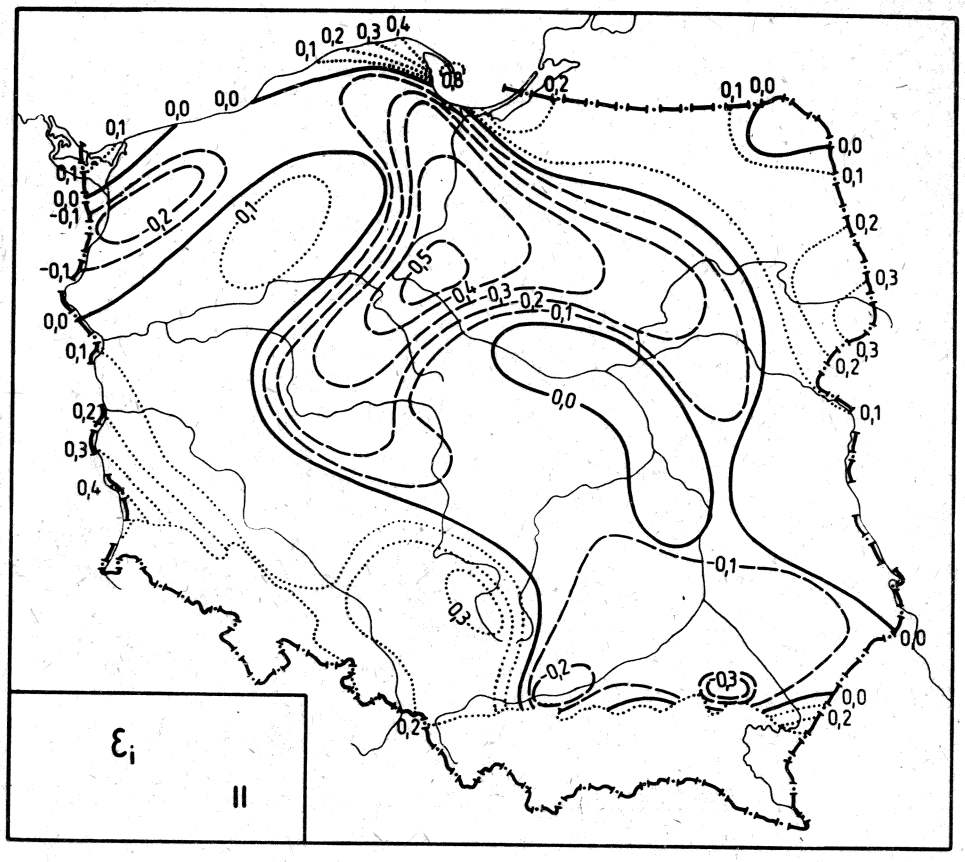
Maritime /m_1, m_2/ and continental /k_1, k_2/ type zones of air temperature hypsometric gradients in Poland



Ryc. 88. Różnice ε_i między zmierzonymi T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ wartościami temperatury powietrza w Polsce - styczeń /I/

Differences of air temperature ε_i between measured T_i values and calculated by means of 4th degree multinominal $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ - January /I/

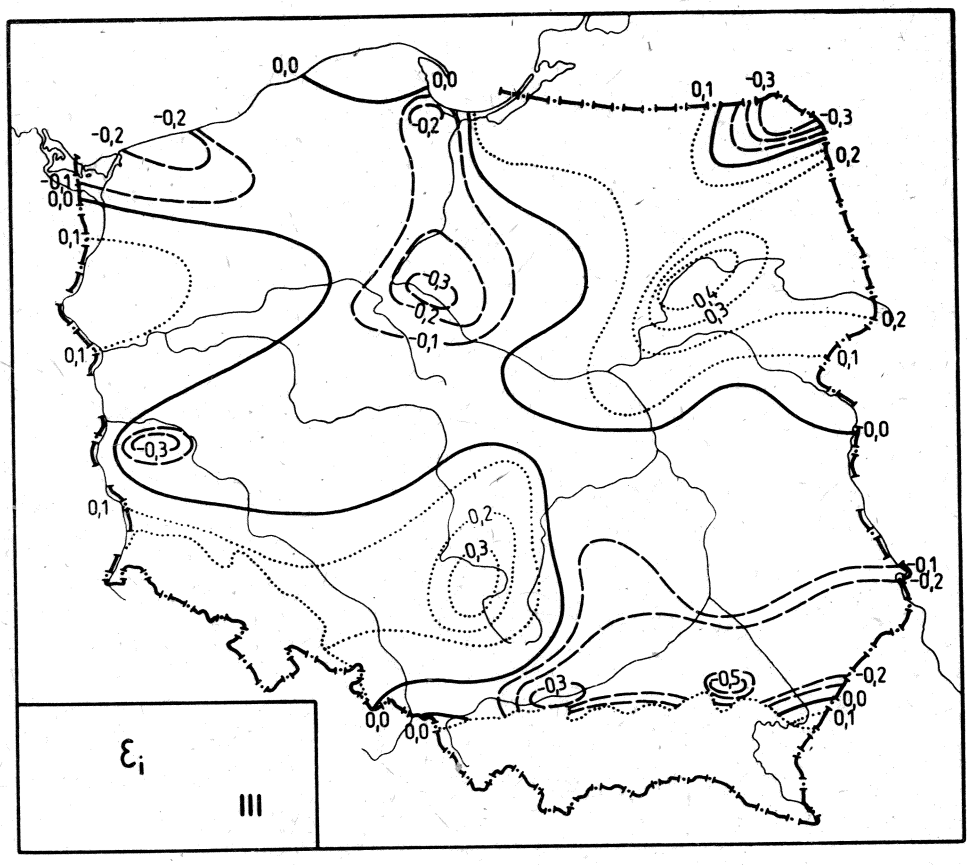
Miejscowości	T	T_{obl}	$T - T_{obl}$
Świnoujście	0,0	-0,1	0,1
Warszawa-Okęcie	-2,4	-2,5	0,1
Kraków-Rakowice	-2,6	-2,2	-0,4
Kasprowy Wierch	-8,8	-9,2	0,4
Śnieżka	-7,3	-7,4	0,1



Ryc. 89. Różnice ε_i między zmierzonymi T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ wartościami temperatury powietrza w Polsce - luty /II/

Differences of air temperature ε_i between measured T_i values and calculated by means of 4th degree multinominal $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ - February /II/

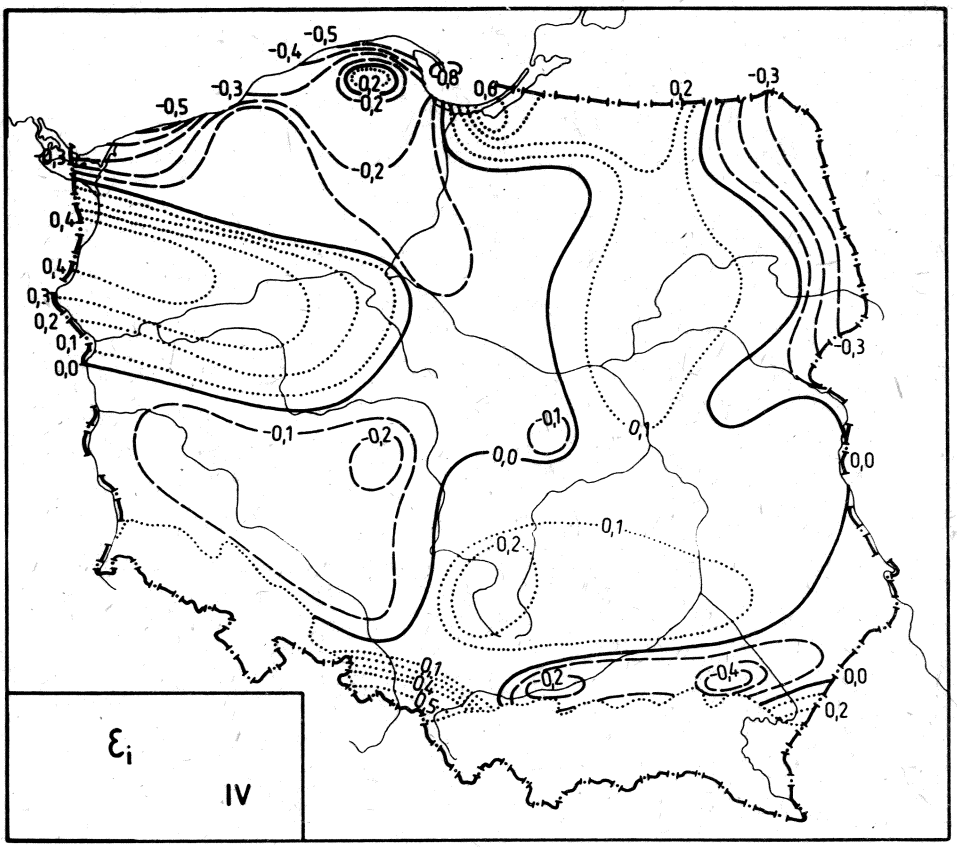
Miejscowości	T	T_{obl}	$T - T_{obl}$
Świnoujście	-1,1	-1,3	0,2
Warszawa-Okęcie	-3,3	-3,4	0,1
Kraków-Rakowice	-2,8	-2,6	-0,2
Kasprowy Wierch	-9,0	-9,4	0,4
Śnieżka	-7,8	-7,8	0,0



Ryc. 90. Różnice ε_i między zmierzonymi T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ wartościami temperatury powietrza w Polsce - marzec /III/

Differences of air temperature ε_i between measured T_i values and calculated by means of 4th degree multinominal $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ - March /III/

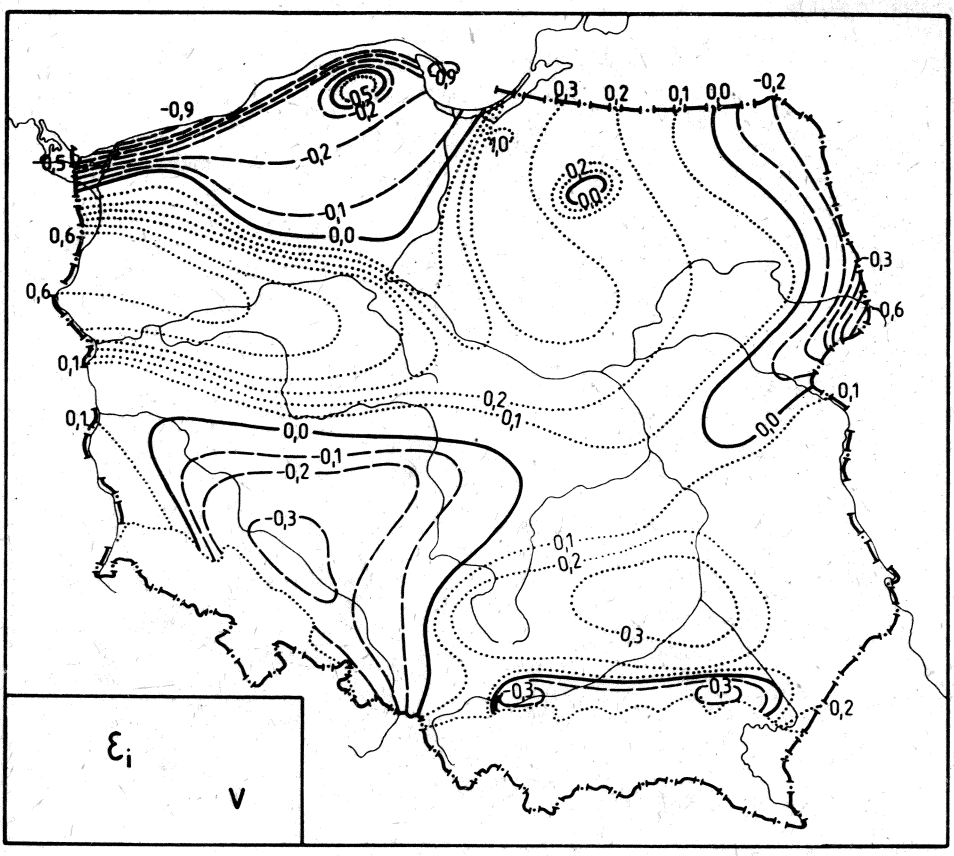
Miejscowości	T	T_{obl}	$T - T_{obl}$
Świnoujście	2,0	2,1	-0,1
Warszawa-Okęcie	0,6	0,5	0,1
Kraków-Rakowice	1,3	1,7	-0,4
Kasprowy Wierch	-6,5	-6,7	0,2
Śnieżka	-5,2	-5,2	0,0



Ryc. 91. Różnice ε_i między zmierzonymi T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ wartościami temperatury powietrza w Polsce - kwiecień /IV/

Differences of air temperature ε_i between measured T_i values and calculated by means of 4tH degree multinominal $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ - April /IV/

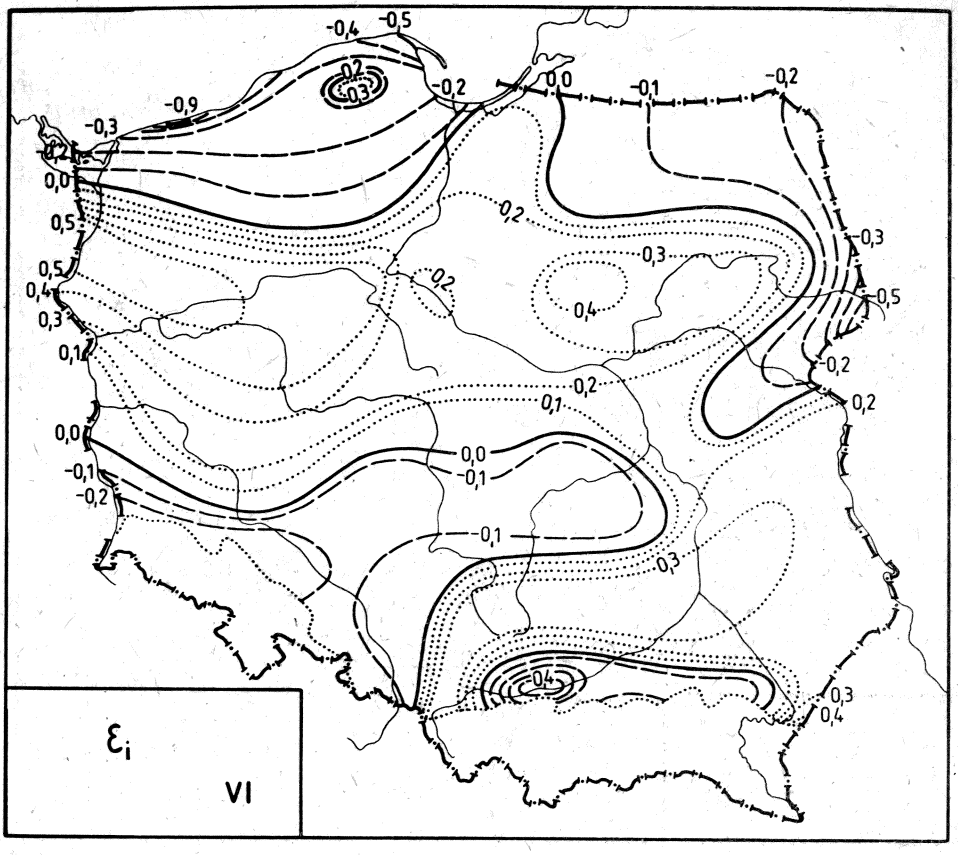
Miejscowości	T	T_{obl}	$T - T_{obl}$
Świnoujście	6,2	6,5	-0,3
Warszawa-Okęcie	7,3	7,1	0,2
Kraków-Rakowice	7,4	7,7	-0,3
Kasprowy Wierch	-3,3	-3,2	-0,1
Śnieżka	-1,8	-1,8	0,0



Ryc. 92. Różnice ε_i między zmierzonymi T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ wartościami temperatury powietrza w Polsce - maj /V/

Differences of air temperature ε_i between measured T_i values and calculated by means of 4th degree multinominal $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ - May /V/

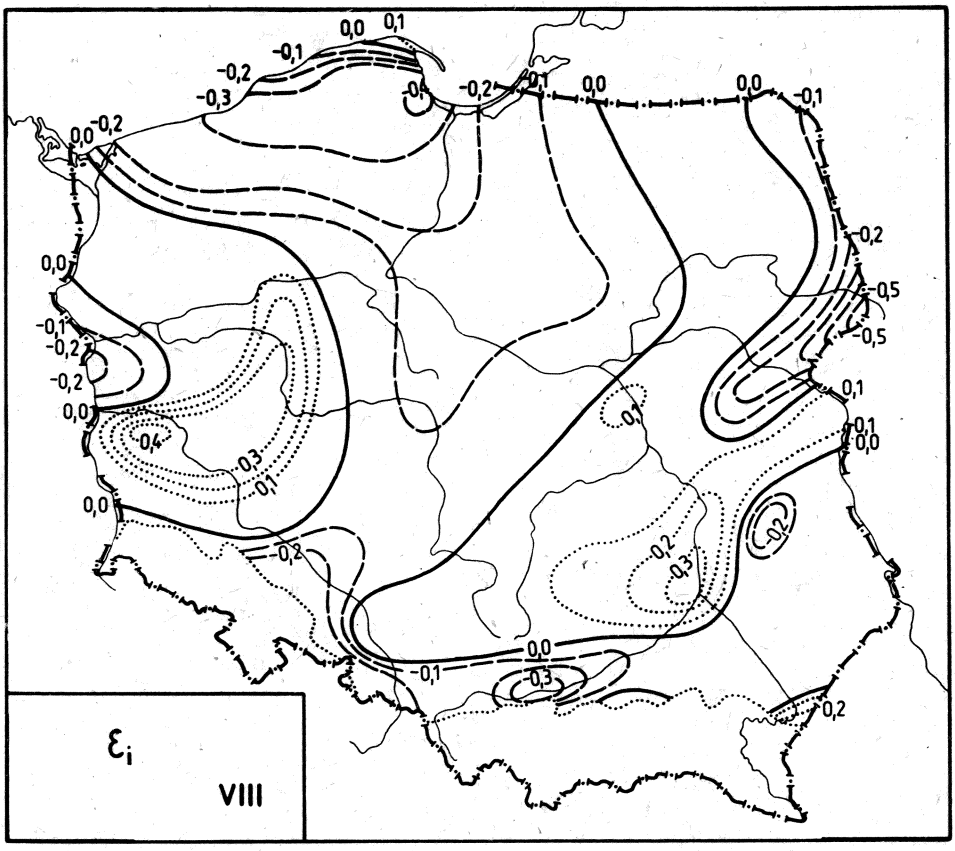
Miejscowości	T	T_{obl}	$T - T_{obl}$
Świnoujście	11,1	11,7	-0,6
Warszawa-Okęcie	12,9	12,7	0,2
Kraków-Rakowice	12,6	13,0	-0,4
Kasprowy Wierch	1,4	1,6	-0,2
Śnieżka	2,9	2,9	0,0



Ryc. 93. Różnice ε_i między zmierzonymi T_i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ wartościami temperatury powietrza w Polsce - czerwiec /VI/

Differences of air temperature ε_i between measured T_i values and calculated by means of 4th degree multinominal $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ - June /VI/

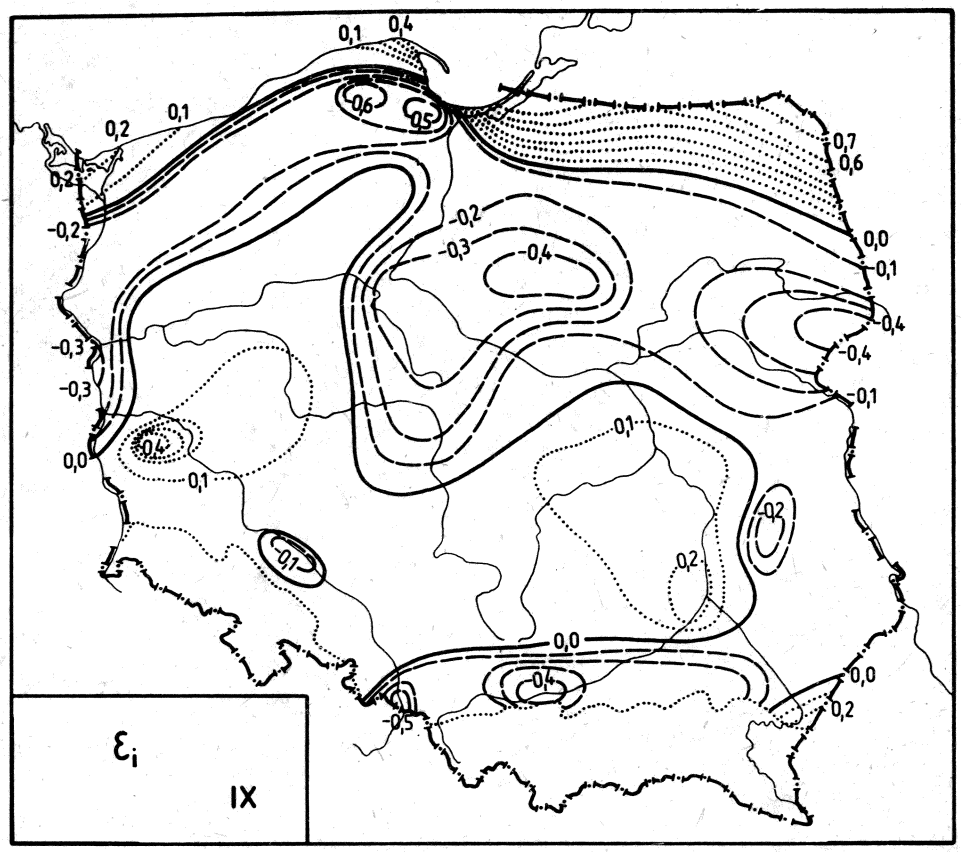
Miejscowości	T	T_{obl}	$T - T_{obl}$
Świnoujście	15,5	15,7	-0,2
Warszawa-Okęcie	17,3	17,2	0,1
Kraków-Rakowice	16,6	17,0	-0,4
Kasprowy Wierch	5,8	6,0	-0,2
Śnieżka	6,9	6,9	0,0



Ryc. 94. Różnice ε_i między zmierzonymi T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ wartościami temperatury powietrza w Polsce - lipiec /VII/

Differences of air temperature ε_i between measured T_i values and calculated by means of 4th degree multinominal $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ - July /VII/

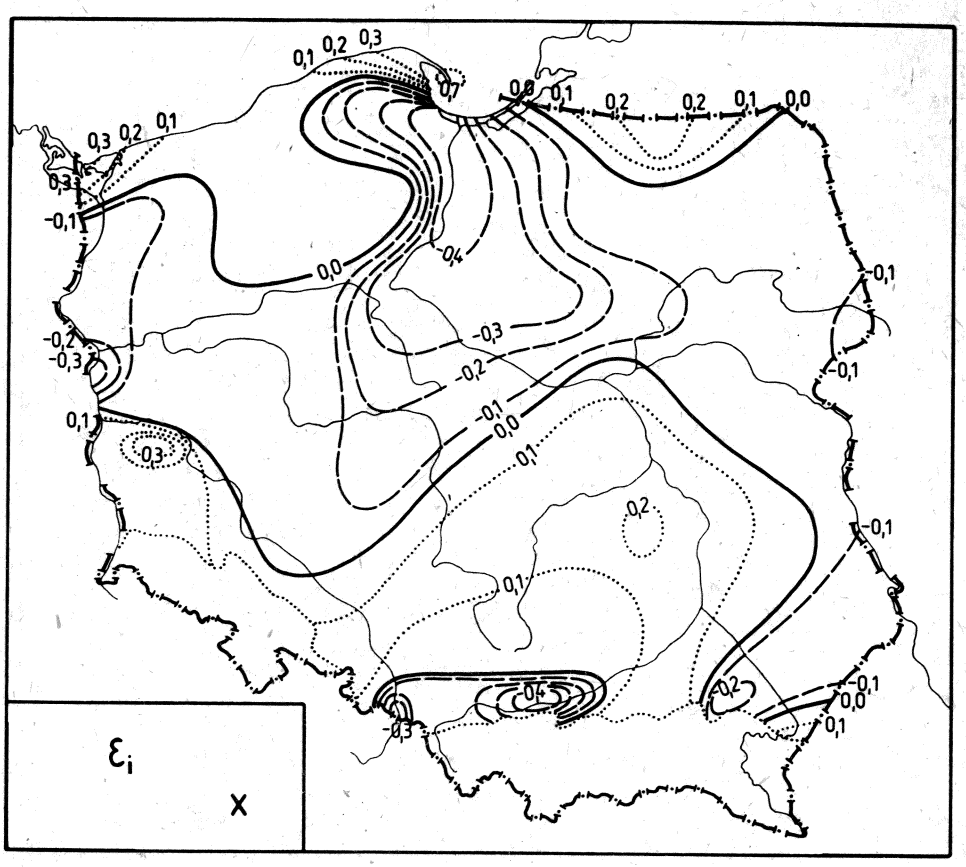
Miejscowości	T	T_{obl}	$T - T_{obl}$
Świnoujście	17,5	17,6	-0,1
Warszawa-Okęcie	18,7	18,6	0,1
Kraków-Rakowice	18,3	18,6	-0,3
Kasprowy Wierch	7,7	7,8	-0,1
Śnieżka	8,7	8,7	0,0



Ryc. 95. Różnice ε_i między zmierzonymi T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ wartościami temperatury powietrza w Polsce - sierpień /VIII/

Differences of air temperature ε_i between measured T_i values and calculated by means of 4th degree multinominal $f(\varphi_i, \lambda_i H_i)$ - August /VIII/

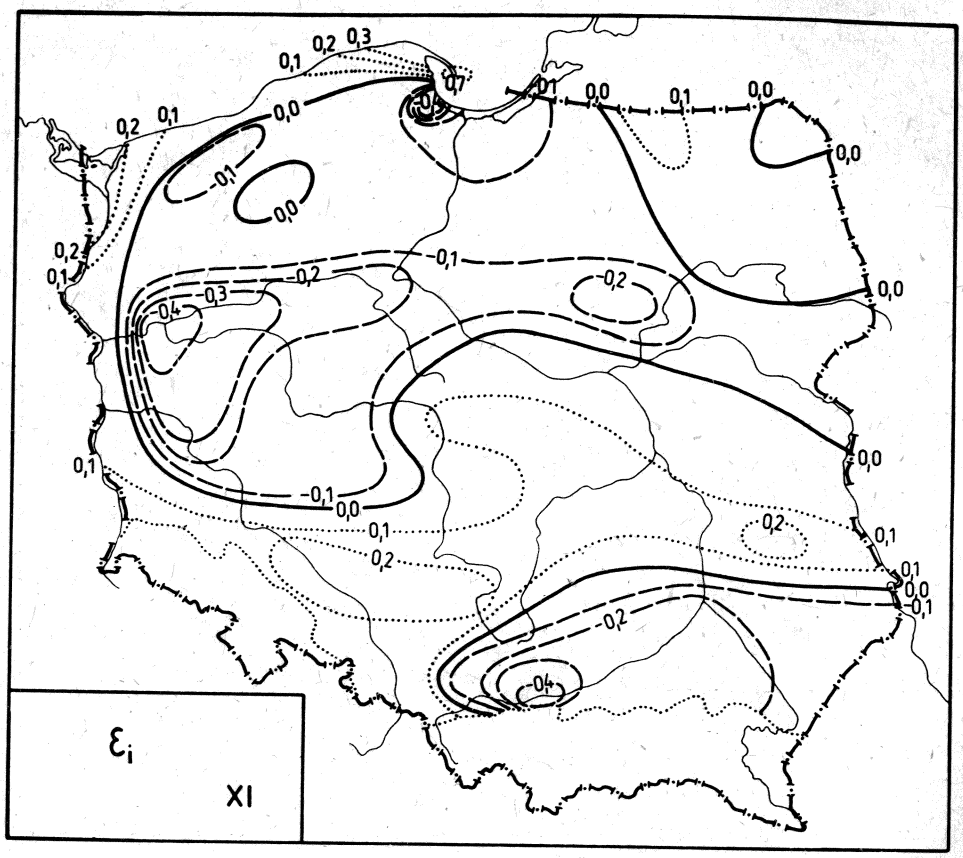
Miejscowości	T	T_{obl}	$T - T_{obl}$
Świnoujście	17,0	17,0	0,0
Warszawa-Okęcie	17,8	17,7	0,1
Kraków-Rakowice	17,5	17,8	-0,3
Kasprowy Wierch	7,4	7,4	0,0
Śnieżka	8,3	8,3	0,0



Ryc. 96. Różnice ε_i między zmierzonymi T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ wartościami temperatury powietrza w Polsce - wrzesień /IX/

Differences of air temperature ε_i between measured T_i values and calculated by means of 4th degree multinominal $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ - September /IX/

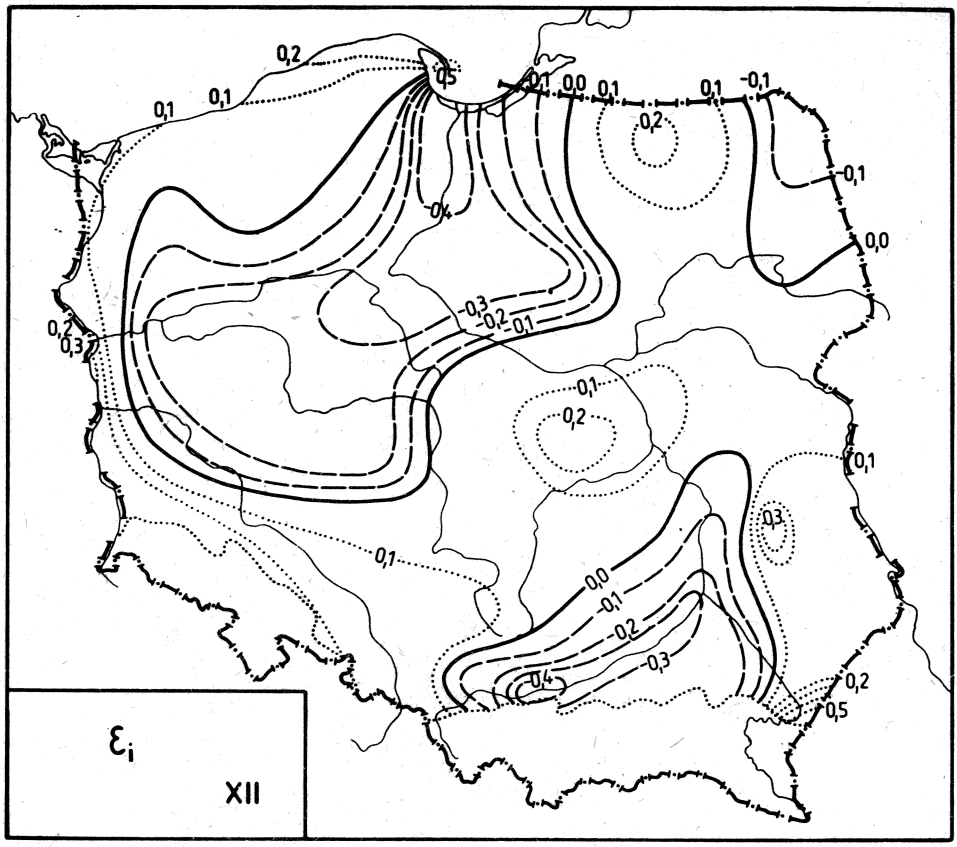
Miejscowości	T	T_{obl}	$T - T_{obl}$
Świnoujście	13,7	13,4	0,3
Warszawa-Okęcie	13,1	13,0	0,1
Kraków-Rakowice	13,0	13,5	-0,5
Kasprowy Wierch	4,0	3,9	0,1
Śnieżka	5,2	5,2	0,0



Ryc. 97. Różnice ε_i między zmierzonymi T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ wartościami temperatury powietrza w Polsce - październik /X/

Differences of air temperature ε_i between measured T_i values and calculated by means of 4th degree multinominal $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ - October /X/

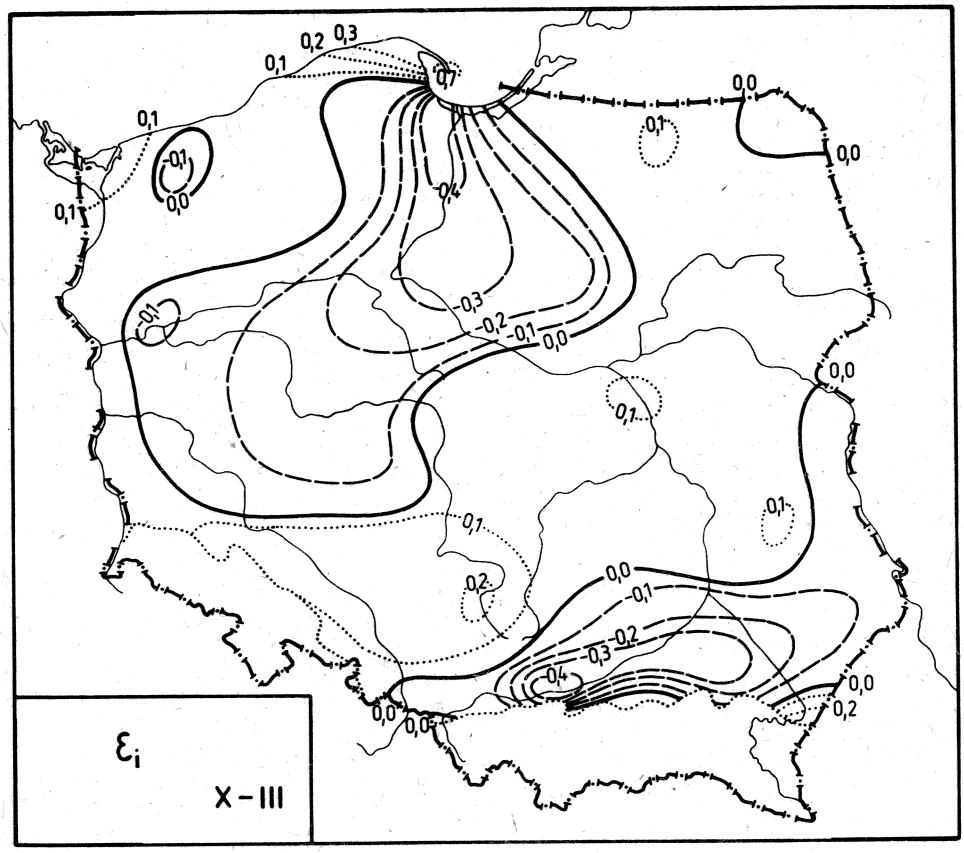
Miejscowości	T	T_{obl}	$T - T_{obl}$
Świnoujście	9,4	9,1	0,3
Warszawa-Okęcie	8,2	8,1	0,1
Kraków-Rakowice	8,2	8,6	-0,4
Kasprowy Wierch	0,9	0,8	0,1
Śnieżka	1,7	1,6	0,1



Ryc. 98. Różnice ε_i między zmierzonymi T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ wartościami temperatury powietrza w Polsce - listopad /XI/

Differences of air temperature ε_i between measured T_i values and calculated by means of 4th degree multinominal $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ - November /XI/

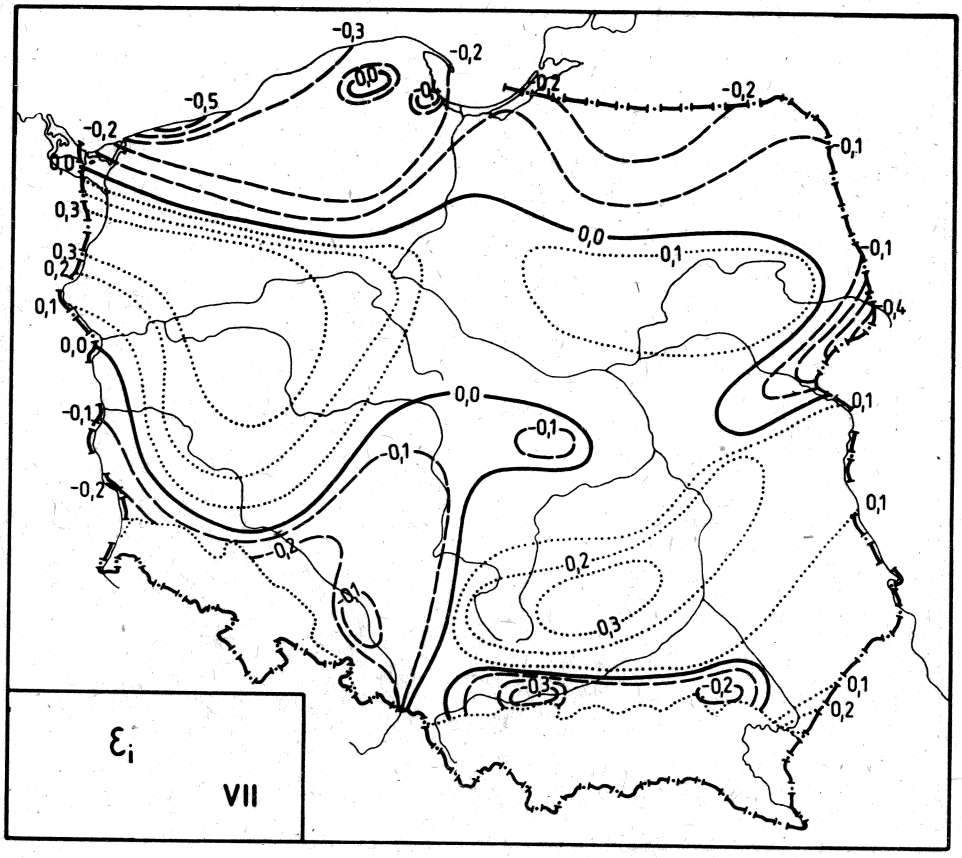
Miejscowości	T	T_{obl}	$T - T_{obl}$
Świnoujście	4,7	4,4	0,3
Warszawa-Okęcie	3,0	3,0	0,0
Kraków-Rakowice	3,2	3,6	-0,4
Kasprowy Wierch	-3,2	-3,5	0,3
Śnieżka	-2,1	-2,2	0,1



Ryc. 99. Różnice ε_i między zmierzonymi T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ wartościami temperatury powietrza w Polsce - grudzień /XII/

Differences of air temperature ε_i between measured T_i values and calculated by means of 4th degree multinominal $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ - December /XII/

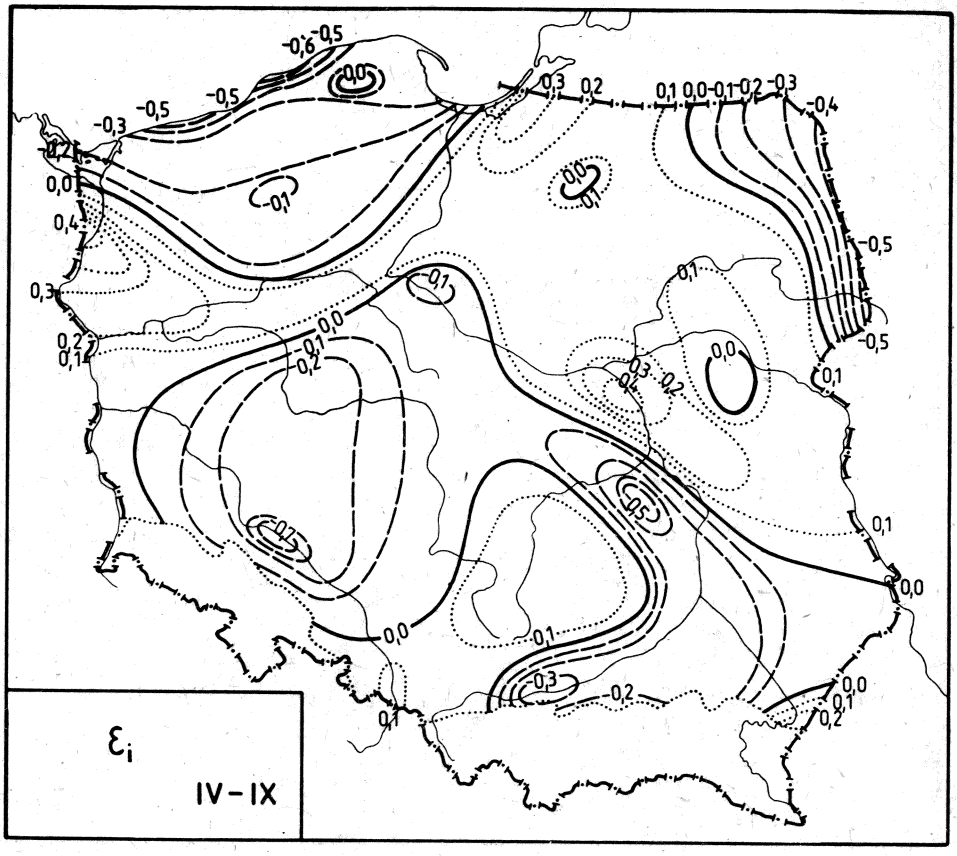
Miejscowości	T	T_{obl}	$T - T_{obl}$
Świnoujście	2,2	2,1	0,1
Warszawa-Okęcie	0,4	0,2	0,2
Kraków-Rakowice	0,6	1,0	-0,4
Kasprowy Wierch	-5,6	-6,0	0,4
Śnieżka	-4,5	-4,6	0,1



Ryc. 100. Różnice ε_i między zmierzonymi T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia f $(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ wartościami temperatury powietrza w Polsce - półrocze chłodne /X-III/

Differences of air temperature ε_i between measured T_i values and calculated by means of 4th degree multinominal f $(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ - cold period /X-III/

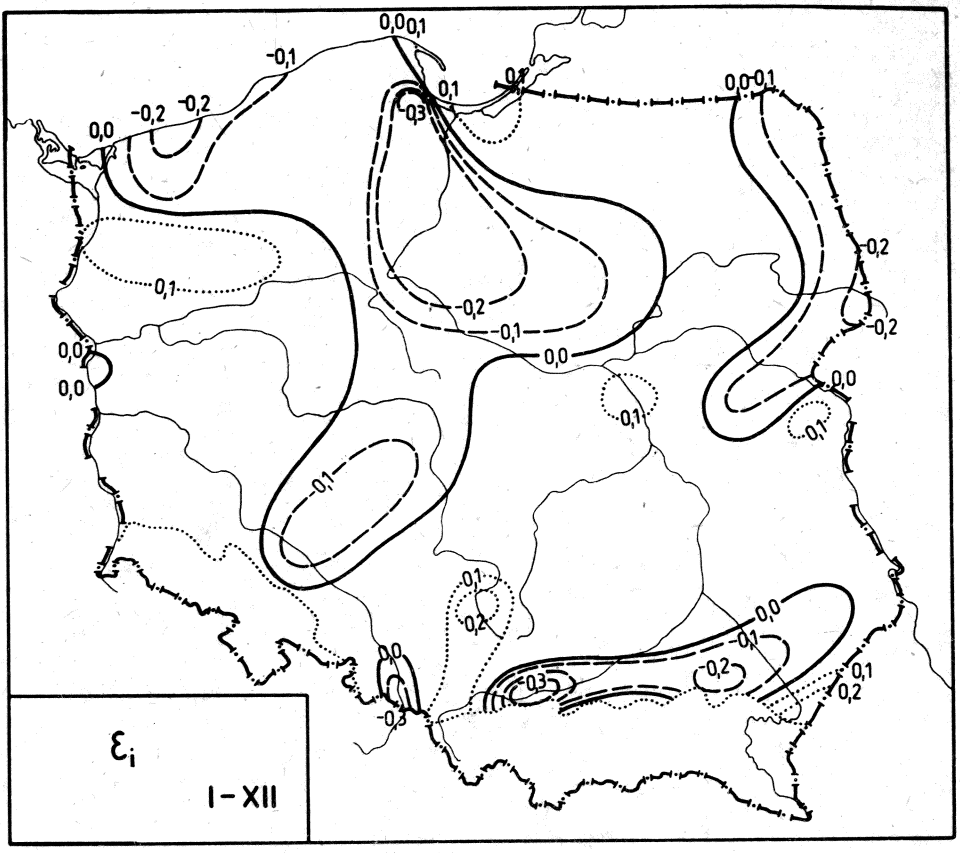
Miejscowości	T	T_{obl}	$T - T_{obl}$
Świnoujście	2,9	2,7	0,2
Warszawa-Okęcie	1,1	1,0	0,1
Kraków-Rakowice	1,3	1,7	-0,4
Kasprowy Wierch	-5,4	-5,7	0,3
Śnieżka	-4,2	-4,3	0,1



Ryc. 101. Różnice ε_i między zmierzonymi T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ wartościami temperatury powietrza w Polsce - półrocze ciepłe /IV-IX/

Differences of air temperature ε_i between measured T_i values and calculated by means of 4th degree multinominal $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ - warm period /IV-IX/

Miejscowości	T	T_{obl}	$T - T_{obl}$
Świnoujście	13,5	13,7	-0,2
Warszawa-Okęcie	14,5	14,4	0,1
Kraków-Rakowice	14,2	14,6	-0,4
Kasprowy Wierch	3,8	3,9	-0,1
Śnieżka	5,0	5,0	0,0



Ryc. 102. Różnice ε_i między zmierzonymi T_i i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ wartościami temperatury powietrza w Polsce - rok /I-XII/

Defferences of air temperature ε_i between measured T_i values and calculated by means of 4th degree multinominal $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ - year /I-XII/

Miejscowości	T	T_{obl}	$T - T_{obl}$
Świnoujście	8,2	8,2	0,0
Warszawa-Okęcie	7,8	7,7	0,1
Kraków-Rakowice	7,8	8,2	-0,4
Kasprowy Wierch	-0,8	-0,9	0,1
Śnieżka	0,4	0,4	0,0

kowita porównywalność wyników z danymi empirycznymi, bowiem na każdej z uwzględnionych stacji meteorologicznych zmierzona wartość temperatury i wyznaczona z równań są sobie równe / ε_i=0/.

5. Wpływ czynników lokalnych na pole temperatury powietrza według reszt wielomianowych

Dokonano porównania wartości temperatury powietrza $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ obliczonych z równań hiperpowierzchni regresji 4 stopnia ze zmierzonymi T_i na n = 322 stacjach meteorologicznych. Rozbieżność między polem rzeczywistym temperatury w Polsce i funkcją aproksymującą $f(\varphi, \lambda, H)$ charakteryzują różnice /reszty/ ε_i = $= T_i - f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$.

Izarytmy reszt wielomianowych ε_i = const w poszczególnych miesiącach, półroczach i roku przedstawiono na mapach /ryc. 88--102/. Oczywiste jest, że średnia arytmetyczna różnic $\varepsilon_1, \ldots, \varepsilon_n$ jest równa zeru. Średnia kwadratowa tych różnic /odchylenie resztkowe ε / i ich liczebność w przedziałach $(-\frac{\varepsilon}{2}, \frac{\varepsilon}{2})$ i $(-\varepsilon, \varepsilon)$ w kolejnych miesiącach wynoszą:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ε	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4
$-\frac{\varepsilon}{2} \div \frac{\varepsilon}{2}$	181	156	166	131	142	122	140	142	153	150	157	167
$-\varepsilon \div \varepsilon$	256	251	252	232	233	225	225	228	235	232	242	249

Istnieje mała rozbieżność między mierzonymi /średnimi miesięcznymi/ i obliczonymi z wielomianu 4 stopnia wartościami temperatury powietrza. Średnio rozbieżność ta /in plus lub in minus/ wynosi 0,3 - 0,4°C. Liczebność małych reszt ε_i, zbliżonych do zera, jest największa. Na przykład w lipcu: przedział -0,16-0,16°C - 140, przedział -0,32-0,32°C - 225 /liczba stacji n = 322/. Nieco większymi różnicami charakteryzują się miesiące zimowe niż letnie.

Izarytmy reszt ε_i = const rzadko przekraczające 0,5°C potwierdzają wniosek o dużej dokładności opisu rzeczywistego pola temperatury powietrza w Polsce równaniem hiperpowierzchni regresji - wielomianem 4 stopnia $T = f(\varphi, \lambda, H)$.

Model wielomianowy $T = f(\varphi, \lambda, H)$ symuluje istotniejsze cechy pola temperatury powietrza w Polsce, wynikające z położenia geograficznego /strefowość, oddziaływanie Atlantyku/ i ukształtowania powierzchni Ziemi. Nie opisuje on jednak w pełni wpływu rzeźby mniejszych form terenu, ekspozycji względem Słońca czy też czynników antropogennych na pole temperatury w pojedynczych punktach $(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$.

Ekstremalne różnice ε_i / $\varepsilon_i < 0$ lub $\varepsilon_i > 0$/ wskazują miejsca na obszarze Polski, w których najsilniej oddziałują na pole temperatury powietrza różne czynniki lokalne.

W półroczu ciepłym, przy dużej insolacji, pole temperatury jest "silnie" skorelowane z położeniem geograficznym /szerokością φ / i ukształtowaniem powierzchni - wysokością terenu nad poziomem morza /H/. Mniej ono zależy od rzeźby terenu /ekspozycji zboczy/ - dlatego też małe są wówczas różnice ε_i. Natomiast w półroczu chłodnym, przy małej insolacji, zanikającej strefowości południkowej i zależności od wysokości bezwzględnej klimat Polski jest kształtowany przez czynniki adwekcyjne. Pole temperatury powietrza zależy wtedy w znacznym stopniu od wklęsłych i wypukłych form terenu /nachylenia zboczy/, co prowadzi do większych różnic ε_i. W zimie większa jest też /lokalnie/ deformacja pola temperatury powietrza przez czynniki antropogenne /efekt cieplarniany - CO_2, cztuczne ciepło itp./.

Tym samym wskaźnikiem oddziaływania regionalnych i lokalnych czynników geograficznych, takich jak formy terenu lub zbiorniki wodne, czy też antropogennych, np. miast, na stan atmosfery są różnice temperatury powietrza między wartościami zmierzoną i obliczoną z wielomianu 4 stopnia $T = f(\varphi, \lambda, H)$.

Znamienna jest też zmiana znaku różnic temperatury ε_i w ciągu roku z dodatniego zimą na ujemny latem w pobliżu zbiorników wodnych. Przykładem mogą być stacje nadmorskie Hel i Świnoujście:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hel	1,0	0,9	0,0	-0,8	-1,0	-0,6	-0,2	0,2	0,4	0,8	0,8	0,6
Świnoujście	0,1	0,2	-0,1	-0,3	-0,6	-0,2	0,1	0,0	0,3	0,3	0,3	0,1

Powyższe zmiany roczne różnic temperatury ε_i na stacjach nadmorskich można uznać za wynik ochładzającego i ocieplającego oddziaływania Oceanu Atlantyckiego i Bałtyku na klimat Pol-

ski, związanego z różnicą temperatury między lądem i wodami tych zbiorników.

Ujemne różnice temperatury ε_i o znacznych wartościach występują w kotlinach śródgórskich, np. w Nowym Targu i Jeleniej Górze:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Nowy Targ	-1,6	-1,5	-0,8	0,0	0,3	0,2	-0,1	-0,3	-0,5	-0,8	-1,0	-1,2
Jelenia Góra	-0,9	-0,5	0,2	0,1	-0,2	-0,4	-0,2	-0,2	0,1	-0,7	-0,3	-1,4

Spowodowane są one częstymi inwersjami temperatury - nocnym spływem grawitacyjnym chłodnego bardziej gęstego powietrza z wyższych pięter gór.

Na szczytach gór /Kasprowy Wierch, Śnieżka/ reszty ε_i także ulegają zmienności rocznej, przy czym jest ona znacznie słabiej zaznaczona. Ponadto w obydwu tych przypadkach różnice pomiędzy zmierzoną i wyznaczoną z równań temperaturą powietrza są wyjątkowo małe:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Kasprowy Wierch	0,4	0,4	0,2	-0,1	-0,2	-0,2	-0,1	0,0	0,1	0,1	0,3	0,4
Śnieżka	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1

Interesujące jest, że na peryferiach wielkich miast - Warszawy i Krakowa - hiperpowierzchnia regresji /wielomian 4 stopnia względem φ, λ, H/ dość dobrze aproksymuje rzeczywiste pole temperatury powietrza:

Warszawa

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Okęcie	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2
Bielany	0,2	0,3	0,2	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,2	0,3

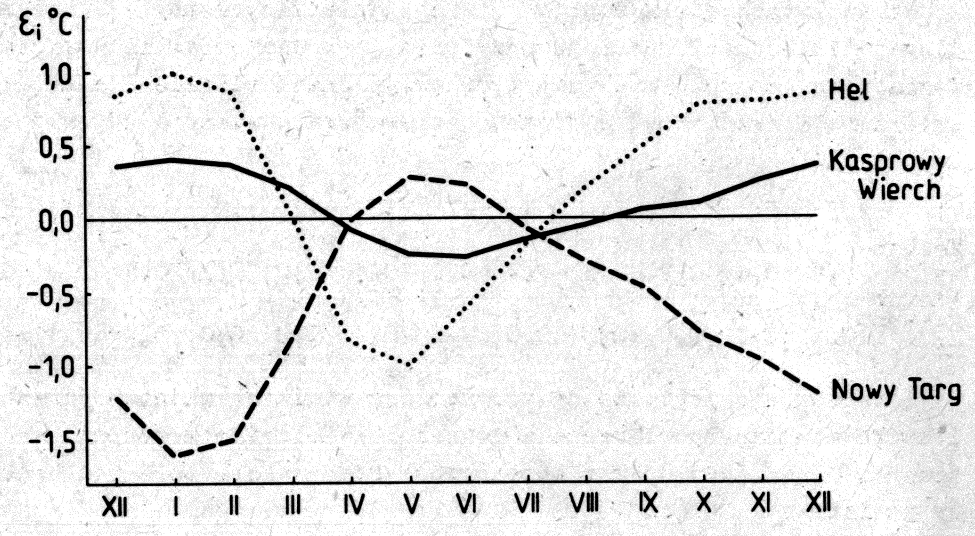
Kraków

Rakowice	-0,4	-0,2	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4
Obserwatorium	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,6	0,6	0,4	0,3	0,1	0,2

Obliczone z wielomianów $T = (\varphi, \lambda, H)$ wartości temperatury na Okęciu nie różnią się prawie od zmierzonej temperatury powietrza - różnice ε_i są mniejsze od $0{,}2^{\circ}C$.

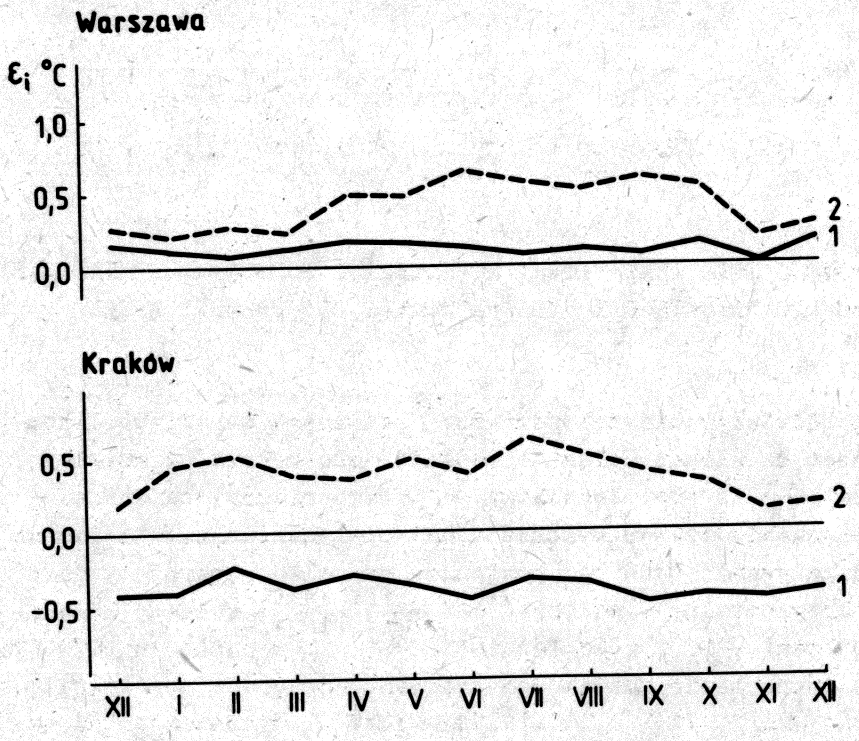
Ujemne różnice temperatury ε_i na peryferiach Krakowa /Rakowice/ wynikają z samej lokalizacji Krakowa w dolinie.

Natomiast w śródmieściach Warszawy /Bielany/ i Krakowa /Obserwatorium Astronomiczne/, o prawie takich samych współrzędnych położenia geograficznego / φ, λ, H/ jak peryferie tych miast, rozbieżność między mierzonymi i teoretycznymi wartościami otrzymanymi z modeli $T = f(\varphi, \lambda, H)$ jest znacznie większa. Reszty wielomianowe na Bielanach w półroczu ciepłym wynoszą 0,5–0,6°C i wskazują miejską wyspę ciepła na tle klimatu Kotliny Warszawskiej. Podobnie jest w przypadku Krakowa, gdzie reszty ε_i zmieniają nawet znak z ujemnego / $\varepsilon_i < 0$/ na peryferiach na dodatni / $\varepsilon_i > 0$/ w ciągu całego roku w śródmieściu. Tym bardziej świadczy to o istnieniu w Krakowie miejskiej wyspy ciepła.



Ryc. 103. Zmiany roczne reszt wielomianowych ε_i jako wskaźnika lokalnego oddziaływania podłoża /a - wybrzeże Bałtyku, b - kotliny śródgórskie, c - szczyty gór/

Annual change of multinominal remainders ε_i as an indicator of a local bed effect /a - the Baltic coast, b - dale, c - mauntain tops/



Ryc. 104. Zmiany roczne reszt wielomianowych ε_i jako wskaźnika lokalnego oddziaływania podłoża - miejska wyspa ciepła w Warszawie i Krakowie /1 - peryferie, 2 - śródmieście/

Annual change of multinominal remainders ε_i as an indicator of a local bed effect - urban heat island in Warsaw and Cracow /1 - suburbs, 2 - city center/

V. ASTREFOWOŚĆ POLA TEMPERATURY POWIETRZA W POLSCE - ODDZIAŁYWANIE OCEANU ATLANTYCKIEGO I UKSZTAŁTOWANIA POWIERZCHNI ZIEMI

Zasięg oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na klimat Polski określają dość dobrze gradienty południkowy $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ i równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ temperatury powietrza - po wyeliminowaniu wpływu wysokości nad poziomem morza. Najlepszą miarą oddziaływania tych mas powietrza na pole temperatury jest gradient horyzontalny - wektor $\vec{\Gamma} = \left[\frac{\partial f}{\partial \Phi}, \frac{\partial f}{\partial \Lambda}\right]$, którego składowe południkowa $\frac{\partial f}{\partial \Phi}$ i równoleżnikowa $\frac{\partial f}{\partial \Lambda}$ są wyrażone w $^{o}C/100km$.

W celu wyznaczenia omawianego gradientu dokonano przekształcenia danych: $\Phi = 1{,}111\,\varphi$, $\Lambda = 1{,}111\,\lambda \cos\varphi$, wyznaczając nowe wielomiany $T = f(\Phi, \Lambda, H)$ 4 stopnia regresji temperatury względem długości miejscowego południka Φ i równoleżnika Λ - wyrażonych w setkach km oraz wysokości nad poziomem morza H w hm /tabl. 42-57/.

Gradient horyzontalny $\vec{\Gamma}$ temperatury - zgodnie z zasadą strefowości klimatu - powinien być skierowany na południe Polski. Astrefowość pola temperatury powietrza /oddziaływanie morskich i kontynentalnych mas powietrza/ określa kąt między wektorem $\vec{\Gamma}$ i miejscowym południkiem /azymut astronomiczny a/ oraz jego długość $\Gamma = |\vec{\Gamma}|$. Kąt odchylenia a gradientu horyzontalnego $\vec{\Gamma}$ od miejscowego południka wskazuje na przewagę cech oceanicznych /$a < 180^{o}$ - zachód/ i kontynentalnych klimatu /$a > 180^{o}$ - wschód/. Zwrot wektora $\vec{\Gamma}$ o długości Γ to kierunek wzrostu temperatury powietrza w $^{o}C/100$ km. Lokalne gradienty horyzontalne temperatury powietrza w Polsce /wektory $\vec{\Gamma}$/ w poszczególnych miesiącach, półroczach i roku przedstawiają mapy /ryc. 105-119; tabl. 58-73/. Strefy oddziaływania mas polarnych morskich i kontynentalnych mas powietrza na klimat Polski charakteryzują izarytmy azymutu a = const.

Deformację pola temperatury powietrza przez rzeźbę terenu określono rozwijając je w szereg Taylora tylko względem Φ , Λ / $T = F(\Phi, \Lambda)$ / - abstrahując od wysokości nad poziomem morza H - tabl. 74-89.

Gradient horyzontalny temperatury $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ jest wypadkową oddziaływania położenia geograficznego - składowej $\vec{\Gamma}$ i wpływu ukształtowania powierzchni Polski /$\Delta\vec{\Gamma}$/:

$$\vec{\gamma} = \vec{\Gamma} + \Delta\vec{\Gamma}$$

Deformację pola temperatury powietrza przez rzeźbę terenu określa różnica wektorów $\vec{\gamma} - \vec{\Gamma}$:

$$\vec{\gamma} - \vec{\Gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi} - \frac{\partial f}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda} - \frac{\partial f}{\partial \Lambda}\right]$$

czyli gradientów południkowych $\frac{\partial F}{\partial \Phi}$, $\frac{\partial f}{\partial \Phi}$ i równoleżnikowych $\frac{\partial F}{\partial \Lambda}$, $\frac{\partial f}{\partial \Lambda}$. Wskaźnikiem deformacji pola jest także kąt Θ między gradientami horyzontalnymi - wektorami $\vec{\gamma}$ i $\vec{\Gamma}$.

Lokalne gradienty horyzontalne $\vec{\gamma}$ /bez uwzględnienia różnicy wysokości n.p.m./ temperatury w kolejnych miesiącach, półroczach i roku ilustrują wektory na mapach /ryc. 120-134, tab. 90-104/.

Novum stanowią także mapy deformacji $\Delta\vec{\Gamma} = \vec{\gamma} - \vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza przez ukształtowanie powierzchni Ziemi w granicach obszaru Polski /ryc. 135-149/.

1. Gradient horyzontalny temperatury powietrza w Polsce

Gradient horyzontalny $\vec{\Gamma}$ - to wypadkowa południkowych $\frac{\partial f}{\partial \Phi}$ i równoleżnikowych $\frac{\partial f}{\partial \Lambda}$ zmian temperatury powietrza /dodatnich lub ujemnych/, wyrażonych w ^{o}C/100 km. Jego zwrot /strzałka na mapie/ wskazuje lokalnie kierunek wzrostu temperatury powietrza. Warunkiem strefowości pola temperatury jest gradient horyzontalny $\vec{\Gamma} = \left[\frac{\partial f}{\partial \Phi}, 0\right]$ o zerowej składowej równoleżnikowej / $\frac{\partial f}{\partial \Lambda} = 0$/ - skierowany na południe Polski. Pod wpływem oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego

pojawia się składowa równoleżnikowa $\frac{\partial f}{\partial \lambda} \neq 0$ gradientu horyzontalnego $\vec{\Gamma}$, a składowa południkowa ulega zniekształceniu. Dlatego też gradient horyzontalny $\vec{\Gamma} = \left[\frac{\partial f}{\partial \varphi}, \frac{\partial f}{\partial \lambda}\right]$, jego kierunek /azymut a/ i długość /Γ / w $^{o}C/100$ km jest właściwą miarą oddziaływania cyrkulacji atmosferycznej na pole temperatury powietrza w Polsce.

Różnice temperatury między lądem Europy i wodami Oceanu Atlantyckiego oraz Morza Bałtyckiego warunkują zmiany roczne gradientu horyzontalnego $\vec{\Gamma}$. Dlatego też położenie wektorów /gradientu horyzontalnego/ względem miejscowych południków /azymut a/ i ich długość Γ w $^{o}C/100$ km zależą od pory roku.

Na przeważającym obszarze Polski wektory $\vec{\Gamma}$ zmieniają w ciągu roku kierunek: z południowo-zachodniego /$a > 0$/ w półroczu chłodnym na południowo-wschodni /$a < 0$/ w półroczu ciepłym. Zimowy wzrost temperatury powietrza w kierunku południowo-zachodnim wywołuje ocieplający wpływ mas powietrza polarnego morskiego znad Oceanu Atlantyckiego i ochładzający - mas powietrza napływających z głębi kontynentu.

Odmienny układ wartości temperatury między tymi ośrodkami oddziaływania /Ocean, kontynent/ w półroczu letnim ma odzwierciedlenie w zmianie kierunku wektorów $\vec{\Gamma}$.

Najbardziej strefowe położenie gradientów horyzontalnych, zbliżone do kierunku miejscowych południków, występuje w porach przejściowych /kwiecień - ryc. 108, wrzesień - ryc. 113/, kiedy temperatura lądu Europy i wód Oceanu jest wyrównana.

W ciągu roku niemal na całym terytorium Polski wektory $\vec{\Gamma}$ są nachylone pod niewielkim kątem do miejscowych południków i zwrócone w kierunku zachodnim.

Sezonowym zmianom ulega także długość gradientu horyzontalnego, a jej przebieg roczny wykazuje w Polsce regionalne zróżnicowanie.

W północno-zachodniej i zachodniej części Polski wektory $\vec{\Gamma}$ są znacznie dłuższe w okresie wiosny - lata /maksimum w maju - czerwcu/ niż jesienią i zimą /minimum we wrześniu - październiku/. Do zwiększenia długości gradientu w ciepłej porze roku przyczynia się ochładzające oddziaływanie Morza Bałtyckiego oraz napływ z północnego zachodu chłodnych mas powietrza polarnego morskiego. Natomiast niewielkie długości gradientu horyzontalnego $\vec{\Gamma}$ w okresie jesieni i zimy można tłumaczyć głównie ocieplają-

cym wpływem Atlantyku i Bałtyku, który znacznie zmniejsza bądź nawet całkowicie zaciera wzrost temperatury ku południowi, wynikający ze zwiększonego kąta padania promieni słonecznych.

Odmienny przebieg roczny długości wektorów $\vec{\Gamma}$ cechuje południowo-wschodnią Polskę. Zwiększona częstość mroźnych mas powietrza polarnego kontynentalnego, głównie z północnego zachodu, zimą oraz na przełomie zimy i wiosny sprzyja wydłużeniu wektorów $\vec{\Gamma}$ w tych porach roku. Maksimum przypada na luty - marzec, a minimum - na czerwiec - lipiec.

Podobnie jak w przypadku kierunku wektorów $\vec{\Gamma}$, najmniejsze przestrzenne ich zróżnicowanie przypada na przejściowe pory roku /kwiecień, wrzesień/. Gradienty horyzontalne średniej rocznej temperatury powietrza mają również zbliżone długości na całym obszarze kraju.

Analiza zmian rocznych kierunku i długości wektorów $\vec{\Gamma}$ wskazuje na ich zróżnicowanie i umożliwia wyodrębnienie charakterystycznych obszarów.

Strefa największego oddziaływania Oceanu Atlantyckiego na temperaturę powietrza w Polsce obejmuje północno-zachodnią i zachodnią część kraju. W okresie wiosny - lata cechuje się ona gradientami horyzontalnymi $\vec{\Gamma}$ o znacznej długości, odchylonymi nieco na wschód od południka. Jesienią i zimą są one krótsze i skierowane pod dużym kątem a na zachód /od listopada do lutego za umowną granicę tej strefy można przyjąć izarytmę $a = 45^{\circ}$/.

Obszar największego oddziaływania Bałtyku na temperaturę powietrza w Polsce leży w obrębie strefy oddziaływania Atlantyku i wyróżnia się większym odchyleniem gradientów $\vec{\Gamma}$ od południków miejscowych w kierunku morza. Na wybrzeżu gradienty horyzontalne mają kierunek NW /$a > 90^{\circ}$/ w okresie od października do lutego. Wtedy ocieplający wpływ Bałtyku jest największy i prowadzi do wzrostu temperatury powietrza ku północy. Rejon środkowego i zachodniego wybrzeża, gdzie najbardziej kumuluje się wpływ Atlantyku i Bałtyku jest objęty nawet izarytmą $a = 135^{\circ}$. Wiosną i latem gradienty $\vec{\Gamma}$ są tam zwrócone w stronę SW - w części zachodniej i SE - we wschodniej. Charakterystyczne dla tego obszaru jest też duże zróżnicowanie długości wektorów $\vec{\Gamma}$ w ciągu roku - od bardzo krótkich we wrześniu, październiku do najdłuższych na terenie Polski - sięgających $1,5^{\circ}C/100$ km - w maju, czerwcu.

Południowo-wschodnią część Polski można uznać za obszar o przeważających cechach klimatu kontynentalnego. Wyróżnia się on dużą

sezonową zmiennością kierunku wektorów $\vec{\nabla}$ /azymutu a/: od kątów przekraczających $+45^{\circ}$ /w grudniu i styczniu/ do -90° /w czerwcu/. Natomiast zróżnicowanie samej długości wektorów $\vec{\nabla}$ jest nieco mniejsze niż na pozostałym obszarze Polski.

Wyznaczenie gradientów horyzontalnych $\vec{\nabla}$ umożliwiło określenie przestrzennej zmienności temperatury powietrza po wyeliminowaniu podstawowego czynnika deformującego strefowość klimatu, tj. wysokości nad poziomem morza. Tym samym wyodrębniono oddziaływanie na pole temperatury innych czynników związanych z cyrkulacją równoleżnikową - napływem mas powietrza ze skrajnie różnych obszarów źródłowych. Takie ujęcie problemu pozwoliło ustalić, w jakich porach roku i które obszary cechują się strefową zmiennością pola temperatury powietrza w Polsce /a = 0/. Można było także wydzielić obszary, gdzie strefowość ta jest najbardziej zniekształcona. Na przykład deformacja pola temperatury powietrza wywołana różnicą temperatury między lądem Europy i wodami Oceanu Atlantyckiego jest najmniejsza w porach przejściowych, a największa w zimie.

2. Gradient horyzontalny temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym

W celu określenia deformacji pola temperatury powietrza przez ukształtowanie powierzchni Ziemi opisano je wielomianem 4 stopnia regresji $T = F(\Phi, \Lambda)$ względem szerokości i długości geograficznej / Φ, Λ w setkach km/. W tym przypadku ograniczono się jedynie do współrzędnych geograficznych, eliminując wysokość nad poziomem morza.

Gradient horyzontalny temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym $\vec{\nabla} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ zależy od różnicy wysokości terenu /H/. Przedstawiono go w postaci wektorów na mapach /ryc. 120-134/. Zwroty /strzałki/ tych wektorów wskazują kierunek wzrostu temperatury powietrza na wysokości 2 m nad powierzchnią gruntu. Ich długość to przyrost temperatury powietrza w $^{\circ}C/100$ km, zależny od różnicy wysokości terenu.

Pole temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym cechuje

się astrefowym układem gradientów horyzontalnych $\vec{\nabla}$, które na ogół są odchylone na zachód lub wschód od południka i mają nawet zwrot północny /zgodnie z zasadą strefowości klimatu powinny one mieć kierunek miejscowych południków, a zwrot południowy/. Gradient horyzontalny na poziomie rzeczywistym jest wypadkową nakładania się: zmian strefowych /południkowych/ temperatury uwarunkowanych szerokością geograficzną, oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego oraz wpływu rzeźby terenu.

Strefowość pola temperatury powietrza w Polsce jest zdeterminowana głównie przez szerokość geograficzną /kąt padania promieni słonecznych, długość dnia/, której wzrost powoduje spadek temperatury. Kontrastowości strefowej pola temperatury powietrza sprzyja dodatkowo cyrkulacja południkowa - masy powietrza napływające z wyższych szerokości geograficznych są zawsze chłodniejsze od podłoża, a z niższych szerokości - cieplejsze. Prowadzi to do większych gradientów horyzontalnych temperatury powietrza, gdy są one zwrócone na południe i mniejszych - na północ.

Istnieje ogólna prawidłowość, że niezależnie od pory roku wektory gradientów horyzontalnych na poziomie rzeczywistym układają się prawie koncentrycznie i są skierowane do środka Polski. Wskazuje to na wzrost temperatury powietrza od północy i południa kraju ku centralnej Polsce. Spadki temperatury w kierunku północno-wschodnim w północnej części kraju są zgodne z rozkładem izoterm na poziomie rzeczywistym w umiarkowanych szerokościach. Natomiast jej spadek w kierunku południowym w południowej Polsce jest wywołany przez łańcuchy górskie /Karpaty, Sudety/. Wyjątki stanowią północno-zachodni i południowo-wschodni krańce Polski. W pierwszym przypadku wzrost temperatury ku północo-zachodowi wynika z dominującego oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego w tej części Polski. W drugim przypadku wzrost temperatury ku północo-wschodowi lub południo-wschodowi wynika głównie z oddziaływania na stosunki termiczne rzeźby terenu.

Koncentryczność gradientów horyzontalnych na poziomie rzeczywistym zaznacza się nie tylko w ich kierunku, lecz również w długości wektorów, która maleje od granic Polski ku jej centrum. W środkowej Polsce wektory $\vec{\nabla}$ są najkrótsze - nawet bliskie $\vec{0}$, a ich kierunki i zwroty - nieuporządkowane. Świadczy to o stosun-

kowo małym zróżnicowaniu temperatury na terenach nizinnych, wynikającym z wpływu na stan atmosfery jedynie małych form terenu.

Długość gradientów horyzontalnych temperatury powietrza $\vec{\gamma}$ w strefie podgórskiej jest znacznie większa w półroczu ciepłym niż chłodnym na skutek intensywniejszego oddziaływania rzeźby terenu na pole temperatury latem niż zimą. W rezultacie obserwuje się znaczny spadek temperatury powietrza ze wzrostem wysokości nad poziomem morza.

Gradienty horyzontalne temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym pozwalają na wyodrębnienie niektórych obszarów Polski o dominujących cechach klimatu: morskiego - północno-zachodnia część kraju oraz kontynentalnego - krańce południowo-wschodnie.

3. Deformacja pola temperatury powietrza przez rzeźbę terenu

Ważnym etapem badań klimatu Polski jest próba wyodrębnienia samego oddziaływania ukształtowania powierzchni Ziemi na pole temperatury powietrza. W tym celu wyznaczono dwojakiego rodzaju wielomiany 4 stopnia $T = f(\Phi, \Lambda, H)$ i $T = F(\Phi, \Lambda)$, pomijając w jednym z nich wysokość nad poziomem morza /H/. Miarą skalarną deformacji pola temperatury powietrza przez rzeźbę terenu jest różnica $\tilde{\tau}$ między tymi wielomianami:

$$F(\Phi, \Lambda) = f(\Phi, \Lambda, H) + \tilde{\tau}$$

Problem rozwiązano wychodząc z założenia, że gradient horyzontalny temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym $\vec{\gamma}$ jest wypadkową dwóch wektorów o składowych: $\vec{\Gamma}$ - wskazującej strefowość bądź astrefowość pola i $\Delta\vec{\Gamma}$ - uwarunkowanej oddziaływaniem ukształtowania powierzchni Ziemi

$$\vec{\gamma} = \vec{\Gamma} + \Delta\vec{\Gamma}$$

Wektorową miarą deformacji pola temperatury powietrza przez ukształtowanie powierzchni Ziemi jest różnica między wektorami - gradientem horyzontalnym na poziomie rzeczywistym $\vec{\gamma}$ i gradientem horyzontalnym zredukowanym do poziomu morza $\vec{\Gamma}$

$$\Delta \vec{\Gamma} = \vec{\gamma} - \vec{\Gamma} = \left[\frac{\partial \tilde{\tau}}{\partial \Phi}, \frac{\partial \tilde{\tau}}{\partial \lambda} \right]$$

Obliczono ją przez odjęcie odpowiednich składowych - gradientów południkowych i równoleżnikowych temperatury powietrza:

$$\Delta \vec{\Gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi} - \frac{\partial f}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \lambda} - \frac{\partial f}{\partial \lambda} \right]$$

Różnice między tymi dwoma rodzajami gradientów horyzontalnych temperatury powietrza w Polsce przedstawiono w postaci wektorów na mapach/ryc. 135-149/.

Istnieje duże podobieństwo rozkładów różnic $\Delta \vec{\Gamma}$ gradientów horyzontalnych temperatury powietrza w poszczególnych miesiącach, półroczach i roku, wynikające z takiego samego oddziaływania wysokości terenu na klimat. Układ wektorów $\Delta \vec{\Gamma}$ jest odzwierciedleniem ukształtowania powierzchni Polski. Pole temperatury powietrza ulega największej deformacji w południowej Polsce przez góry. Świadczą o tym zarówno kierunki wektorów $\Delta \vec{\Gamma}$, prostopadłe do poziomic, jak też ich długości, przekraczające 1,0°C/100 km.

Od masywu karpackiego temperatura wzrasta ku północy, natomiast od masywu sudeckiego - ku północnemu wschodowi.

Strefa największego oddziaływania rzeźby terenu na temperaturę powietrza obejmuje również pas wyżyn /Małopolska, Lubelska/, gdzie wektory $\Delta \vec{\Gamma}$ są skierowane także ku północy kraju, lecz są znacznie krótsze. Wyjątek stanowi wschodnia część Wyżyny Lubelskiej, gdzie wektory są dłuższe i odchylone od południków miejscowych na wschód.

Drugą strefą znacznego wpływu wysokości nad poziomem morza na pole temperatury jest pas pojezierzy /Mazurskiego, Pomorskiego/, zwłaszcza ich wschodnie części o większych wysokościach. W pasie północnym wektory $\Delta \vec{\Gamma}$ mają zwrot południowy lub południowo-zachodni, tj. przeciwny niż w górach i są nieco krótsze w porównaniu z występującymi na wyżynach.

Na mapach składowej hipsometrycznej gradientu horyzontalnego wyróżnia się też pas nizin /Kraina Wielkich Dolin/. Na nizinach dominują południowo-zachodnie i północno-wschodnie kierunki wektorów $\Delta \vec{\Gamma}$. Ich długości są bardzo małe, miejscami zbliżone do zera. Jest to obszar konwergencji kierunków wektorów $\Delta \vec{\Gamma}$ skierowanych do środka pasa nizin. Ten wzrost temperatury od północy i południa jest wywołany niewątpliwie ukształtowaniem

powierzchni Polski. Strefa konwergencji występuje także w zachodniej części Pojezierza Pomorskiego, gdzie zaznacza się zbieżność kierunków z sektora północno-zachodniego.

Długość wektorów $\Delta \vec{T}$ informuje dodatkowo o intensywności oddziaływania dużych i małych form terenu na temperaturę powietrza. Na ogół jest ona większa w miesiącach letnich niż zimowych. Tak więc poziome zmiany temperatury powietrza wyrażone w $^{o}C/100$ km spowodowane przez oddziaływanie ukształtowania powierzchni na stan atmosfery są większe w lecie niż w zimie.

4. Lokalne spadki hipsometryczne temperatury powietrza /poprawki redukcyjne/

Znacznym postępem w badaniach klimatu Polski były mapy izoterm zredukowanych do poziomu morza, opublikowane przez Romera /1949/. Założył on, że spadek temperatury powietrza ze wzrostem wysokości nad poziomem morza jest stały w ciągu roku na całym obszarze Polski i wynosi $0,5^{o}C/100$ km. Uwzględnienie wpływu wysokości terenu na temperaturę powietrza przez dodanie poprawki redukcyjnej $\Delta T = 0,5 H$ /H w hm/ ułatwiło zbadanie zależności klimatu Polski od położenia geograficznego - szerokości geograficznej i odległości od Oceanu Atlantyckiego.

Badania przeprowadzone w Zakładzie Klimatologii Uniwersytetu Warszawskiego wskazują, iż spadek temperatury powietrza ze wzrostem wysokości bezwzględnej nie jest stały - ulega czasowo-przestrzennym zmianom. Przy redukcji temperatury powietrza do poziomu morza /T_o/

$$T_o = T + \Delta T$$

zastosowano gradient hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ - pochodną cząstkową wielomianu 4 stopnia $T = f(\varphi, \lambda, H)$ względem wysokości n.p.m. /H/. Izarytmy gradientów hipsometrycznych $\frac{\partial T}{\partial H} = const$ /rozdz. IV/ dowodzą, iż $\frac{\partial T}{\partial H} \neq -0,5^{o}C/100$ m. Bezwzględne ich wartości są na ogół większe latem niż zimą, zależnie od pionowej i poziomej wymiany ciepła. W lecie przy intensywnej konwekcji i małych prędkościach wiatru dominuje wymiana pionowa, a w zimie - pozio-

ma . Ponadto gradienty hipsometryczne są mniejsze w masach powietrza morskiego niż kontynentalnego.

W Atlasie nie podano map izoterm zredukowanych do poziomu morza

$$T_o = T - \frac{\partial T}{\partial H} H$$

z zastosowaniem właściwych spadków temperatury powietrza na 100m /$\frac{\partial T}{\partial H}$/. Natomiast przedstawiono 15 map /ryc. 150-164/ spadków hipsometrycznych $\Delta T = - \frac{\partial T}{\partial H} H$ traktując je jako lokalne wskaźniki deformacji pola temperatury powietrza przez rzeźbę terenu.

Przykładowo charakteryzujemy zmienność roczną spadków hipsometrycznych temperatury ΔT /°C/ w wybranych miejscowościach:

Świnoujście /H=0,06hm/

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\frac{\partial T}{\partial H}$	-1,3	-0,9	-0,1	0,9	1,2	0,9	0,1	-0,5	-0,8	-0,8	-0,8	-1,1
ΔT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Warszawa /H = 1,06hm/

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\frac{\partial T}{\partial H}$	-0,8	-0,9	-0,9	-0,8	-0,7	-0,8	-0,8	-0,7	-0,7	-0,5	-0,6	-0,6
ΔT	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6

Zamość /H = 2,12hm/

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\frac{\partial T}{\partial H}$	-0,7	-0,8	-0,9	-0,8	-0,8	-0,8	-0,9	-0,8	-0,9	-0,6	-0,7	-0,6
ΔT	1,5	1,7	1,9	1,8	1,8	1,7	1,9	1,8	1,9	1,4	1,6	1,6

Zdefiniowane i obliczone przez autorów Atlasu poprawki redukcyjne temperatury powietrza do poziomu morza /ΔT/ zależą zarówno od lokalnych gradientów hipsometrycznych $\frac{\partial T}{\partial H}$, jak też od wysokości n.p.m. Dlatego też rozkład spadków temperatury powietrza ΔT mniej odzwierciedla ukształtowanie powierzchni Polski w miesiącach półrocza chłodnego niż półrocza ciepłego. W chłodnej porze roku położenie izarytm spadków temperatury powietrza ΔT = const zależy w dużym stopniu od układu samych izogradientów $\frac{\partial T}{\partial H}$ = const, kształtowanych przez masy powietrza polarnego morskiego.

Tablica 42

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ ,Λ /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - styczeń /I/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ ,Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - January /I/

ξ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$
1	$T = -0{,}2031\Phi - 0{,}3902\Lambda - 0{,}3656H + 15{,}21$
2	$T = -1{,}366\Phi - 1{,}372\Lambda - 2{,}504H - 0{,}01348\Phi^2 +$ $-0{,}03218\Phi\Lambda - 0{,}05033\Phi H + 0{,}004594\Lambda^2 - 0{,}01620\Lambda H +$ $+0{,}007023H^2 + 38{,}11$
3	$T = 0{,}004751\Phi + 0{,}6065\Lambda - 0{,}04944H - 0{,}04683\Phi^2 +$ $+0{,}1788\Phi\Lambda + 0{,}1810\Phi H - 0{,}3580\Lambda^2 - 0{,}4797\Lambda H +$ $-1{,}480H^2 + 0{,}0006069\Phi^3 - 0{,}002495\Phi^2\Lambda - 0{,}003379\Phi^2 H +$ $+0{,}002155\Phi\Lambda^2 + 0{,}009561\Phi\Lambda H + 0{,}02380\Phi H^2 + 0{,}006306\Lambda^3 +$ $-0{,}006908\Lambda^2 H + 0{,}01727\Lambda H^2 - 0{,}002042H^3 + 29{,}82$
4	$T = 0{,}0000479\Phi - 0{,}0003852\Lambda - 0{,}007090H + 0{,}01029\Phi^2 +$ $-0{,}002993\Phi\Lambda - 0{,}001007\Phi H - 0{,}001850\Lambda^2 - 0{,}001289\Lambda H +$ $-0{,}001295H^2 - 0{,}001044\Phi^3 + 0{,}004097\Phi^2\Lambda + 0{,}008614\Phi^2 H +$ $-0{,}004734\Phi\Lambda^2 - 0{,}02424\Phi\Lambda H - 0{,}03387\Phi H^2 - 0{,}003377\Lambda^3 +$ $-0{,}01180\Lambda^2 H - 0{,}01191\Lambda H^2 - 0{,}006359H^3 + 0{,}0000975\Phi^4 +$ $+0{,}0000164\Phi^3\Lambda - 0{,}0002124\Phi^3 H - 0{,}0005105\Phi^2\Lambda^2 + 0{,}001263\Phi^2\Lambda H +$ $+0{,}0005244\Phi^2 H^2 + 0{,}001816\Phi\Lambda^3 - 0{,}003496\Lambda^2 H + 0{,}0002805\Phi\Lambda H^2 +$ $+0{,}0002922\Phi H^3 - 0{,}001918\Lambda^4 + 0{,}005026\Lambda^3 H + 0{,}001194\Lambda^2 H^2 +$ $-0{,}0004425\Lambda H^3 - 0{,}0001497H^4 + 6{,}619$

Tablica 43

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - luty /II/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - February /II/

ξ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$			
1	$T = -0{,}3449\Phi$	$-0{,}3863\Lambda$	$-0{,}3476H$	$+22{,}62$
2	$T = -0{,}9101\Phi$	$+4{,}873\Lambda$	$+3{,}298H$	$+0{,}01430\Phi^2$ +
	$-0{,}08350\Phi\Lambda$	$-0{,}05936\Phi H$	$-0{,}01460\Lambda^2$	$-0{,}03384\Lambda H$ +
	$+0{,}004060H^2$	$+4{,}505$		
3	$T = -0{,}003557\Phi$	$+0{,}5647\Lambda$	$-0{,}05509H$	$-0{,}04103\Phi^2$ +
	$+0{,}01594\Phi\Lambda$	$+0{,}2290\Phi H$	$+0{,}1408\Lambda^2$	$-0{,}5404\Lambda H$ +
	$-1{,}854\ H^2$	$+0{,}0004518\Phi^3$	$+0{,}0004281\Phi^2\Lambda$	$-0{,}003946\Phi^2 H$+
	$-0{,}006520\Phi\Lambda^2$	$+0{,}009256\Phi\Lambda H$	$+0{,}02937\Phi H^2$	$+0{,}005924\Lambda^3$ +
	$-0{,}005894\Lambda^2 H$	$+\ 0{,}02178\Lambda H^2$	$-0{,}001911H^3$	$+37{,}22$
4	$T = \ 0{,}00000219\Phi$	$-0{,}00003015\Lambda$	$-0{,}008508H$	$+0{,}01173\Phi^2$ +
	$-0{,}003394\Phi\Lambda$	$-0{,}001144\Phi H$	$-0{,}001715\Lambda^2$	$-0{,}001352\Lambda H$ +
	$-0{,}001605H^2$	$-0{,}0008001\Phi^3$	$+0{,}0003652\Phi^2\Lambda$	$+0{,}009560\Phi^2 H$ +
	$+0{,}003701\Phi\Lambda^2$	$-0{,}02445\Phi\Lambda H$	$-0{,}04226\Phi H^2$	$+0{,}002670\Lambda^3$ +
	$-0{,}01180\Lambda^2 H$	$-0{,}01420\Lambda H^2$	$-0{,}008051H^3$	$+0{,}00000723\Phi^4$ +
	$+0{,}00003401\Phi^3\Lambda$	$-0{,}0001974\Phi^3 H$	$-0{,}0003269\Phi^2\Lambda^2$	$+0{,}0008986\Phi^2\Lambda H$+
	$+0{,}0006348\Phi^2 H^2$	$+0{,}0007165\Phi\Lambda^3$	$-0{,}001992\Phi\Lambda^2 H$	$+0{,}0005082\Phi\Lambda H^2$+
	$+0{,}0003512\Phi H^3$	$-0{,}0008155\Lambda^4$	$+0{,}002867\Lambda^3 H$	$+0{,}001098\Lambda^2 H^2$ +
	$-0{,}0005605\Lambda H^3$	$-0{,}0001388H^4$	$+8{,}971$	

Tablica 44

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ , Λ /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - marzec /III/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ , Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - March /III/

ξ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$			
1	$T = -0{,}5473\Phi$	$-0{,}4324\Lambda$	$-0{,}456H$	$+38{,}93$
2	$T = -0{,}6{,}333\Phi$	$-2{,}153\Lambda$	$-2{,}600H$	$+0{,}05299\Phi^2 +$
	$-0{,}03641\Phi\Lambda$	$+0{,}03330\Phi H$	$-0{,}01979\Lambda^2$	$+0{,}009690\Lambda H+$
	$+0{,}008057H^2$	$+193{,}4$		
3	$T = 0{,}004006\Phi$	$-0{,}3824\Lambda$	$-0{,}03247H$	$-0{,}07716\Phi^2 +$
	$+0{,}1818\Phi\Lambda$	$+0{,}04764\Phi H$	$-0{,}2996\Lambda^2$	$-0{,}3128\Lambda H +$
	$-0{,}8988H^2$	$+0{,}0009334\Phi^3$	$-0{,}002730\Phi^2\Lambda$	$-0{,}0004906\Phi^2 H+$
	$+0{,}002843\Phi\Lambda^2$	$+0{,}001699\Phi\Lambda H$	$-0{,}01406\Phi H^2$	$+0{,}002819\Lambda^3 +$
	$+0{,}004193\Lambda^2 H$	$+0{,}01403\Lambda H^2$	$-0{,}002149H^3$	$+73{,}13$
4	$T = 0{,}00000229\Phi$	$-0{,}0001893\Lambda$	$-0{,}003899H$	$+0{,}005154\Phi^2 +$
	$-0{,}001534\Phi\Lambda$	$-0{,}0005390\Phi H$	$-0{,}0007617\Lambda^2$	$-0{,}0005780\Lambda H +$
	$-0{,}0007587H^2$	$-0{,}0007437\Phi^3$	$+0{,}0003515\Phi^2\Lambda$	$+0{,}003023\Phi^2 H +$
	$+0{,}001445\Phi\Lambda^2$	$-0{,}01024\Phi\Lambda H$	$-0{,}02008\Phi H^2$	$+0{,}001078\Lambda^3 +$
	$-0{,}004934\Lambda^2 H$	$-0{,}006503\Lambda H^2$	$-0{,}003818H^3$	$+0{,}00001364\Phi^4+$
	$-0{,}00009905\Phi^3\Lambda$	$-0{,}00000911\Phi^3 H$	$+0{,}0006215\Phi^2\Lambda^2$	$-0{,}0003392\Phi^2\Lambda H+$
	$+0{,}0002698\Phi^2 H^2$	$-0{,}001990\Phi\Lambda^3$	$+0{,}002045\Phi\Lambda^2 H$	$+0{,}0005511\Phi\Lambda H^2+$
	$+0{,}0001482\Phi H^3$	$+0{,}002209\Lambda^4$	$-0{,}002689\Lambda^3 H$	$-0{,}00001944\Lambda^2 H^2+$
	$-0{,}0003105\Lambda H^3$	$-0{,}00004708H^4$	$+33{,}12$	

Tablica 45

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - kwiecień /IV/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - April /IV/

ξ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$			
1	$T=-0{,}4660\Phi$	$-0{,}009222\Lambda$	$-0{,}6199H$	$+34{,}53$
2	$T=-8{,}023\Phi$	$-2{,}131\Lambda$	$-11{,}46H$	$+0{,}05915\Phi^2 +$
	$+0{,}03437\Phi\Lambda$	$+0{,}1759\Phi H$	$+0{,}0002514\Lambda^2$	$+0{,}06741\Lambda H +$
	$+0{,}01185H^2$	$+275{,}4$		
3	$T= 0{,}01544\Phi$	$+0{,}4269\Lambda$	$-0{,}01565H$	$-0{,}08031\Phi^2 +$
	$+0{,}3995\Phi\Lambda$	$-0{,}2002\Phi H$	$-0{,}9155\Lambda^2$	$-0{,}05158\Lambda H +$
	$+0{,}2453H^2$	$+0{,}001094\Phi^3$	$-0{,}007021\Phi^2\Lambda$	$+0{,}004171\Phi^2 H +$
	$+0{,}01623\Phi\Lambda^2$	$-0{,}007090\Phi\Lambda H$	$-0{,}004125\Phi H^2$	$-0{,}001210\Lambda^3 +$
	$+0{,}01672\Lambda^2 H$	$+0{,}004059\Lambda H^2$	$-0{,}002399H^3$	$+62{,}20$
4	$T= 0{,}00000183\Phi$	$-0{,}0002474\Lambda$	$+0{,}0002473H$	$-0{,}0006300\Phi^2 +$
	$+0{,}0001104\Phi\Lambda$	$-0{,}00004034\Phi H$	$+0{,}00003972\Lambda^2$	$+0{,}00008260\Lambda H +$
	$+0{,}00001249H^2$	$-0{,}0002711\Phi^3$	$+0{,}0006820\Phi^2\Lambda$	$-0{,}003729\Phi^2 H +$
	$-0{,}001455\Phi\Lambda^2$	$+0{,}001679\Phi\Lambda H$	$+0{,}0001870\Phi H^2$	$-0{,}0009535\Lambda^3 +$
	$+0{,}0008753\Lambda^2 H$	$+0{,}0004072\Lambda H^2$	$+0{,}00005724H^3$	$+0{,}00001629\Phi^4 +$
	$-0{,}0002583\Phi^3\Lambda$	$+0{,}0001668\Phi^3 H$	$+0{,}001687\Phi^2\Lambda^2$	$-0{,}001260\Phi^2\Lambda H +$
	$-0{,}0001635\Phi^2 H^2$	$-0{,}004872\Phi\Lambda^3$	$+0{,}004666\Phi\Lambda^2 H$	$+0{,}001363\Phi\Lambda H^2 +$
	$+0{,}00002355\Phi H^3$	$+0{,}005308\Lambda^4$	$-0{,}005926\Lambda^3 H$	$-0{,}002339\Lambda^2 H^2 +$
	$-0{,}005296\Lambda H^3$	$+0{,}0001174\ H^4$	$+30{,}63$	

Tablica 46

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - maj /V/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - May /V/

ξ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$			
1	$T = -0{,}4246\Phi$	$+0{,}09514\Lambda$	$-0{,}6529H$	$+36{,}42$
2	$T = -8{,}337\Phi$	$-5{,}032\Lambda$	$-16{,}76H$	$+0{,}05654\Phi^2 +$
	$+0{,}07984\Phi\Lambda$	$+0{,}2597\Phi H$	$+0{,}01049\Lambda^2$	$+0{,}1146\Lambda H +$
	$+0{,}01218H^2$	$+309{,}3$		
3	$T = 0{,}03295\Phi$	$+0{,}5584\Lambda$	$-0{,}007192H$	$-0{,}09218\Phi^2 +$
	$+0{,}8161\Phi\Lambda$	$-0{,}3330\Phi H$	$-1{,}927\Lambda^2$	$+0{,}05960\Lambda H +$
	$+0{,}9921 H^2$	$+0{,}001419\Phi^3$	$-0{,}01354\Phi^2\Lambda$	$+0{,}006426\Phi^2 H +$
	$+0{,}03052\Phi\Lambda^2$	$-0{,}009387\Phi\Lambda H$	$-0{,}01597\Phi H^2$	$+0{,}003512\Lambda^3 +$
	$+0{,}02032\Lambda^2 H$	$-0{,}002707\Lambda H^2$	$-0{,}002591H^3$	$+32{,}98$
4	$T = 0{,}00000426\Phi$	$-0{,}00003233\Lambda$	$+0{,}002964H$	$-0{,}004097\Phi^2 +$
	$+0{,}001092\Phi\Lambda$	$+0{,}0002580\Phi H$	$+0{,}0002819\Lambda^2$	$+0{,}0004113\Lambda H +$
	$+0{,}0005439H^2$	$-0{,}0001943\Phi^3$	$+0{,}004088\Phi^2\Lambda$	$-0{,}007649\Phi^2 H +$
	$-0{,}008699\Phi\Lambda^2$	$+0{,}007032\Phi\Lambda H$	$+0{,}01428\Phi H^2$	$-0{,}006184\Lambda^3 +$
	$+0{,}003398\Lambda^2 H$	$+0{,}004887\Lambda H^2$	$+0{,}0028815H^3$	$+0{,}00002182\Phi^4 +$
	$-0{,}0004054\Phi^3\Lambda$	$+0{,}0002468\Phi^3 H$	$+0{,}002426\Phi^2\Lambda^2$	$-0{,}001529\Phi^2\Lambda H +$
	$-0{,}0004212\Phi^2 H^2$	$-0{,}006668\Phi\Lambda^3$	$+0{,}005423\Phi\Lambda^2 H +$	$0{,}001473\Phi\Lambda H^2 +$
	$-0{,}00003272\Phi H^3$	$+0{,}007463\Lambda^4$	$-0{,}007111\Lambda^3 H$	$-0{,}002597\Lambda^2 H^2 +$
	$-0{,}001065\Lambda H^3$	$+0{,}0003224 H^4$	$+23{,}09$	

Tablica 47

Wielomiany 1, 2, 3,4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ , Λ/100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - czerwiec /VI/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ , Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - June /VI/

ξ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$			
1	$T = -0{,}2888\Phi$	$+0{,}1828\Lambda$	$-0{,}6390H$	$+31{,}64$
2	$T = -5{,}615\Phi$	$-3{,}063\Lambda$	$-15{,}09H$	$+0{,}3679\Phi^2 +$
	$+0{,}05891\Phi\Lambda$	$+0{,}2319\Phi H$	$-0{,}01410\Lambda^2$	$+0{,}1043\Lambda H +$
	$+0{,}01398H^2$	$+216{,}7$		
3	$T = 0{,}03844\Phi$	$+0{,}5639\Lambda$	$-0{,}007761H$	$-0{,}08527\Phi^2 +$
	$+0{,}9972\Phi\Lambda$	$-0{,}2897\Phi H$	$-2{,}253\Lambda^2$	$+0{,}005335\Lambda H +$
	$+0{,}9114H^2$	$+0{,}001415\Phi^3$	$-0{,}01578\Phi^2\Lambda$	$+0{,}005915\Phi^2 H +$
	$+0{,}03290\Phi\Lambda^2$	$-0{,}01075\Phi\Lambda H$	$-0{,}01451\Phi H^2$	$+0{,}007477\Lambda^3 +$
	$+0{,}02505\Lambda^2 H$	$-0{,}002094\Lambda H^2$	$-0{,}002825H^3$	$-0{,}8017$
4	$T = 0{,}00000655\Phi$	$+0{,}0001603\Lambda$	$+0{,}003166H$	$-0{,}004129\Phi^2 +$
	$+0{,}001100\Phi\Lambda$	$+0{,}0002784\Phi H$	$+0{,}00006472\Lambda^2$	$+0{,}0003612\Lambda H +$
	$+0{,}0006020H^2$	$-0{,}0002934\Phi^3$	$+0{,}007546\Phi^2\Lambda$	$-0{,}007059\Phi^2 H +$
	$-0{,}01381\Phi\Lambda^2$	$+0{,}005699\Phi\Lambda H$	$+0{,}01592\Phi H^2$	$-0{,}009966\Lambda^3 +$
	$+0{,}002627\Lambda^2 H$	$+0{,}005186\Lambda H^2$	$+0{,}003190H^3$	$+0{,}00002490\Phi^4 +$
	$-0{,}0004687\Phi^3\Lambda$	$+0{,}0002382\Phi^3 H$	$+0{,}002600\Phi^2\Lambda^2$	$-0{,}001552\Phi^2\Lambda H +$
	$-0{,}0003744\Phi^2 H^2$	$-0{,}006993\Phi\Lambda^3$	$+0{,}005644\Phi\Lambda^2 H$	$+0{,}0009990\Phi\Lambda H^2 +$
	$-0{,}0001280\Phi H^3$	$+0{,}008002\Lambda^4$	$-0{,}007309\Lambda^3 H$	$-0{,}001998\Lambda^2 H^2 +$
	$-0{,}0006180\Lambda H^3$	$+0{,}0002740H^4$	$+7{,}143$	

Tablica 48

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - lipiec /VII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - July /VII/

ζ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$			
1	$T = -0{,}2573\Phi$	$+0{,}1502\Lambda$	$-0{,}6060H$	$+31{,}83$
2	$T = -5{,}167\Phi$	$-1{,}569\Lambda$	$-10{,}32\,H$	$+0{,}03646\Phi^2 +$
	$+0{,}03613\Phi\Lambda$	$+0{,}1557\Phi H$	$-0{,}01944\Lambda^2$	$+0{,}06876\Lambda H +$
	$+0{,}01052\,H^2$	$+192{,}1$		
3	$T = 0{,}02248\Phi$	$+0{,}4847\Lambda$	$-0{,}02318H$	$-0{,}07375\Phi^2 +$
	$+0{,}6089\Phi\Lambda$	$-0{,}1351\Phi H$	$-1{,}352\Lambda^2$	$-0{,}1949\Lambda H +$
	$-0{,}08703H^2$	$+0{,}001107\Phi^3$	$-0{,}009684\Phi^2\Lambda$	$+0{,}002810\Phi^2 H +$
	$+0{,}01992\Phi\Lambda^2$	$-0{,}002793\Phi\Lambda H$	$+0{,}001374\Phi H^2$	$+0{,}004037\Lambda^3 +$
	$+0{,}01295\Lambda^2 H$	$+0{,}006429\Lambda H^2$	$-0{,}002533H$	$+32{,}50$
4	$T = 0{,}00000444\Phi$	$-0{,}00002984\Lambda$	$+0{,}0004299H$	$-0{,}0006111\Phi^2 +$
	$+0{,}00009868\Phi\Lambda$	$-0{,}00005010\Phi H$	$-0{,}0001988\Lambda^2$	$+0{,}00001391\Lambda H +$
	$+0{,}00006532H^2$	$-0{,}0004296\Phi^3$	$+0{,}004073\Phi^2\Lambda$	$-0{,}003789\Phi^2 H +$
	$-0{,}006897\Phi\Lambda^2$	$-0{,}0001131\Phi\Lambda H$	$+0{,}001679\Phi H^2$	$-0{,}004953\Lambda^3 +$
	$-0{,}00007981\Lambda^2 H$	$+0{,}0006477\Lambda H^2$	$+0{,}0004143H^3$	$+0{,}00001886\Phi^4 +$
	$-0{,}0002992\Phi^3\Lambda$	$+0{,}0001468\Phi^3 H$	$+0{,}001733\Phi^2\Lambda^2$	$-0{,}001080\Phi^2\Lambda H +$
	$-0{,}00003127\Phi^2 H^2$	$-0{,}004850\Phi\Lambda^3$	$+0{,}004496\Phi\Lambda^2 H$	$+0{,}0001885\Phi\Lambda H^2 +$
	$-0{,}0000928\Phi H^3$	$+0{,}005560\Lambda^4$	$-0{,}006231\Lambda^3 H$	$-0{,}00001362\Lambda^2 H^2 +$
	$-0{,}0002986\Lambda H^3$	$+0{,}0001760H^4$	$+25{,}54$	

Tablica 49

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - sierpień /VIII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - August /VIII/

ζ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$			
1	$T = -0{,}2391\Phi$	$+0{,}1174\Lambda$	$-0{,}5635H$	$+30{,}37$
2	$T = -2{,}503\Phi$	$+2{,}348\Lambda$	$-7{,}052H$	$+0{,}02037\Phi^2 +$
	$-0{,}01826\Phi\Lambda$	$+0{,}1049\Phi H$	$-0{,}04819\Lambda^2$	$+0{,}04195\Lambda H +$
	$+0{,}007080H^2$	$+86{,}02$		
3	$T = 0{,}01564\Phi$	$+0{,}3971\Lambda$	$-0{,}03870H$	$-0{,}06127\Phi^2 +$
	$+0{,}5063\Phi\Lambda$	$+0{,}01809\Phi H$	$-0{,}9878\Lambda^2$	$-0{,}4613\Lambda H +$
	$-1{,}104H^2$	$+0{,}0009274\Phi^3$	$-0{,}007688\Phi^2\Lambda$	$-0{,}0003200\Phi^2 H +$
	$+0{,}01298\Phi\Lambda^2$	$+0{,}006463\Phi\Lambda H$	$+0{,}01780\Phi H^2$	$-0{,}004709\Lambda^3 +$
	$+0{,}001520\Lambda^2 H$	$+0{,}01399\Lambda H^2$	$-0{,}002198H^3$	$+21{,}47$
4	$T = 0{,}00000542\Phi$	$-0{,}00009428\Lambda$	$-0{,}002655H$	$+0{,}003562\Phi^2 +$
	$-0{,}001112\Phi\Lambda$	$-0{,}0004460\Phi H$	$-0{,}0007922\Lambda^2$	$-0{,}0004568\Lambda H +$
	$-0{,}0005246H^2$	$-0{,}0005913\Phi^3$	$+0{,}004203\Phi^2\Lambda$	$-0{,}0000458\Phi^2 H +$
	$-0{,}005165\Phi\Lambda^2$	$-0{,}008507\Phi\Lambda H$	$-0{,}01389\Phi H^2$	$-0{,}003739\Lambda^3 +$
	$-0{,}004153\Lambda^2 H$	$-0{,}004505\Lambda H^2$	$-0{,}002550H^3$	$+0{,}0001795\Phi^4 +$
	$-0{,}0002504\Phi^3\Lambda$	$+0{,}0000742\Phi^3 H$	$+0{,}001391\Phi^2\Lambda^2$	$-0{,}0008958\Phi^2\Lambda H +$
	$+0{,}0002943\Phi^2 H^2$	$-0{,}004025\Phi\Lambda^3$	$+0{,}004651\Phi\Lambda^2 H$	$-0{,}0001694\Phi\Lambda H^2 +$
	$-0{,}0000884\Phi H^3$	$+0{,}004697\Lambda^4$	$-0{,}006658\Lambda^3 H$	$+0{,}0008646\Lambda^2 H^2 +$
	$+0{,}0001573\Lambda H^3$	$+0{,}00008245H^4$	$+17{,}88$	

Tablica 50

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - wrzesień /IX/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - September /IX/

ξ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$			
1	$T = -0{,}2839\Phi$	$-0{,}07324\Lambda$	$-0{,}4981H$	$+31{,}11$
2	$T = -3{,}717\Phi$	$+2{,}082\Lambda$	$-2{,}840H$	$+0{,}03159\Phi^2 +$
	$-0{,}02300\Phi\Lambda$	$+0{,}03710\Phi H$	$-0{,}03307\Lambda^2$	$+0{,}01595\Lambda H +$
	$+0{,}002995H^2$	$+118{,}8$		
3	$T = 0{,}003707\Phi$	$+0{,}5557\Lambda$	$-0{,}05338\ H$	$-0{,}06522\Phi^2 +$
	$+0{,}1719\Phi\Lambda$	$+0{,}1192\Phi H$	$-0{,}3043\Lambda^2$	$-0{,}5389\Lambda H +$
	$-1{,}638H^2$	$+0{,}0007849\Phi^3$	$-0{,}002219\Phi^2\Lambda$	$-0{,}002376\Phi^2 H +$
	$+0{,}001598\Phi\Lambda^2$	$+0{,}01099\Phi\Lambda H$	$+0{,}02628\Phi H^2$	$+0{,}004794\Lambda^3 +$
	$-0{,}006483\Lambda^2 H$	$+0{,}01785\Lambda H^2$	$-0{,}001687H^3$	$+65{,}55$
4	$T = 0{,}000002928\Phi$	$-0{,}0003224\Lambda$	$-0{,}005058\ H$	$+0{,}006585\Phi^2 +$
	$-0{,}001982\Phi\Lambda$	$-0{,}0007115\Phi H$	$-0{,}0009562\Lambda^2$	$-0{,}0007329\Lambda H +$
	$-0{,}0009986H^2$	$-0{,}0006588\Phi^3$	$-0{,}00007566\Phi^2\Lambda$	$+0{,}003144\Phi^2 H +$
	$+0{,}002153\Phi\Lambda^2$	$-0{,}01292\Phi\Lambda H$	$-0{,}02649\Phi H^2$	$+0{,}001653\Lambda^3 +$
	$-0{,}006195\Lambda^2 H$	$-0{,}008456\Lambda H^2$	$-0{,}005030H^3$	$+0{,}00001365\Phi^4 +$
	$-0{,}0001235\Phi^3\Lambda$	$-0{,}00001144\Phi^3 H$	$+0{,}0008852\Phi^2\Lambda^2$	$-0{,}0004591\Phi^2\Lambda H +$
	$+0{,}0005445\Phi^2 H^2$	$-0{,}002979\Phi\Lambda^3$	$+0{,}003432\Phi\Lambda^2 H$	$-0{,}0006587\Phi H^2 +$
	$+0{,}00006614\Phi H^3$	$+0{,}003475\Lambda^4$	$-0{,}005436\Lambda^3 H$	$+0{,}002506\Lambda^2 H^2 +$
	$-0{,}00004093\Lambda H^3$	$+0{,}00000669\ H^4$	$+36{,}44$	

Tablica 51

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - październik /X/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - October /X/

ξ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$
1	$T = -0{,}2772\Phi - 0{,}1541\Lambda - 0{,}4137H + 26{,}94$
2	$T = -3{,}820\Phi + 1{,}882\Lambda - 0{,}3423H + 0{,}03332\Phi^2 +$ $-0{,}02732\Phi\Lambda - 0{,}002984\Phi H - 0{,}01805\Lambda^2 + 0{,}002148\Lambda H +$ $+0{,}001891\ H^2$
3	$T = -0{,}003486\Phi + 0{,}2560\Lambda - 0{,}04838\ H - 0{,}05722\Phi^2 +$ $+0{,}00005538\Phi\Lambda + 0{,}2029\Phi H + 0{,}07760\Lambda^2 - 0{,}6008\Lambda H +$ $-1{,}990\ H^2 + 0{,}0006044\Phi^3 + 0{,}0006380\Phi^2\Lambda - 0{,}003900\Phi^2 H +$ $-0{,}004572\Phi\Lambda^2 + 0{,}01325\Phi\Lambda H + 0{,}03172\Phi H^2 + 0{,}004699\Lambda^3 +$ $-0{,}009727\Lambda^2 H + 0{,}02014\Lambda H^2 - 0{,}0009429\ H^3 + 73{,}98$
4	$T = 0{,}00000231\Phi - 0{,}0003063\Lambda - 0{,}005892\ H + 0{,}007756\Phi^2 +$ $-0{,}002314\Phi\Lambda - 0{,}0007823\Phi H - 0{,}001086\Lambda^2 - 0{,}0008549\Lambda H +$ $-0{,}001149\ H^2 - 0{,}0006487\Phi^3 - 0{,}0009510\Phi^2\Lambda + 0{,}005390\Phi^2 H +$ $+0{,}003474\Phi\Lambda^2 - 0{,}01503\Phi\Lambda H - 0{,}03042\Phi\ H^2 + 0{,}002645\Lambda^3 +$ $-0{,}007248\Lambda^2 H - 0{,}009824\Lambda H^2 - 0{,}005797\ H^3 + 0{,}00001047\Phi^4 +$ $-0{,}00005732\Phi^3\Lambda - 0{,}0006412\Phi^3 H + 0{,}0004957\Phi^2\Lambda^2 - 0{,}0002016\Phi^2\Lambda H +$ $+0{,}0005762\Phi^2 H^2 - 0{,}001858\Phi\Lambda^3 + 0{,}002385\Lambda^2 H - 0{,}0004199\Phi\Lambda H^2 +$ $+0{,}0001175\Phi H^3 + 0{,}002174\Lambda^4 - 0{,}003713\Lambda^3 H + 0{,}001822\Lambda^2 H^2 +$ $+0{,}0002789\Lambda H^3 - 0{,}0001472\ H^4 + 32{,}89$

Tablica 52

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - listopad /XI/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - November /XI/

ξ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$			
1	$T = -0{,}2858\Phi$	$-0{,}2322\Lambda$	$-0{,}3709\ H$	$+ 23{,}41$
2	$T = -3{,}721\Phi$	$+2{,}362\Lambda$	$+3{,}210\ H$	$+0{,}03405\Phi^2 +$
	$-0{,}03948\Phi\Lambda$	$-0{,}05747\Phi H$	$-0{,}009489\Lambda^2$	$-0{,}03714\Lambda H +$
	$+0{,}003869\ H^2$	$+105{,}9$		
3	$T = -0{,}008697\Phi$	$+0{,}1300\Lambda$	$-0{,}03657\ H$	$-0{,}03839\Phi^2 +$
	$-0{,}1276\Phi\Lambda$	$+0{,}2364\Phi H$	$+0{,}4078\Lambda^2$	$-0{,}4714\Lambda H +$
	$-1{,}718\ H^2$	$+0{,}0003820\Phi^3$	$+0{,}002044\Phi^2\Lambda$	$-0{,}004001\Phi^2 H +$
	$-0{,}006578\Phi\Lambda^2$	$+0{,}007786\Phi\Lambda H$	$+0{,}02689\Phi H^2$	$-0{,}0006246\Lambda^3 +$
	$-0{,}005337\Lambda^2 H$	$+0{,}01972\Lambda H^2$	$-0{,}0009214\ H^3$	$+61{,}36$
4	$T = 0{,}00000103\Phi$	$-0{,}0002661\Lambda$	$-0{,}005426\ H$	$+0{,}007158\Phi^2 +$
	$-0{,}002107\Phi\Lambda$	$-0{,}0006624\Phi H$	$-0{,}0009445\Lambda^2$	$-0{,}0007724\Lambda H +$
	$-0{,}001051\ H^2$	$-0{,}0005272\Phi^3$	$-0{,}001250\Phi^2\Lambda$	$+0{,}006712\Phi^2 H +$
	$+0{,}004576\Phi\Lambda^2$	$-0{,}001344\Phi\Lambda H$	$-0{,}02780\Phi H^2$	$+0{,}003359\Lambda^3 +$
	$-0{,}006536\Lambda^2 H$	$-0{,}009014\Lambda H^2$	$-0{,}005319\ H^3$	$+0{,}00007740\Phi^4 +$
	$-0{,}00001582\Phi^3\Lambda$	$-0{,}0001032\Phi^3 H$	$+0{,}0001971\Phi^2\Lambda^2$	$+0{,}00002598\Phi^2\Lambda H +$
	$+0{,}0005635\Phi^2 H^2$	$-0{,}0009445\Phi\Lambda^3$	$+0{,}001177\Phi\Lambda^2 H$	$-0{,}0008019\Phi\Lambda H^2 +$
	$+0{,}0001367\Phi H^3$	$+0{,}001053\Lambda^4$	$-0{,}001951\Lambda^3 H$	$+0{,}002373\Lambda^2 H^2 +$
	$+0{,}0005808\Lambda H^3$	$-0{,}0003013\ H^4$	$+21{,}33$	

Tablica 53

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - grudzień /XII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - December /XII/

ξ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$			
1	$T = -0{,}3190\Phi$	$-0{,}3106\Lambda$	$-0{,}3437\ H$	$+23{,}63$
2	$T = -3{,}140\Phi$	$+3{,}170\Lambda$	$+3{,}147\ H$	$+0{,}02996\Phi^2 +$
	$-0{,}04988\Phi\Lambda$	$-0{,}05851\Phi H$	$-0{,}02130\Lambda^2$	$-0{,}02565\Lambda H +$
	$+0{,}003266\ H^2$	$+82{,}63$		
3	$T = 0{,}0005552\Phi$	$+0{,}3041\Phi$	$-0{,}03420\ H$	$-0{,}04199\Phi^2 +$
	$+0{,}1145\Phi\Lambda$	$+0{,}2009\Phi H$	$-0{,}1098\Lambda^2$	$-0{,}3979\Lambda H +$
	$-1{,}308\ H^2$	$+0{,}0005825\Phi^3$	$-0{,}002179\Phi^2\Lambda$	$-0{,}003544\Phi^2 H +$
	$+0{,}002418\Phi\Lambda^2$	$+0{,}007239\Phi\Lambda H$	$+0{,}02066\Phi\ H^2$	$-0{,}001067\Lambda^3 +$
	$-0{,}005348\Lambda^2 H$	$+0{,}01512\Lambda H^2$	$-0{,}001149\ H^3$	$+31{,}30$
4	$T = 0{,}00000436\Phi$	$+0{,}0001433\Lambda$	$-0{,}00452\ H$	$+0{,}006421\Phi^2 +$
	$-0{,}001887\Phi\Lambda$	$-0{,}0005806\Phi H$	$-0{,}001194\Lambda^2$	$-0{,}0007904\Lambda H +$
	$-0{,}0008394\ H^2$	$-0{,}0008580\Phi^3$	$+0{,}003753\Phi^2\Lambda$	$+0{,}006752\Phi^2 H +$
	$-0{,}003824\Phi\Lambda^2$	$-0{,}01463\Phi\Lambda H$	$-0{,}02202\Phi\ H^2$	$-0{,}002826\Lambda^3 +$
	$-0{,}007263\Lambda^2 H$	$-0{,}007597\Lambda H^2$	$-0{,}004120\ H^3$	$+0{,}00000995\Phi^4 +$
	$-0{,}00002111\Phi^3\Lambda$	$-0{,}0001207\Phi^3 H$	$-0{,}0002053\Phi^2\Lambda^2$	$+0{,}0002505\Phi^2\Lambda H +$
	$+0{,}0004752\Phi^2 H^2$	$+0{,}0007887\Phi\Lambda^3$	$+0{,}0003204\Phi\Lambda^2 H$	$-0{,}0008801\Phi\Lambda H^2 +$
	$+0{,}0001150\Phi H^3$	$-0{,}0007555\Lambda^4$	$-0{,}0006211\Lambda^3 H$	$+0{,}002271\Lambda^2 H^2 +$
	$+0{,}0006466\Lambda H^3$	$-0{,}0003338\ H^4$	$+6{,}764$	

Tablica 54

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - półrocze chłodne /X-III/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - cool period /X-III/

ξ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$			
1	$T = -0{,}3315\Phi$	$-0{,}3156\Lambda$	$-0{,}3833H$	$+25{,}21$
2	$T = -3{,}282\Phi$	$+2{,}542\Lambda$	$+1{,}542H$	$+0{,}03011\Phi^2 +$
	$-0{,}04376\Phi\Lambda$	$-0{,}03258\Phi H$	$-0{,}01170\Lambda^2$	$-0{,}01757\Lambda H +$
	$+0{,}005014H^2$	$+92{,}98$		
3	$T = -0{,}001914\Phi$	$+0{,}3777\Lambda$	$-0{,}04297H$	$-0{,}04991\Phi^2 +$
	$+0{,}03680\Phi\Lambda$	$+0{,}1791\Phi H$	$+0{,}02886\Lambda^2$	$-0{,}4623\Lambda H +$
	$-1{,}542H^2$	$+0{,}0005758\Phi^3$	$-0{,}0003641\Phi^2\Lambda$	$-0{,}003132\Phi^2 H +$
	$-0{,}002377\Lambda^2$	$+0{,}008019\Phi\Lambda H$	$+0{,}02437\Phi H^2$	$+0{,}002712\Lambda^3 +$
	$-0{,}05066\Lambda^2 H$	$+0{,}01852\Lambda H^2$	$-0{,}001655H^3$	$+53{,}74$
4	$T = 0{,}0000025\Phi$	$-0{,}0001053\Lambda$	$-0{,}006167H$	$+0{,}008391\Phi^2 +$
	$-0{,}002462\Phi\Lambda$	$-0{,}0008141\Phi H$	$-0{,}001258\Lambda^2$	$-0{,}0009596\Lambda H +$
	$-0{,}001175H^2$	$-0{,}0007140\Phi^3$	$+0{,}0004437\Phi^2\Lambda$	$+0{,}006919\Phi^2 H +$
	$+0{,}001912\Lambda^2$	$-0{,}01724\Phi\Lambda H$	$-0{,}03097\Phi H^2$	$+0{,}001428\Lambda^3 +$
	$-0{,}008364\Lambda^2 H$	$-0{,}01029\Lambda H^2$	$-0{,}005889H^3$	$+0{,}0000094\Phi^4 +$
	$-0{,}0000251\Phi^3\Lambda$	$-0{,}0001172\Phi^3 H$	$+0{,}0001027\Phi^2\Lambda^2$	$+0{,}0002650\Phi^2\Lambda H +$
	$+0{,}0005226\Phi^2 H^2$	$-0{,}0004799\Phi\Lambda^3$	$+0{,}0003032\Phi\Lambda^2 H$	$-0{,}0000729\Phi\Lambda H^2 +$
	$+0{,}0002244\Phi H^3$	$+0{,}0005616\Lambda^4$	$-0{,}0005298\Lambda^3 H$	$+0{,}001464\Lambda^2 H^2 +$
	$-0{,}0000372\Lambda H^3$	$-0{,}0001994H^4$	$+18{,}38$	

Tablica 55

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ , Λ /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - półrocze ciepłe /IV-IX/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ , Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - warm period /IV-IX/

ξ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$			
1	$T = -0{,}3252\Phi$	$+0{,}08236\Lambda$	$-0{,}5979\ H$	$+32{,}54$
2	$T = -5{,}590\Phi$	$-1{,}124\Lambda$	$-10{,}74H$	$+0{,}04049\Phi^2+$
	$+0{,}02714\Phi\Lambda$	$+0{,}1628\Phi H$	$-0{,}01955\Lambda^2$	$+0{,}07152\Lambda H+$
	$+0{,}009918H^2$	$+200{,}0$		
3	$T = 0{,}02231\Phi$	$+0{,}4827\Lambda$	$-0{,}02339H$	$-0{,}07798\Phi^2 +$
	$+0{,}6081\Phi\Lambda$	$-0{,}1406\Phi H$	$-1{,}343\Lambda^2$	$-0{,}1965\Lambda H +$
	$-0{,}09122H^2$	$+0{,}001157\Phi^3$	$-0{,}009724\Phi^2\Lambda$	$+0{,}002827\Phi^2 H+$
	$+0{,}01980\Lambda^2$	$-0{,}002172\Phi\Lambda H$	$+0{,}001536\Phi H^2$	$+0{,}003890\Lambda^3 +$
	$+0{,}01218\Lambda^2 H$	$+0{,}005679\Lambda H^2$	$-0{,}002350H^3$	$+34{,}48$
4	$T = 0{,}0000045\Phi$	$-0{,}0000624\Lambda$	$-0{,}0000786H$	$+0{,}0000518\Phi^2 +$
	$+0{,}0000988\Phi\Lambda$	$-0{,}0001126\Phi H$	$-0{,}0002833\Lambda^2$	$-0{,}0000551\Lambda H +$
	$-0{,}0000332H^2$	$-0{,}000442\Phi^3$	$+0{,}003853\Phi^2\Lambda$	$-0{,}003207\Phi^2 H +$
	$-0{,}006399\Lambda^2$	$-0{,}001288\Phi\Lambda H$	$-0{,}0009287\Phi H^2$	$-0{,}004576\Lambda^3 +$
	$-0{,}0006498\Lambda^2 H$	$-0{,}0001922\Lambda H^2$	$-0{,}0000882H^3$	$+0{,}0000191\Phi^4 +$
	$-0{,}0003002\Phi^3\Lambda$	$+0{,}0001444\Phi^3 H$	$+0{,}001746\Phi^2\Lambda^2$	$-0{,}001134\Phi^2\Lambda H +$
	$-0{,}0000357\Phi^2 H^2$	$-0{,}004896\Phi\Lambda^3$	$+0{,}004740\Phi\Lambda^2 H$	$+0{,}0005473\Phi\Lambda H^2 +$
	$-0{,}0000364\Phi H^3$	$+0{,}005576\Lambda^4$	$-0{,}006451\Lambda^3 H$	$-0{,}0006408\Lambda^2 H^2 +$
	$-0{,}0004185\Lambda H^3$	$+0{,}1604H^4$	$+22{,}77$	

Tablica 56

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ , Λ /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - rok /I-XII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ , Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - year /I - XII/

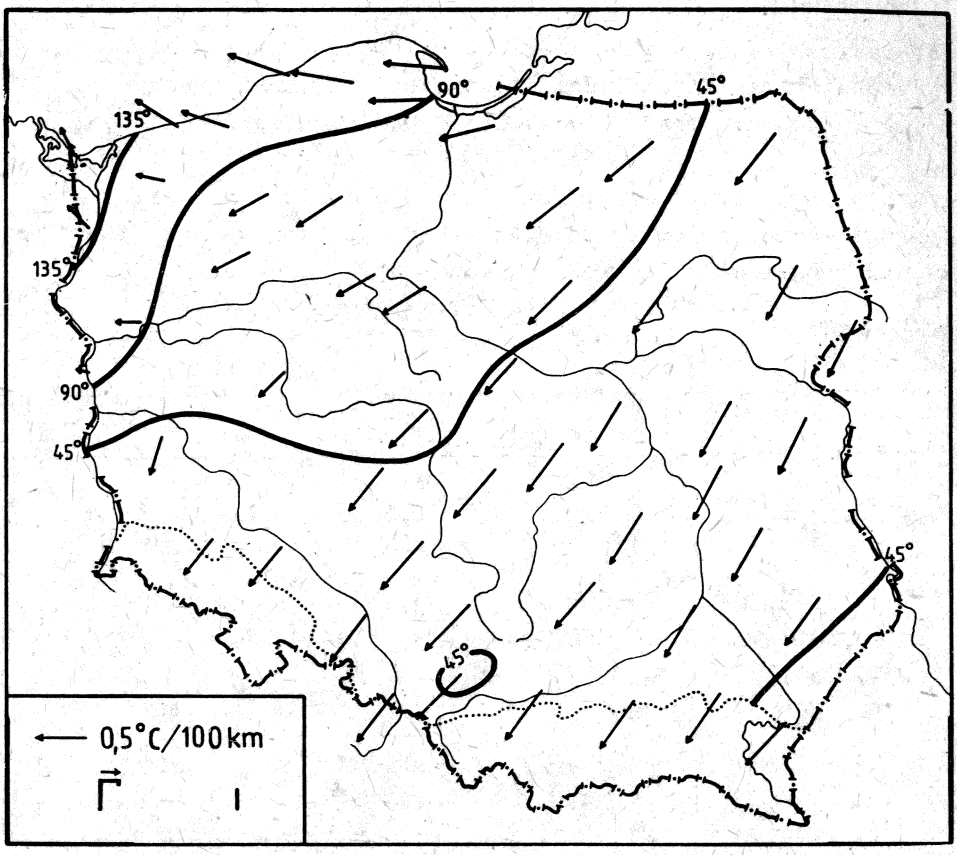
ξ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$			
1	$T = -0{,}3285\Phi$	$-0{,}1175\Lambda$	$-0{,}4902H$	$+28{,}89$
2	$T = -4{,}331\Phi$	$+0{,}8493\Lambda$	$-4{,}606H$	$+0{,}03462\Phi^2+$
	$-0{,}01021\Phi\Lambda$	$+0{,}06536\Phi H$	$-0{,}01683\Lambda^2$	$+0{,}02698\Lambda H+$
	$+0{,}007260H^2$	$+142{,}5$		
3	$T = 0{,}01001\Phi$	$+0{,}4262\Lambda$	$-0{,}03353H$	$-0{,}06238\Phi^2 +$
	$+0{,}3200\Phi\Lambda$	$+0{,}02425\Phi H$	$-0{,}6460\Lambda^2$	$-0{,}3366\Lambda H +$
	$-0{,}8448H^2$	$+0{,}0008529\Phi^3$	$-0{,}005063\Phi^2\Lambda$	$-0{,}0002180\Phi^2H+$
	$+0{,}008872\Lambda^2$	$+0{,}002897\Phi\Lambda H$	$+0{,}01340\Phi H^2$	$+0{,}002809\Lambda^3 +$
	$+0{,}003857\Lambda^2H$	$+0{,}01227\Lambda H^2$	$-0{,}001953H^3$	$+42{,}25$
4	$T = 0{,}0000034\Phi$	$-0{,}0000823\Lambda$	$-0{,}003176H$	$+0{,}004296\Phi^2 +$
	$-0{,}001300\Phi\Lambda$	$-0{,}0004708\Phi H$	$-0{,}0007771\Lambda^2$	$-0{,}0005157\Lambda H +$
	$-0{,}0006136H^2$	$-0{,}0005698\Phi^3$	$+0{,}002127\Phi^2\Lambda$	$+0{,}001915\Phi^2H +$
	$-0{,}002114\Lambda^2$	$-0{,}009415\Phi H$	$-0{,}01621\Phi H^2$	$-0{,}001486\Lambda^3 +$
	$-0{,}004577\Lambda^2H$	$-0{,}005329\Lambda H^2$	$-0{,}003038H^3$	$+0{,}0000141\Phi^4 +$
	$-0{,}0001606\Phi^3\Lambda$	$+0{,}0000108\Phi^3H$	$+0{,}0009082\Phi^2\Lambda^2$	$-0{,}0004084\Phi^2\Lambda H+$
	$+0{,}0002497\Phi^2H^2$	$-0{,}002640\Phi\Lambda^3$	$+0{,}002423\Phi\Lambda^2H$	$+0{,}0002196\Phi\Lambda H^2+$
	$+0{,}0000950\Phi H^3$	$+0{,}003004\Lambda^4$	$-0{,}003354\Lambda^3H$	$+0{,}000465\Lambda^2H^2 +$
	$-0{,}0002377\Lambda H^3$	$-0{,}0000150H^4$	$+19{,}88$	

Tablica 57

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji rocznej amplitudy temperatury powietrza /A/ względem szerokości i długości geograficznej Φ , Λ /100 km/ oraz wysokości nad poziomem morza H /100 m/ w Polsce - rok /I-XII/

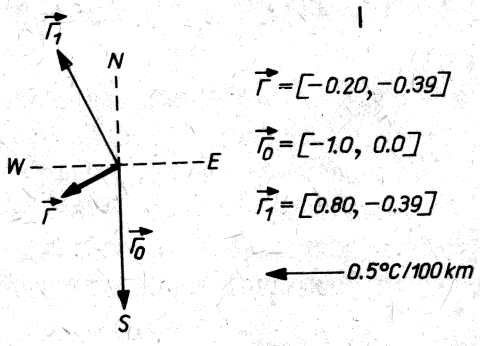
Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature annual amplitude /A/ related to geographical latitude and longitude Φ , Λ /100 km/ and elevation above sea level H /100 m/ in Poland - year /I-XII/

ξ	$y = f(\Phi, \Lambda, H)$			
1	$A = 0{,}07082\Phi$	$+0{,}5296\Lambda$	$-0{,}2606\ H$	$+10{,}29$
2	$A = 11{,}24\Phi$	$-4{,}603\Lambda$	$-5{,}890\ H$	$-0{,}1077\Phi^2 +$
	$+0{,}09344\Phi\Lambda$	$+0{,}08805\Phi H$	$-0{,}01391\Lambda^2$	$+0{,}06562\Lambda H +$
	$-0{,}004109\ H^2$	$-276{,}7$		
3	$A = 0{,}002210\Phi$	$-0{,}04537\Lambda$	$-0{,}1857\ H$	$+0{,}2262\Phi^2 +$
	$-0{,}6997\Phi\Lambda$	$-1{,}094\Phi H$	$+1{,}099\Lambda^2$	$+5{,}065\Lambda H +$
	$-0{,}7685\ H^2$	$-0{,}003048\Phi^3$	$+0{,}01067\Phi^2\Lambda$	$+0{,}01640\Phi^2 H +$
	$-0{,}01348\Phi\Lambda^2$	$-0{,}06365\Phi\Lambda H$	$+0{,}01358\Phi H^2$	$-0{,}005750\Lambda^3 +$
	$-0{,}05445\Lambda^2 H$	$-0{,}003584\Lambda H^2$	$+0{,}002282\ H^3$	$-124{,}7$
4	$A = -0{,}00001141\Phi$	$+0{,}001525\Lambda$	$+0{,}0002704\ H$	$-0{,}0003933\Phi^2 +$
	$-0{,}00008486\Phi\Lambda$	$+0{,}00007771\Phi H$	$+0{,}0004497\Lambda^2$	$+0{,}0001804\Lambda H +$
	$+0{,}0008447\ H^2$	$+0{,}002142\Phi^3$	$-0{,}007766\Phi^2\Lambda$	$-0{,}004997\Phi^2 H +$
	$+0{,}01059\Phi\Lambda^2$	$+0{,}004650\Phi\Lambda H$	$+0{,}02331\Phi H^2$	$+0{,}009269\Lambda^3 +$
	$+0{,}002708\Lambda^2 H$	$+0{,}006117\Lambda H^2$	$+0{,}004791\ H^3$	$-0{,}00002357\Phi^4 +$
	$-0{,}00003116\Phi^3\Lambda$	$+0{,}0001799\Phi^3 H$	$+0{,}0009324\Phi^2\Lambda^2$	$-0{,}001392\Phi^2\Lambda H +$
	$-0{,}0003408\Phi^2 H^2$	$-0{,}003421\Phi\Lambda^3$	$+0{,}005807\Phi\Lambda^2 H$	$-0{,}0003352\Phi\Lambda H^2 +$
	$-0{,}0002014\Phi H^3$	$+0{,}003520\Lambda^4$	$-0{,}008311\Lambda^3 H$	$-0{,}0001582\Lambda^2 H^2 +$
	$+0{,}00005167\Lambda H^3$	$+0{,}0001640\ H^4$	$-28{,}67$	



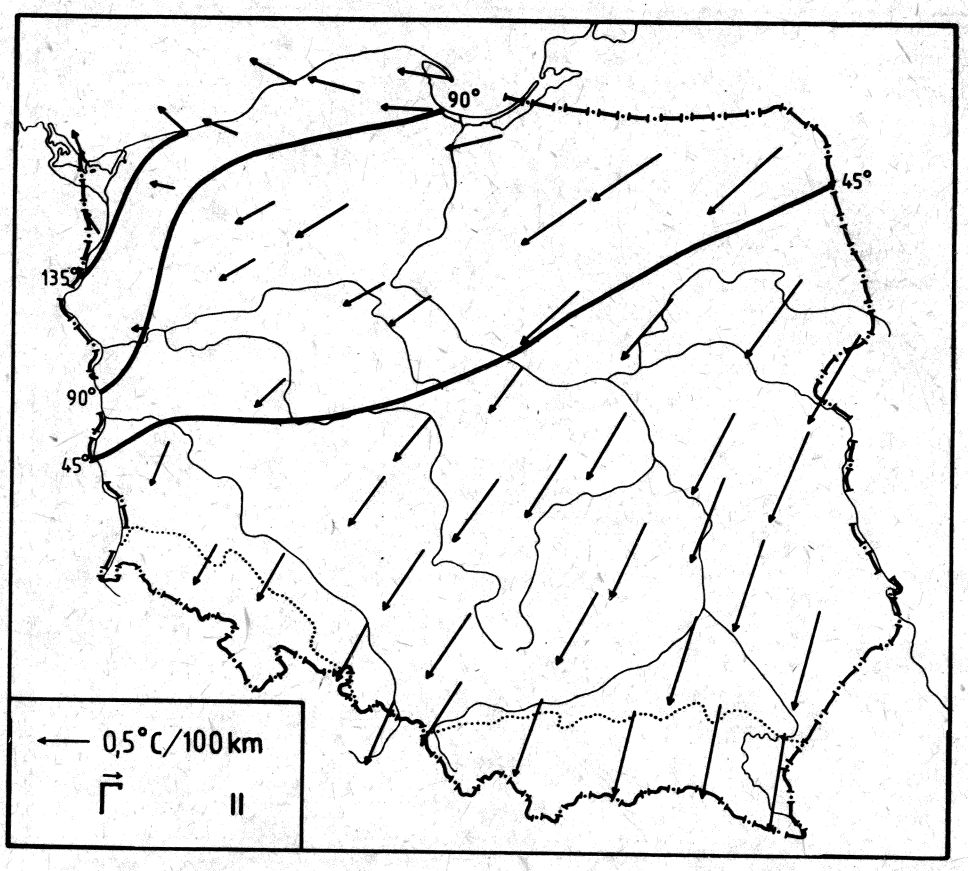
Ryc. 105. Strefy oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na pole temperatury powietrza w Polsce /$\vec{\Gamma}$ - gradient horyzontalny, a - azymut/ - styczeń /I/

Zones of maritime polar air masses effect on the air temperature field in Poland /$\vec{\Gamma}$ - horizontal gradient, a - azimuth/ - January /I/



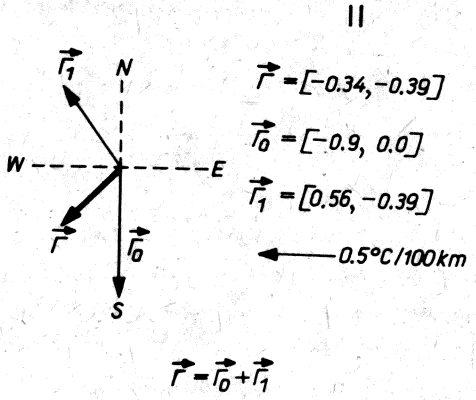
$\vec{\Gamma_0}$ - gradient strefowy/$\varphi = 52^{\circ}$/

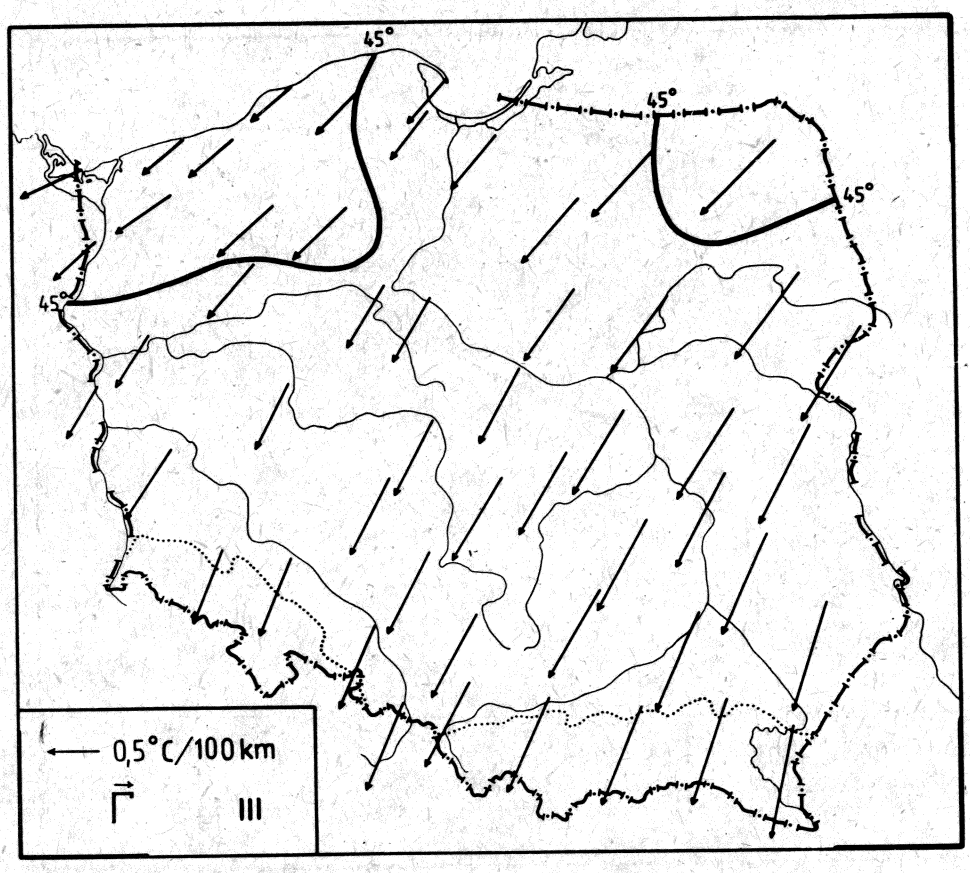
$\vec{\Gamma}$ - średni gradient w Polsce



Ryc. 106. Strefy oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na pole temperatury powietrza w Polsce / $\vec{\Gamma}$ - gradient horyzontalny, a - azymut/ - luty /II/

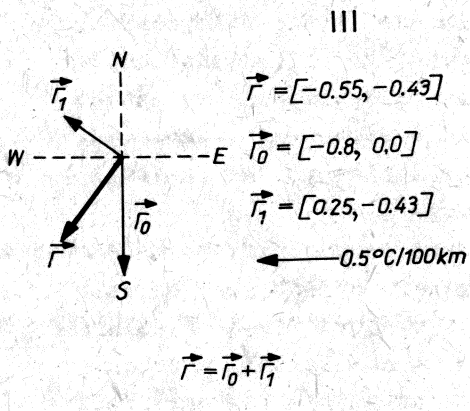
Zones of maritime polar air masses effect on the air temperature field in Poland / $\vec{\Gamma}$ - horizontal gradient, a - azimuth/- February /II/

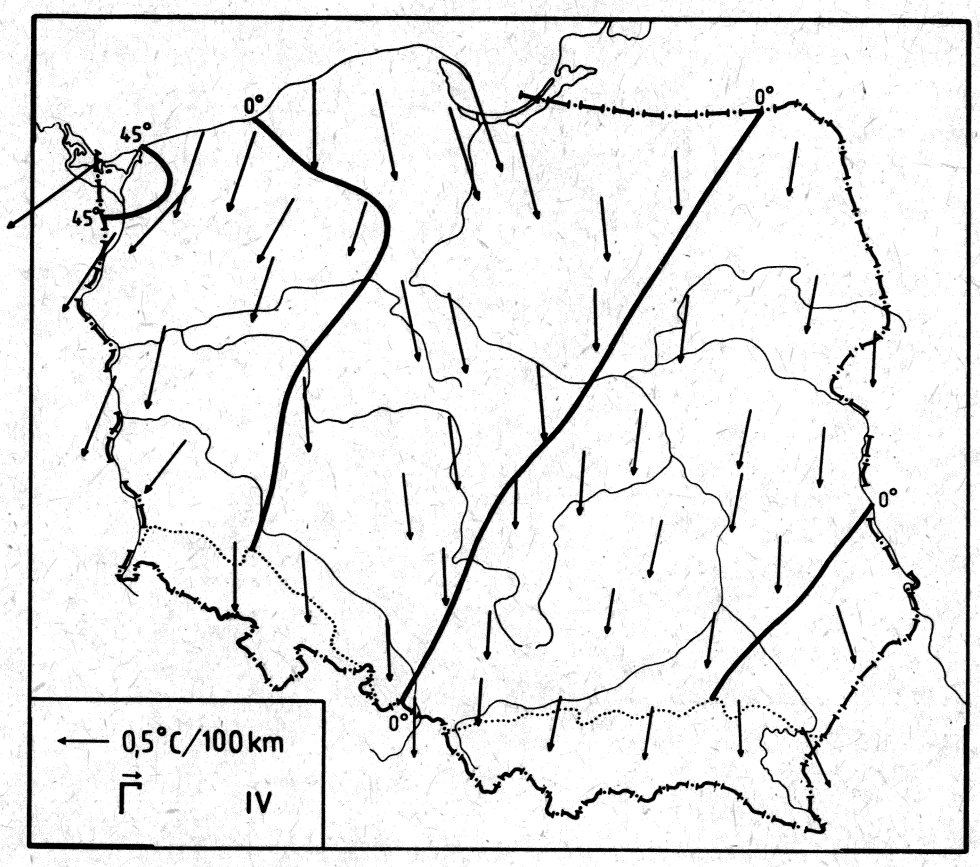




Ryc. 107. Strefy oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na pole temperatury powietrza w Polsce / $\vec{\Gamma}$ - gradient horyzontalny, a - azymut/ - marzec /III/

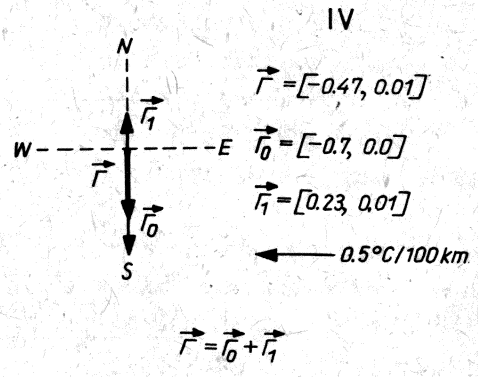
Zones of maritime polar air masses effect on the air temperature field in Poland / $\vec{\Gamma}$ - horizontal gradient, a - azimuth/ - March /III/

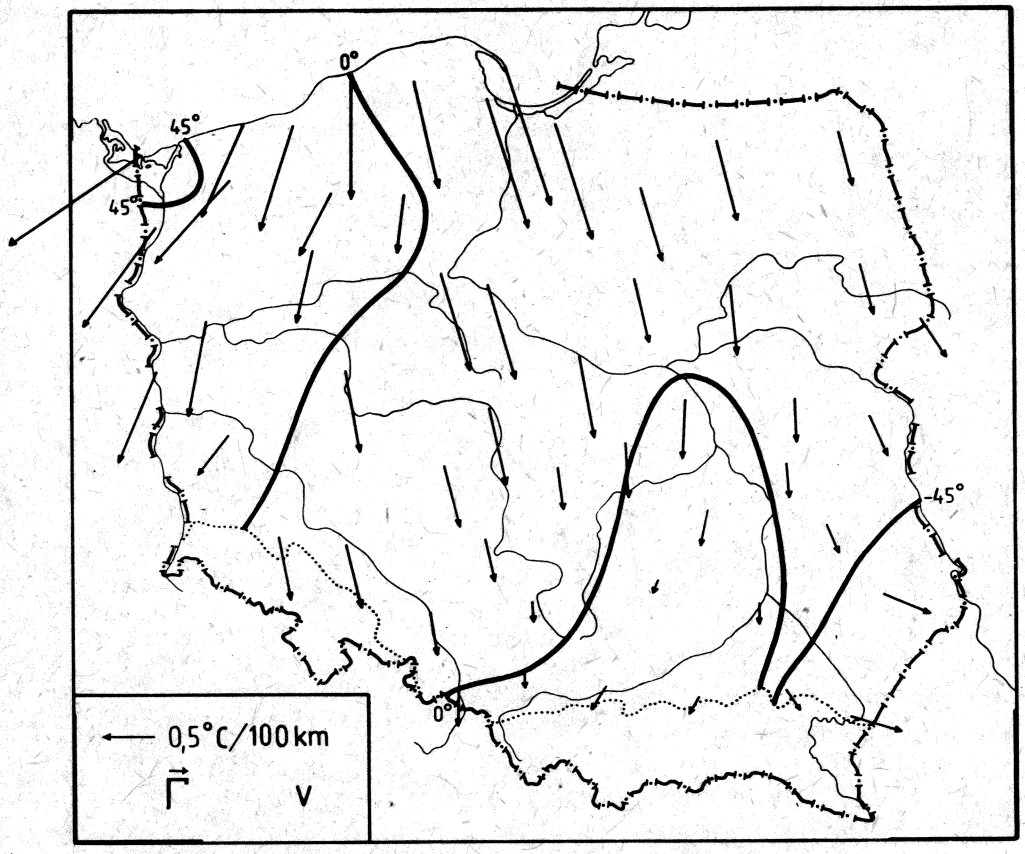




Ryc. 108. Strefy oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na pole temperatury powietrza w Polsce / $\vec{\Gamma}$ - gradient horyzontalny, a - azymut/ - kwiecień /IV/

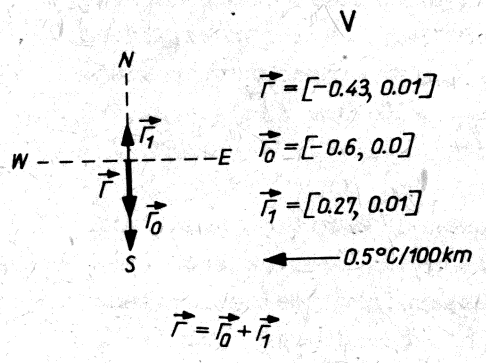
Zones of maritime polar air masses effect on the air temperature field in Poland / $\vec{\Gamma}$ - horizontal gradient, a - azimuth/ - April /IV/

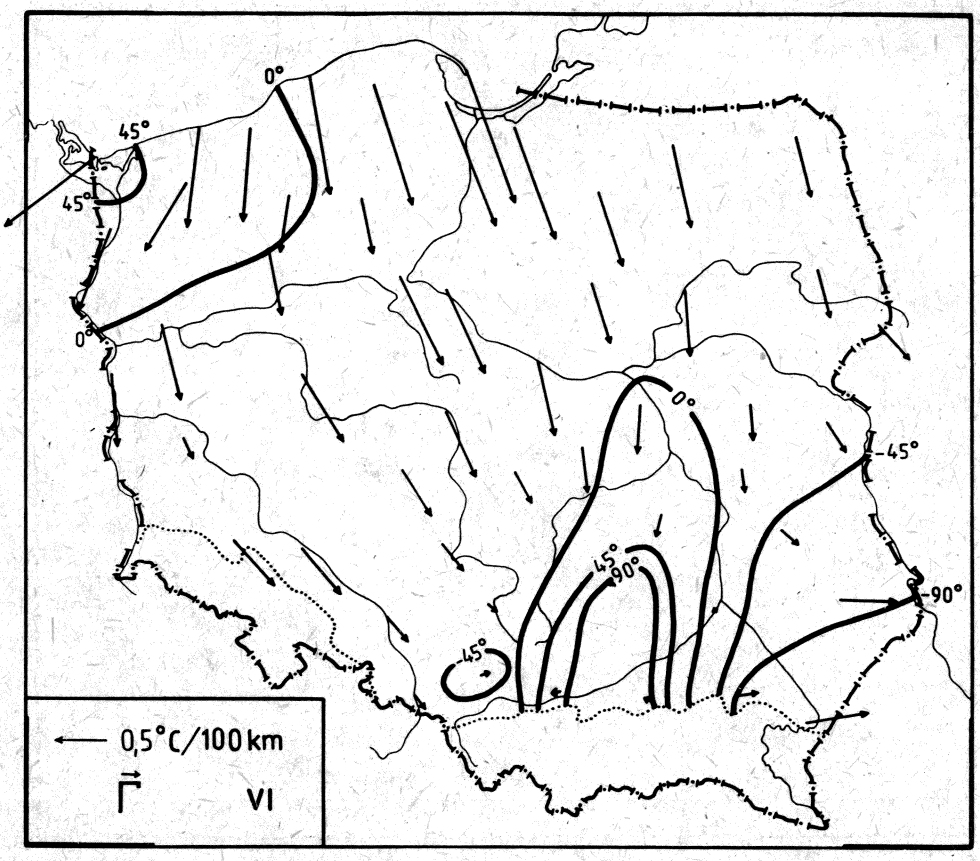




Ryc. 109. Strefy oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na pole temperatury powietrza w Polsce / $\vec{\Gamma}$ - gradient horyzontalny, a - azymut/ - maj /V /

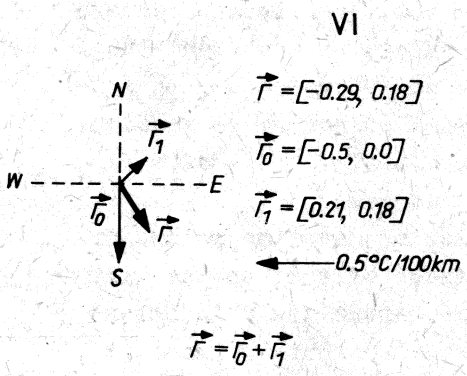
Zones of maritime polar air masses effect on the air temperature field in Poland / $\vec{\Gamma}$ - horizontal gradient, a - azimuth/ - May /V/

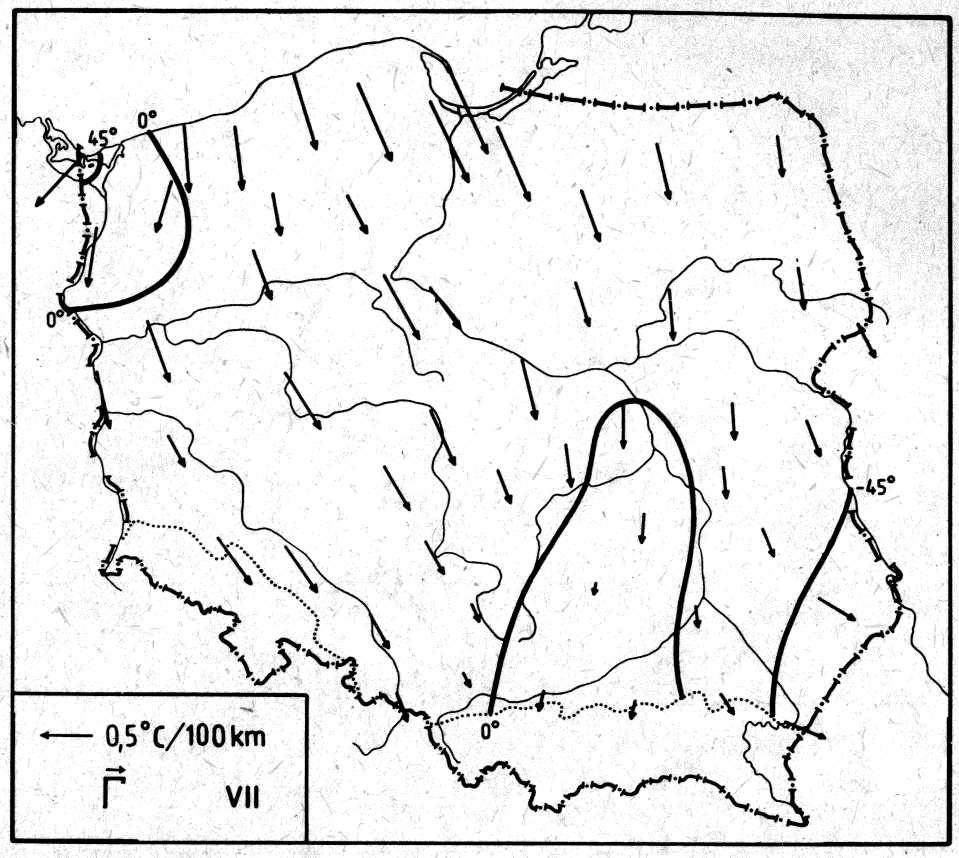




Ryc. 110. Strefy oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na pole temperatury powietrza w Polsce / $\vec{\Gamma}$ - gradient horyzontalny, a - azymut/ - czerwiec /VI/

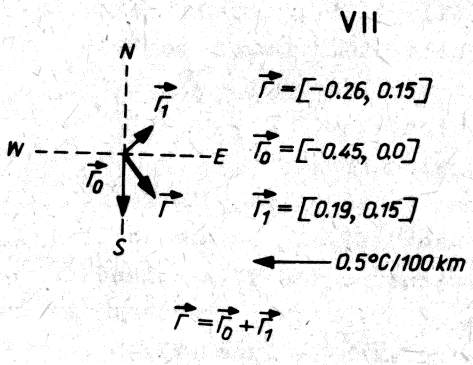
Zones of maritime polar air masses effect on the air temperature field in Poland / $\vec{\Gamma}$ - horizontal gradient, a - azimuth/ - June /VI/

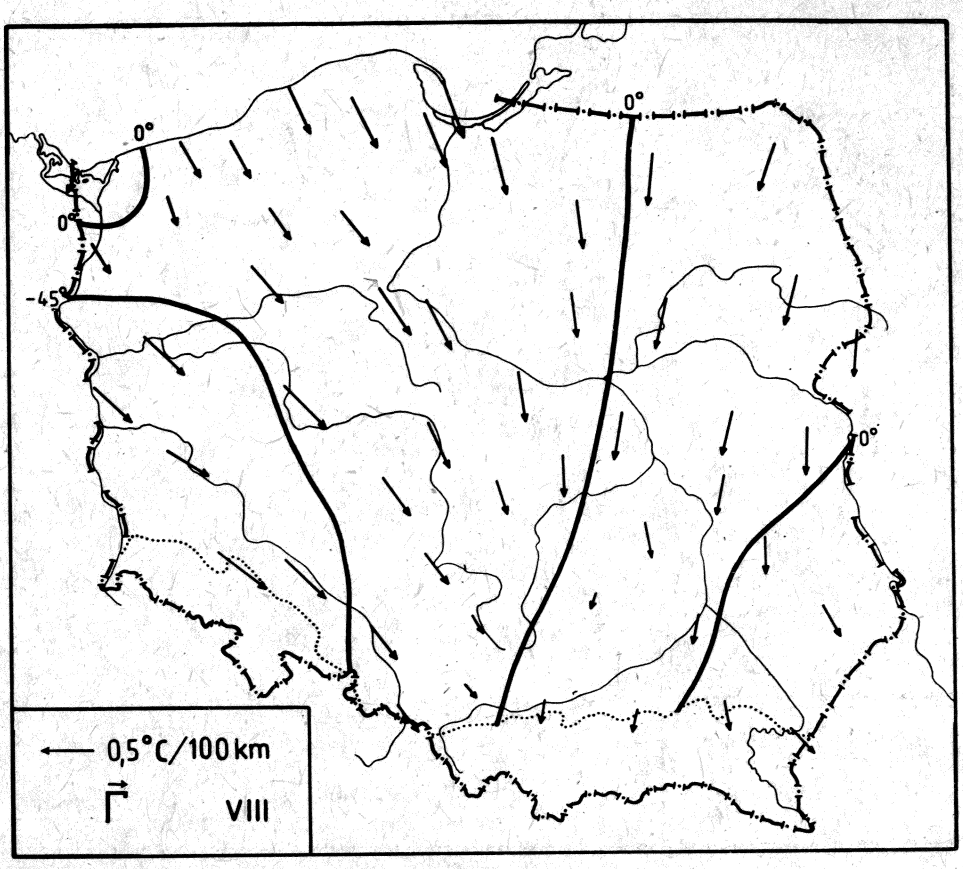




Ryc. 111. Strefy oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na pole temperatury powietrza w Polsce /$\vec{\Gamma}$ - gradient horyzontalny, a - azymut/ - lipiec /VII/

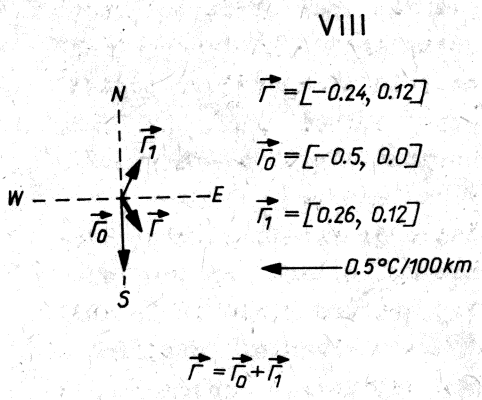
Zones of maritime polar air masses effect on the air temperature field in Poland /$\vec{\Gamma}$ - horizontal gradient, a - azimuth/ - July /VII/

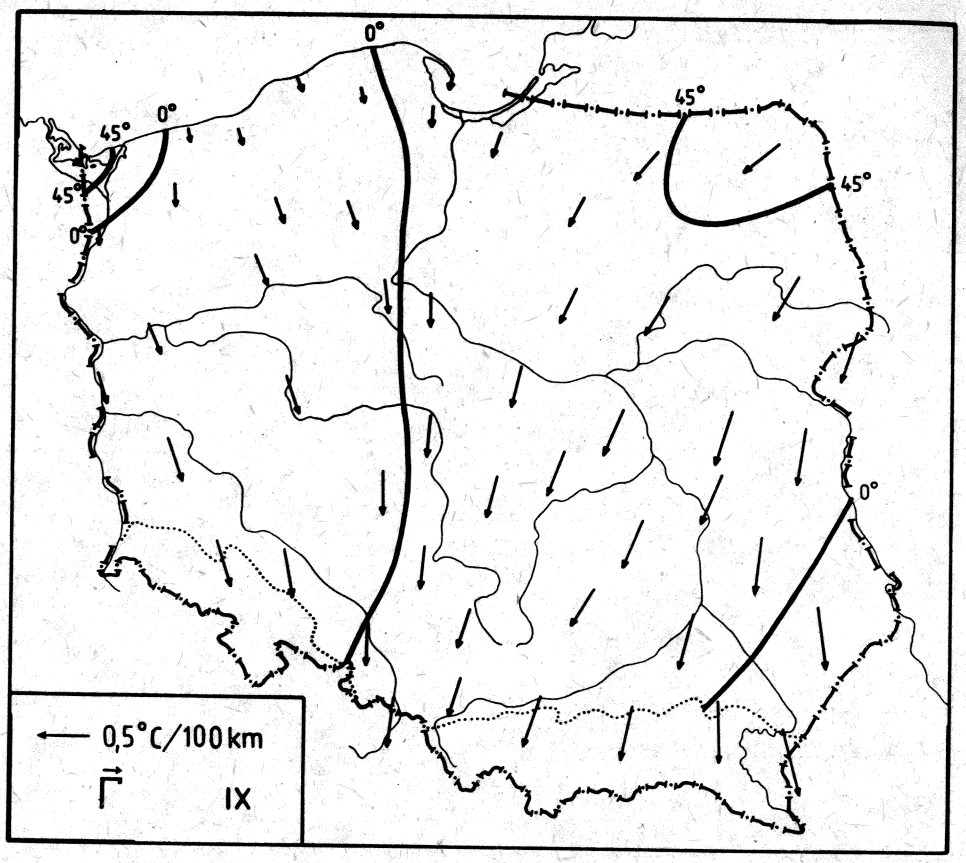




Ryc. 112. Strefy oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na pole temperatury powietrza w Polsce / $\vec{\Gamma}$ - gradient horyzontalny, a - azymut/ - sierpień /VIII/

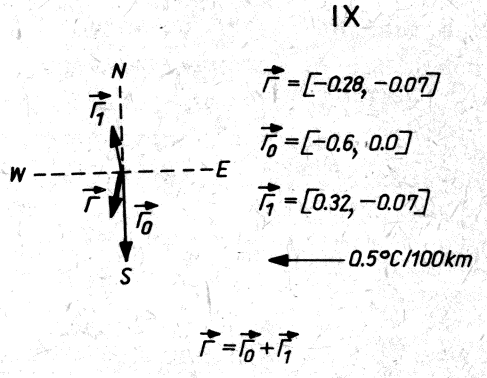
Zones of maritime polar air masses effect on the air temperature field in Poland / $\vec{\Gamma}$ - horizontal gradient, a - azimuth/ - August /VIII/

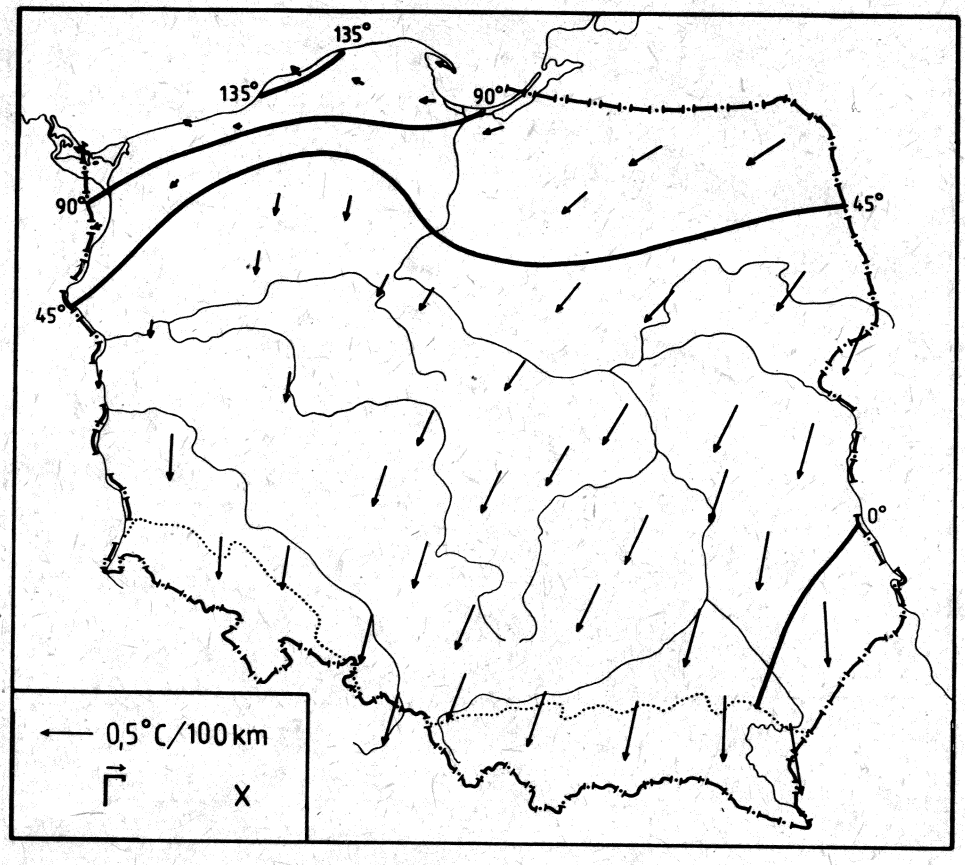




Ryc. 113. Strefy oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na pole temperatury powietrza w Polsce / $\vec{\Gamma}$ - gradient horyzontalny, a - azymut/ - wrzesień /IX/

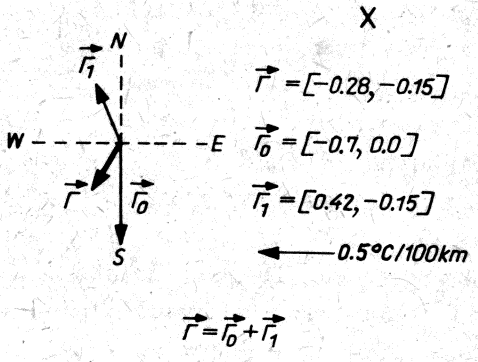
Zones of maritime polar air masses effect on the air temperature field in Poland / $\vec{\Gamma}$ - horizontal gradient, a - azimuth/ - September /IX/

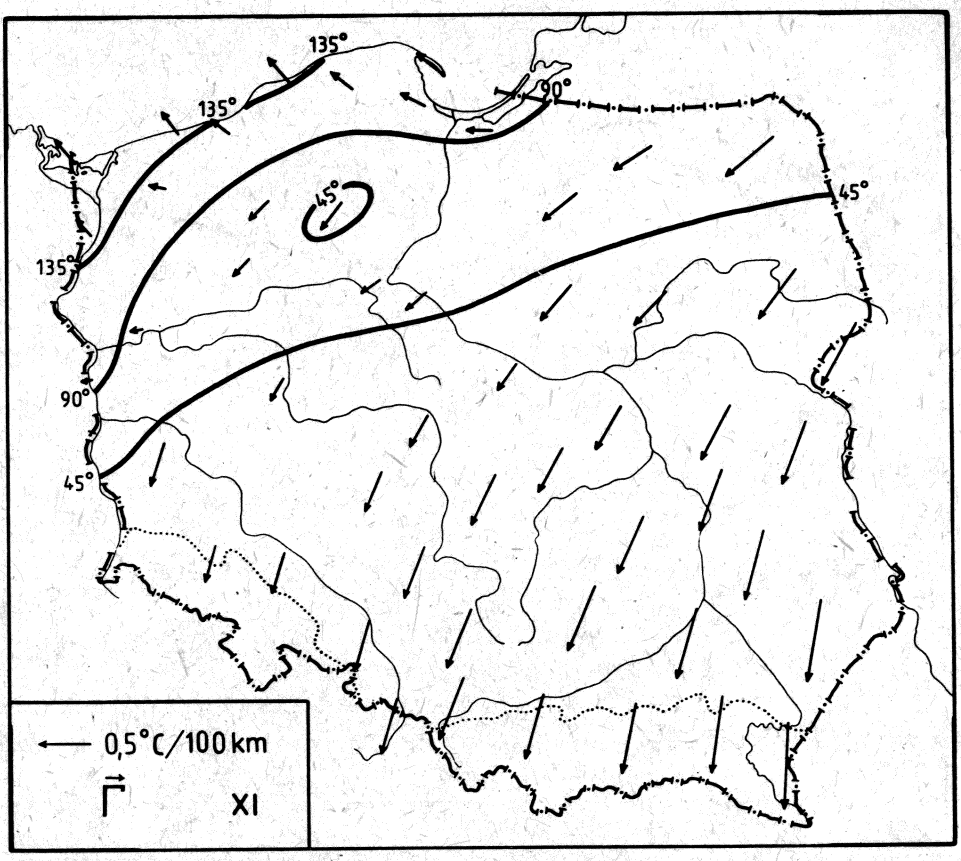




Ryc. 114. Strefy oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na pole temperatury powietrza w Polsce /$\vec{\Gamma}$ - gradient horyzontalny, a - azymut/ - październik /X/

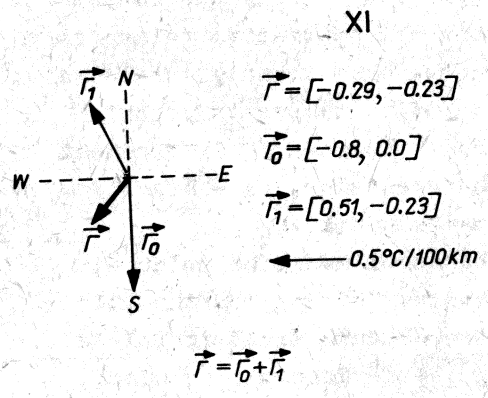
Zones of maritime polar air masses effect on the air temperature field in Poland /$\vec{\Gamma}$ - horizontal gradient, a - azimuth/ - October /X/

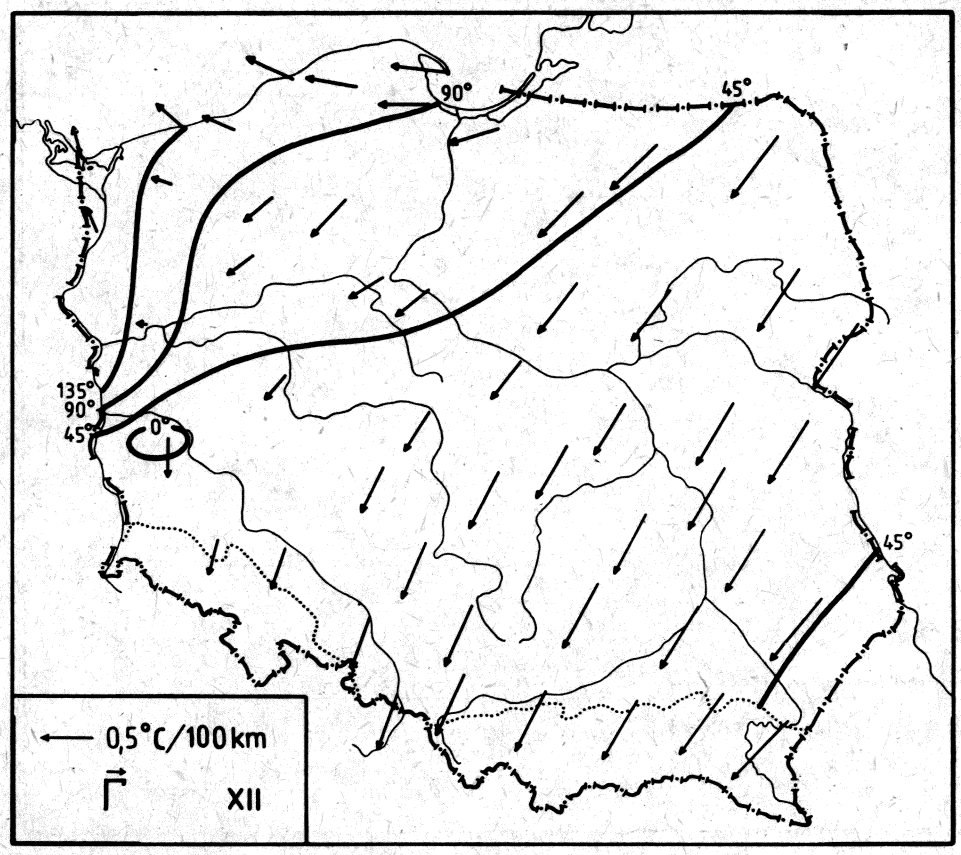




Ryc. 115. Strefy oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na pole temperatury powietrza w Polsce / $\vec{\Gamma}$ - gradient horyzontalny, a - azymut/ - listopad /XI/

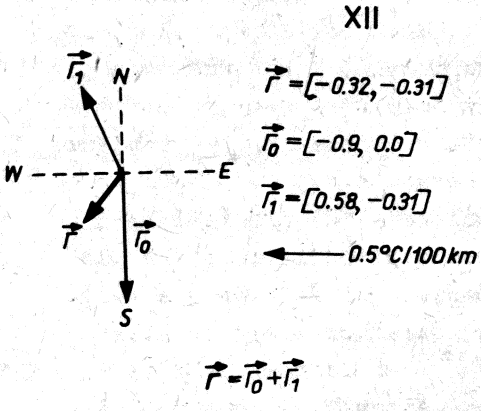
Zones of maritime polar air masses effect on the air temperature field in Poland / $\vec{\Gamma}$ - horizontal gradient, a - azimuth/ - November /XI/

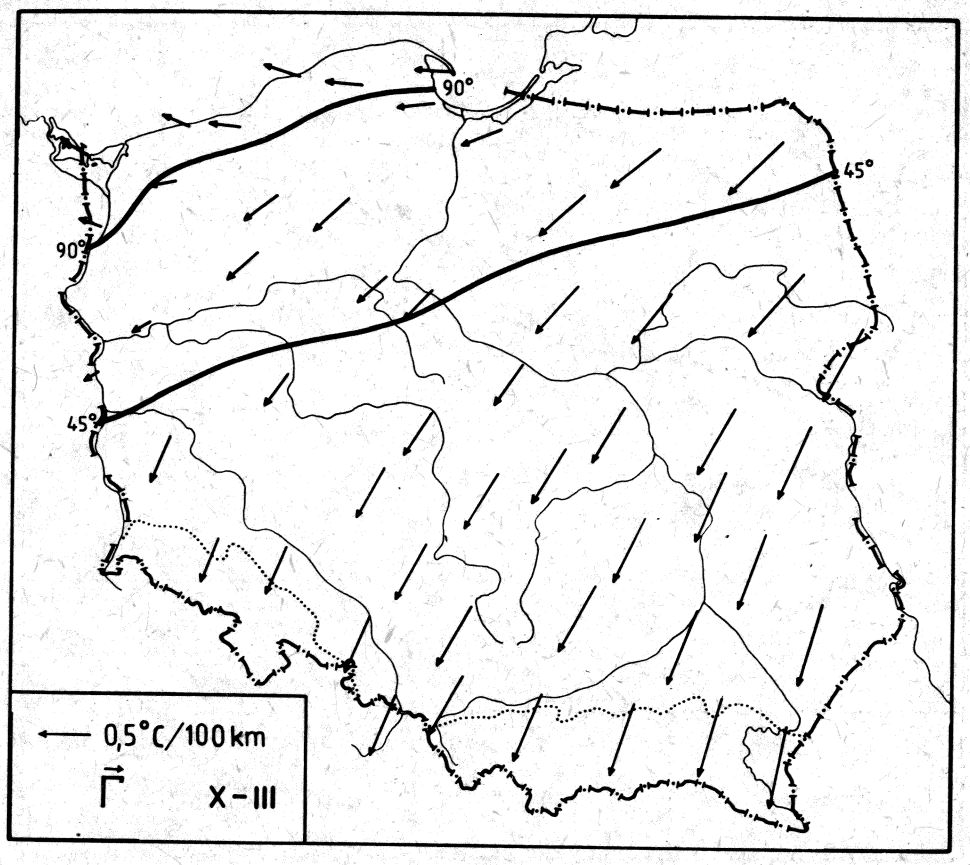




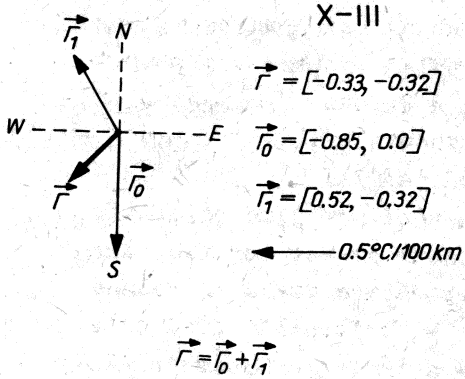
Ryc. 116. Strefy oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na pole temperatury powietrza w Polsce / $\vec{\Gamma}$ - gradient horyzontalny, a - azymut/ - grudzień /XII/

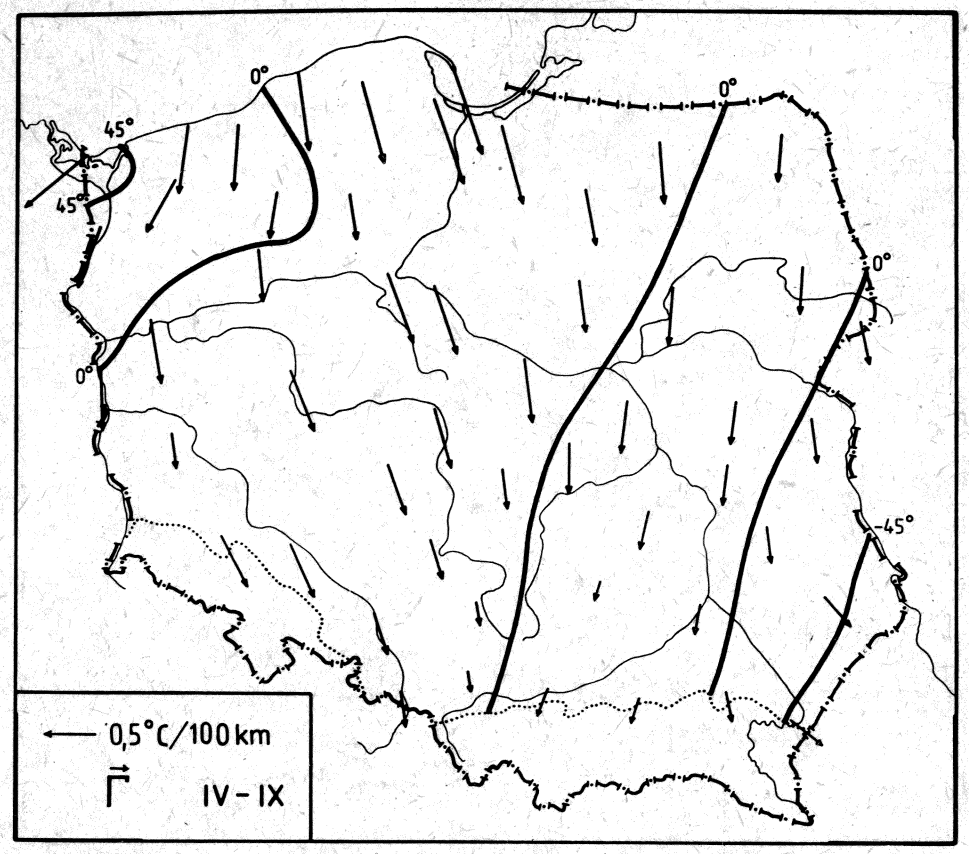
Zones of maritime polar air masses effect on the air temperature field in Poland / $\vec{\Gamma}$ - horizontal gradient, a - azimuth/ - December /XII/



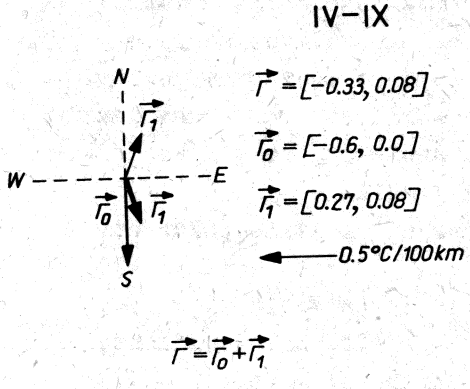


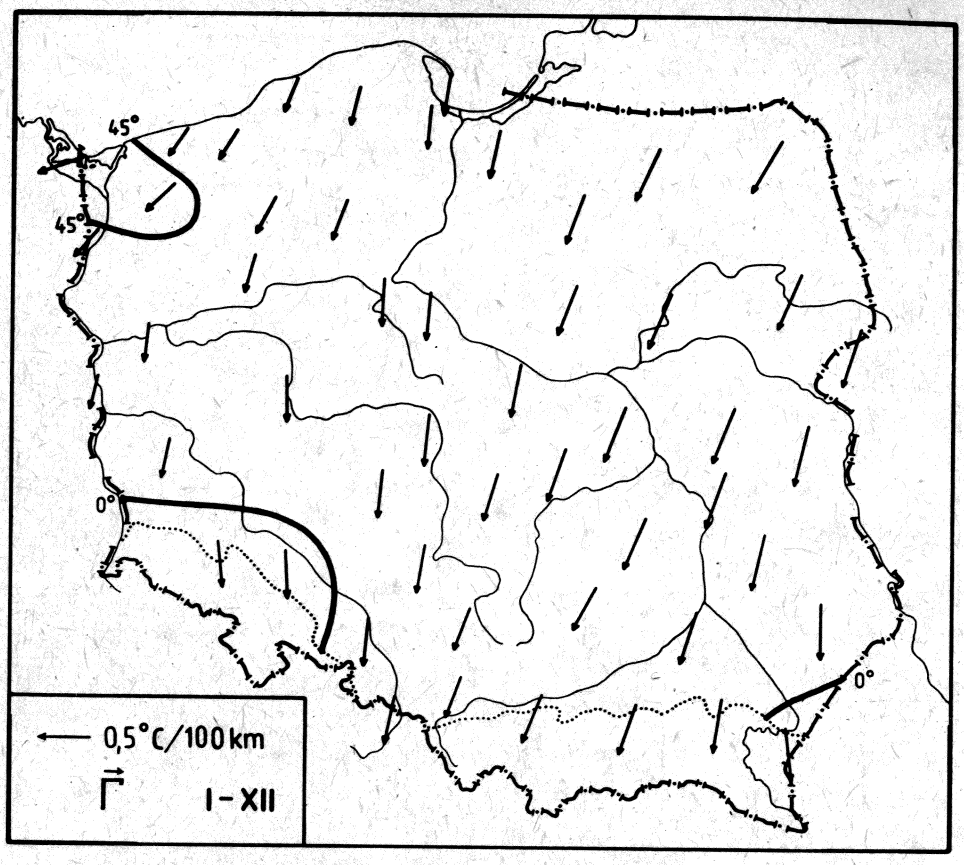
Ryc. 117. Strefy oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na pole temperatury powietrza w Polsce / $\vec{\Gamma}$ - gradient horyzontalny, a - azymut/ - półrocze chłodne /X-III/
Zones of maritime polar air masses effect on the air temperature field in Poland / $\vec{\Gamma}$ - horizontal gradient, a - azimuth/ - cold period /X-III/





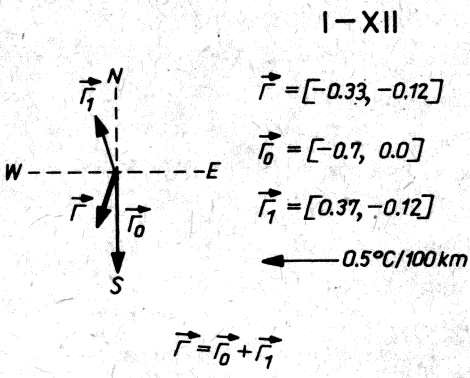
Ryc. 118. Strefy oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na pole temperatury powietrza w Polsce /$\vec{\Gamma}$ - gradient horyzontalny, a - azymut/ - półrocze ciepłe /IV-IX/
Zones of maritime polar air masses effect on the air temperature field in Poland /$\vec{\Gamma}$ - horizontal gradient, a - azimuth/ - year /IV-IX/





Ryc. 119. Strefy oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego na pole temperatury powietrza w Polsce / $\vec{\Gamma}$ - gradient horyzontalny, a - azymut/ - rok /I-XII/

Zones of maritime polar air masses effect on the air temperature field in Poland / $\vec{\Gamma}$ - horizontal gradient, a - azimuth/ - year /I-XII/



Tablica 58

Gradienty: południkowy $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce - styczeń /I/ (a - azymut astronomiczny gradientu horyzontalnego $\vec{\Gamma} = \left[\frac{\partial T}{\partial}, \frac{\partial T}{\partial \Lambda}\right]$, Γ - długość)
Gradients: longitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hypsometric $\frac{\partial T}{\partial H}$ of air temperature in Poland - January /I/ /a - horizontal gradient astronomic azimuth, Γ - length/.

Miejscowości	$\frac{\partial T}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$	$\frac{\partial T}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	-0,26	-0,48	-0,53	61,6	0,55
Białystok	-0,51	-0,29	-0,89	29,6	0,59
Częstochowa	-0,43	-0,42	-0,52	44,3	0,60
Hel	0,06	-0,59	-1,24	170,2	0,59
Jelenia Góra	-0,42	-0,20	-0,44	25,5	0,47
Kasprowy Wierch	11,80	6,33	-1,14	184,8	13,39
Kielce	-0,43	-0,37	-0,56	40,7	0,57
Kłodzko	-0,40	-0,37	-0,44	42,8	0,54
Koszalin	0,13	-0,43	-1,12	176,7	0,45
Kraków	-0,46	-0,34	-0,68	36,5	0,57
Lublin	-0,50	-0,28	-0,82	29,2	0,57
Łódź	-0,45	-0,39	-0,57	40,9	0,60
Olsztyn	-0,37	-0,49	-0,81	52,9	0,61
Opole	-0,44	-0,35	-0,50	38,5	0,56
Poznań	-0,23	-0,33	-0,59	55,1	0,40
Przemyśl	-0,39	-0,37	-0,76	43,5	0,54
Sandomierz	-0,48	-0,30	-0,74	32,0	0,57
Siedlce	-0,51	-0,28	-0,83	28,8	0,58
Słubice	0,04	-0,13	-0,62	107,1	0,14
Suwałki	-0,48	-0,38	-0,78	38,4	0,61
Szczecinek	-0,20	-0,36	-0,82	60,9	0,41
Śnieżka	5,48	3,78	-0,53	214,6	6,66
Świnoujście	0,30	-0,18	-1,24	149,0	0,35
Toruń	-0,25	-0,41	-0,77	58,6	0,48
Ustka	0,20	-0,56	-1,26	109,6	0,59
Warszawa	-0,46	-0,28	-0,84	31,3	0,54
Wrocław	-0,36	-0,30	-0,45	39,8	0,47
Zakopane	1,26	0,26	-0,23	191,6	1,29
Zamość	-0,44	-0,32	-0,72	36,0	0,54
Zgorzelec	-0,47	-0,30	-0,68	32,6	0,56

Tablica 59

Gradienty: południkowy $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce - luty /II/

Gradients: longitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hypsometric $\frac{\partial T}{\partial H}$ of air temperature in Poland - February /II/

Miejscowości	$\frac{\partial T}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$	$\frac{\partial T}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	-0,44	-0,39	-0,50	41,6	0,59
Białystok	-0,75	-0,52	-0,99	34,7	0,91
Częstochowa	-0,61	-0,40	-0,48	33,2	0,73
Hel	0,09	-0,51	-1,26	100,0	0,52
Jelenia Góra	-0,46	-0,27	-0,35	30,4	0,53
Kasprowy Wierch	14,21	7,13	-1,07	206,6	15,90
Kielce	-0,68	-0,37	-0,54	28,6	0,77
Kłodzko	-0,48	-0,36	-0,37	36,9	0,60
Koszalin	0,13	-0,33	-0,94	111,5	0,35
Kraków	-0,72	-0,25	-0,66	19,1	0,76
Lublin	-0,86	-0,28	-0,89	18,0	0,90
Łódź	-0,58	-0,41	-0,54	35,3	0,71
Olsztyn	-0,42	-0,60	-0,82	55,0	0,73
Opole	-0,56	-0,29	-0,43	27,4	0,63
Poznań	-0,26	-0,29	-0,47	48,1	0,39
Przemyśl	-0,92	-0,14	-0,87	8,6	0,93
Sandomierz	-0,82	-0,26	-0,77	17,6	0,86
Siedlce	-0,76	-0,40	-0,89	27,8	0,86
Słubice	0,02	-0,08	-0,33	104,0	0,08
Suwałki	-0,63	-0,70	-0,85	48,0	0,94
Szczecinek	-0,21	-0,37	-0,68	60,4	0,43
Śnieżka	7,00	4,19	-0,49	210,9	8,16
Świnoujście	0,29	-0,12	-0,88	157,5	0,31
Toruń	-0,28	-0,39	-0,74	54,3	0,48
Ustka	0,22	-0,43	-1,14	117,1	0,48
Warszawa	-0,62	-0,35	-0,87	29,4	0,71
Wrocław	-0,44	-0,24	-0,35	28,6	0,50
Zakopane	1,27	0,39	-0,24	197,1	1,33
Zamość	-0,93	-0,24	-0,83	14,5	0,96
Zgorzelec	-0,84	-0,33	-0,73	21,4	0,90

Tablica 60

Gradienty: południkowy $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce - marzec /III/

Gradients: longitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hypsometric $\frac{\partial T}{\partial H}$ of air temperature in Poland - March /III/

Miejscowości	$\frac{\partial T}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$	$\frac{\partial T}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	-0,70	-0,42	-0,62	31,0	0,82
Białystok	-0,81	-0,62	-0,84	37,4	1,02
Częstochowa	-0,78	-0,45	-0,63	30,0	0,90
Hel	-0,41	-0,37	-0,89	42,1	0,55
Jelenia Góra	-0,61	-0,48	-0,51	38,2	0,78
Kasprowy Wierch	6,91	3,22	-0,91	205,0	7,62
Kielce	-0,82	-0,49	-0,65	30,9	0,96
Kłodzko	-0,69	-0,40	-0,58	30,1	0,80
Koszalin	-0,35	-0,43	-0,51	50,9	0,55
Kraków	-0,88	-0,42	-0,76	25,5	0,98
Lublin	-0,95	-0,43	-0,87	24,4	1,04
Łódź	-0,76	-0,46	-0,67	31,2	0,89
Olsztyn	-0,60	-0,56	-0,73	43,0	0,82
Opole	-0,79	-0,36	-0,67	24,5	0,87
Poznań	-0,61	-0,32	-0,58	27,7	0,69
Przemyśl	-1,06	-0,22	-0,92	11,7	1,08
Sandomierz	-0,93	-0,43	-0,81	24,8	1,02
Siedlce	-0,85	-0,54	-0,83	32,4	1,01
Słubice	-0,48	-0,31	-0,30	32,9	0,57
Suwałki	-0,68	-0,71	-0,70	46,2	0,98
Szczecinek	-0,46	-0,53	-0,48	49,0	0,70
Śnieżka	3,60	1,60	-0,69	204,0	3,94
Świnoujście	-0,25	-0,57	-0,20	66,3	0,62
Toruń	-0,61	-0,37	-0,75	31,2	0,71
Ustka	-0,32	-0,39	-0,65	50,6	0,50
Warszawa	-0,79	-0,50	-0,85	32,3	0,93
Wrocław	-0,73	-0,30	-0,62	22,3	0,79
Zakopane	0,26	-0,07	-0,37	164,9	0,27
Zamość	-1,02	-0,32	-0,86	17,4	1,07
Zgorzelec	-0,92	-0,47	-0,76	27,1	1,03

Tablica 61

Gradienty: południkowy $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce - kwiecień /IV/

Gradients: longitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$, hypsometric $\frac{\partial T}{\partial H}$ of air temperature in Poland - April /IV/

Miejscowości	$\frac{\partial T}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial T}{\partial \lambda}$	$\frac{\partial T}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	-0,31	0,03	-0,75	354,5	0,31
Białystok	-0,55	-0,10	-0,57	10,3	0,56
Częstochowa	-0,45	-0,02	-0,78	2,5	0,45
Hel	-0,90	0,30	-0,29	341,6	0,95
Jelenia Góra	-0,26	-0,33	-0,67	51,8	0,42
Kasprowy Wierch	2,17	-1,30	-0,63	149,1	2,53
Kielce	-0,42	-0,07	-0,73	9,5	0,43
Kłodzko	-0,38	-0,05	-0,80	7,5	0,38
Koszalin	-0,75	-0,24	0,20	17,7	0,79
Kraków	-0,51	-0,10	-0,91	11,1	0,52
Lublin	-0,55	-0,03	-0,80	3,1	0,55
Łódź	-0,54	-0,71	-0,76	52,7	0,89
Olsztyn	-0,60	0,06	-0,46	354,3	0,60
Opole	-0,58	0,02	-0,93	358,0	0,58
Poznań	-0,70	0,05	-0,57	355,9	0,70
Przemyśl	-0,56	0,26	-0,91	335,0	0,62
Sandomierz	-0,51	-0,07	-0,82	7,8	0,51
Siedlce	-0,55	-0,11	-0,71	11,3	0,56
Słubice	-0,75	-0,31	-0,08	22,5	0,81
Suwałki	-0,50	-0,08	-0,36	9,1	0,51
Szczecinek	-0,52	-0,33	-0,08	32,4	0,62
Śnieżka	1,42	0,60	-0,59	22,9	1,54
Świnoujście	-0,67	-0,91	0,76	53,6	1,13
Toruń	-0,74	0,15	-0,64	348,5	0,76
Ustka	-0,84	0,01	0,15	359,3	0,76
Warszawa	-0,62	-0,08	-0,81	7,4	0,63
Wrocław	-0,66	0,06	-0,87	5,2	0,66
Zakopane	0,24	0,13	-0,52	208,4	0,27
Zamość	-0,54	0,18	-0,80	341,6	0,57
Zgorzelec	-0,49	-0,02	-0,71	2,3	0,49

Tablica 62

Gradienty: południkowy $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce - maj /V/

Gradients: longitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$, hypsometric $\frac{\partial T}{\partial H}$ of air temperature in Poland - May /V/

Miejscowości	$\frac{\partial T}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial T}{\partial \lambda}$	$\frac{\partial T}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	0,02	0,05	-0,72	248,2	0,05
Białystok	-0,48	-0,12	-0,37	14,0	0,49
Częstochowa	-0,20	0,01	-0,77	357,1	0,20
Hel	-1,29	0,42	0,13	322,2	1,36
Jelenia Góra	-0,03	-0,17	-0,71	80,0	0,17
Kasprowy Wierch	-1,03	-4,13	-0,25	76,0	4,26
Kielce	-0,13	-0,05	-0,70	21,0	0,14
Kłodzko	-0,14	0,09	-0,84	327,3	0,17
Koszalin	-0,99	-0,32	0,56	17,9	1,04
Kraków	-0,21	-0,13	-0,94	31,8	0,25
Lublin	-0,28	0,12	-0,77	336,8	0,30
Łódź	-0,40	0,05	-0,72	352,9	0,40
Olsztyn	-0,69	0,20	-0,18	343,8	0,72
Opole	-0,41	0,06	-1,00	351,7	0,41
Poznań	-0,77	0,14	-0,54	349,7	0,78
Przemyśl	-0,14	0,49	-0,93	285,9	0,51
Sandomierz	-0,21	-0,004	-0,82	1,1	0,21
Siedlce	-0,41	-0,02	-0,60	357,2	0,41
Słubice	-0,86	-0,37	-0,07	23,3	0,94
Suwałki	-0,51	0,14	-0,38	15,4	0,53
Szczecinek	-0,59	-0,31	0,17	27,7	0,67
Śnieżka	-0,21	-0,02	-0,33	5,4	0,21
Świnoujście	-0,85	-1,26	1,10	56,0	1,52
Toruń	-0,87	0,25	-0,50	344,0	0,91
Ustka	-1,18	-0,01	0,59	4,9	1,18
Warszawa	-0,56	-0,02	-0,73	2,0	0,56
Wrocław	-0,59	0,15	-0,97	345,7	0,61
Zakopane	0,37	0,05	-0,50	187,7	0,37
Zamość	-0,19	0,44	-0,79	293,3	0,48
Zgorzelec	-0,19	0,13	-0,66	325,6	0,23

Tablica 63

Gradienty: południkowy $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce - czerwiec /VI/

Gradients: longitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hypsometric $\frac{\partial T}{\partial H}$ of air temperature in Poland - June /VI/

Miejscowości	$\frac{\partial T}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$	$\frac{\partial T}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	0,19	0,13	-0,73	214,4	0,23
Białystok	-0,46	0,12	-0,39	345,4	0,47
Częstochowa	-0,56	0,08	-0,81	351,9	0,57
Hel	-1,25	0,47	-0,12	339,4	1,34
Jelenia Góra	0,10	0,11	-0,71	227,7	0,15
Kasprowy Wierch	-1,96	-2,73	-0,37	54,3	3,36
Kielce	0,02	-0,004	-0,72	178,9	0,02
Kłodzko	0,01	0,31	-0,86	268,2	0,31
Koszalin	-0,88	-0,06	0,28	3,9	0,88
Kraków	-0,01	-0,09	-0,94	83,7	0,09
Lublin	-0,14	0,16	-0,74	311,2	0,21
Łódź	-0,29	0,13	-0,79	335,8	0,32
Olsztyn	-0,69	0,23	-0,32	341,6	0,73
Opole	-0,24	0,20	-1,05	320,2	0,31
Poznań	-0,64	0,38	-0,69	329,3	0,74
Przemyśl	-0,09	0,60	-0,85	278,6	0,61
Sandomierz	-0,03	0,03	-0,79	315,0	0,04
Siedlce	-0,33	0,03	-0,61	354,8	0,33
Słubice	-0,67	0,05	-0,29	355,7	0,67
Suwałki	-0,57	0,14	-0,13	346,2	0,59
Szczecinek	-0,53	-0,07	-0,01	7,5	0,53
Śnieżka	-0,44	-0,69	-0,59	57,4	0,82
Świnoujście	-0,66	-0,87	0,79	52,8	1,09
Toruń	-0,79	0,36	-0,65	335,5	0,87
Ustka	-1,10	0,18	0,29	350,7	1,11
Warszawa	-0,46	-0,02	-0,77	2,5	0,46
Wrocław	-0,43	0,36	-1,05	320,1	0,56
Zakopane	0,41	0,17	-0,47	202,5	0,44
Zamość	-0,01	0,54	-0,73	271,1	0,54
Zgorzelec	-0,06	0,18	-0,64	288,4	0,19

Tablica 64

Gradienty: południkowy $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce - lipiec /VII/

Gradients: longitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hypsometric $\frac{\partial T}{\partial H}$ of air temperature in Poland - July /VII/

Miejscowości	$\frac{\partial T}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$	$\frac{\partial T}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	0,04	0,10	-0,70	248,2	0,11
Białystok	-0,39	0,06	-0,52	351,3	0,39
Częstochowa	-0,17	0,08	-0,74	334,8	0,19
Hel	-0,80	0,36	-0,48	335,8	0,88
Jelenia Góra	-0,04	0,17	-0,65	283,2	0,17
Kasprowy Wierch	1,86	1,01	-0,58	268,9	2,12
Kielce	-0,12	-0,02	-0,69	9,5	0,12
Kłodzko	-0,12	0,28	-0,78	293,2	0,30
Koszalin	-0,59	0,07	-0,21	353,2	0,59
Kraków	-0,19	-0,05	-0,90	14,7	0,20
Lublin	-0,27	0,11	-0,82	337,8	0,29
Łódź	-0,31	0,12	-0,73	338,8	0,33
Olsztyn	-0,48	0,18	-0,41	339,4	0,51
Opole	-0,33	0,18	-0,94	331,4	0,37
Poznań	-0,53	0,33	-0,74	328,1	0,62
Przemyśl	-0,16	0,39	-0,99	292,3	0,42
Sandomierz	-0,20	0,02	-0,83	354,3	0,20
Siedlce	-0,34	0,02	-0,68	356,6	0,34
Słubice	-0,54	0,13	-0,56	346,5	0,56
Suwałki	-0,38	0,05	-0,24	352,5	0,38
Szczecinek	-0,39	0,07	-0,25	349,8	0,40
Śnieżka	0,18	0,05	-0,80	195,5	0,19
Świnoujście	-0,47	-0,45	0,06	43,7	0,65
Toruń	-0,59	0,29	-0,71	333,8	0,66
Ustka	-0,70	0,21	-0,23	343,3	0,73
Warszawa	-0,43	0,01	-0,78	358,7	0,43
Wrocław	-0,44	0,30	-0,95	325,7	0,53
Zakopane	0,69	0,21	-0,46	196,9	0,72
Zamość	-0,21	0,35	-0,86	301,0	0,41
Zgorzelec	-0,19	0,09	-0,71	334,6	0,21

Tablica 65

Gradienty: południkowy $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce - sierpień /VIII/

Gradients: longitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hypsometric $\frac{\partial T}{\partial H}$ of air temperature in Poland - August /VIII/

Miejscowości	$\frac{\partial T}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$	$\frac{\partial T}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	0,09	0,13	-0,63	235,3	0,16
Białystok	-0,46	-0,13	-0,44	15,8	0,48
Częstochowa	-0,18	0,10	-0,61	330,9	0,21
Hel	-0,54	0,19	-0,86	340,6	0,57
Jelenia Góra	-0,04	0,40	-0,58	275,7	0,40
Kasprowy Wierch	7,00	4,04	-0,71	210,0	0,81
Kielce	-0,15	-0,05	-0,57	18,4	0,16
Kłodzko	-0,10	0,43	-0,69	283,1	0,44
Koszalin	-0,35	0,19	-0,67	331,5	0,40
Kraków	-0,22	-0,04	-0,78	10,3	0,22
Lublin	-0,36	0,01	-0,72	358,4	0,36
Łódź	-0,32	0,11	-0,62	341,0	0,34
Olsztyn	-0,44	0,06	-0,44	352,2	0,44
Opole	-0,31	0,24	-0,81	322,3	0,39
Poznań	-0,40	0,39	-0,80	315,7	0,56
Przemyśl	-0,24	0,23	-0,98	316,2	0,33
Sandomierz	-0,27	-0,05	-0,73	10,5	0,27
Siedlce	-0,41	-0,10	-0,58	13,7	0,42
Słubice	-0,32	0,36	-0,78	311,6	0,48
Suwałki	-0,44	-0,16	-0,18	20,0	0,47
Szczecinek	-0,30	0,21	-0,46	325,0	0,37
Śnieżka	4,63	1,43	-1,00	197,2	0,48
Świnoujście	-0,19	0,09	-0,52	334,6	0,21
Toruń	-0,47	0,23	-0,78	333,9	0,52
Ustka	-0,42	0,21	-0,75	333,4	0,47
Warszawa	-0,44	-0,07	-0,69	9,0	0,44
Wrocław	-0,37	0,37	-0,86	315,0	0,52
Zakopane	1,41	0,25	-0,45	190,0	1,43
Zamość	-0,30	0,17	-0,81	330,5	0,34
Zgorzelec	-0,27	-0,03	-0,60	6,3	0,27

Tablica 66

Gradienty: południkowy $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce - wrzesień /IX/

Gradients: longitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hypsometric $\frac{\partial T}{\partial H}$ of air temperature in Poland - September /IX/

Miejscowości	$\frac{\partial T}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$	$\frac{\partial T}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	-0,18	-0,11	-0,56	31,4	0,21
Białystok	-0,42	-0,25	-0,57	30,8	0,49
Częstochowa	-0,37	-0,12	-0,50	18,0	0,39
Hel	-0,15	-0,02	-1,01	7,6	0,15
Jelenia Góra	-0,29	0,18	-0,52	328,2	0,85
Kasprowy Wierch	10,03	6,27	-0,82	212,0	11,83
Kielce	-0,36	-0,22	-0,50	31,4	0,42
Kłodzko	-0,34	0,14	-0,57	22,4	0,37
Koszalin	-0,15	0,05	-0,89	341,6	0,16
Kraków	-0,48	-0,16	-0,68	18,4	0,51
Lublin	-0,56	-0,06	-0,78	6,1	0,56
Łódź	-0,40	-0,10	-0,51	14,0	0,41
Olsztyn	-0,27	-0,14	-0,50	27,4	0,30
Opole	-0,46	-0,05	-0,62	6,2	0,46
Poznań	-0,36	0,12	-0,69	341,6	0,38
Przemyśl	-0,63	0,17	-1,06	344,9	0,65
Sandomierz	-0,52	-0,13	-0,73	14,0	0,54
Siedlce	-0,47	-0,20	-0,63	23,0	0,51
Słubice	-0,29	0,09	-0,76	342,7	0,30
Szczecinek	-0,25	0,09	-0,59	340,2	0,27
Śnieżka	6,09	1,84	-0,83	196,8	6,36
Świnoujście	-0,08	-0,13	-0,88	58,4	0,15
Toruń	-0,33	-0,02	-0,72	3,5	0,33
Ustka	-0,11	0,05	-1,00	335,6	0,12
Warszawa	-0,44	-0,19	-0,66	23,4	0,48
Wrocław	-0,46	0,09	-0,65	348,9	0,47
Zakopane	1,37	0,22	-0,41	189,1	1,39
Zamość	-0,60	0,09	-0,89	351,5	0,61
Zgorzelec	-0,48	-0,14	-0,65	16,3	0,50

Tablica 67

Gradienty: południkowy $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce - październik /X/

Gradients: longitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hypsometric $\frac{\partial T}{\partial H}$ of air temperature in Poland - October /X/

Miejscowości	$\frac{\partial T}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$	$\frac{\partial T}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	-0,31	-0,17	-0,48	28,7	0,35
Białystok	-0,38	-0,28	-0,51	36,4	0,47
Częstochowa	-0,43	-0,18	-0,40	22,7	0,47
Hel	-0,66	-0,17	-1,01	14,4	0,68
Jelenia Góra	-0,40	-0,01	-0,43	1,4	0,40
Kasprowy Wierch	10,33	6,47	-0,92	212,0	12,19
Kielce	-0,44	-0,22	-0,40	26,6	0,49
Kłodzko	-0,43	-0,04	-0,45	5,3	0,43
Koszalin	-0,002	-0,06	-0,90	88,1	0,06
Kraków	-0,52	-0,17	-0,49	18,1	0,55
Lublin	-0,56	-0,09	-0,58	9,1	0,57
Łódź	-0,40	-0,18	-0,41	24,2	0,44
Olsztyn	-0,21	-0,23	-0,54	47,6	0,31
Opole	-0,46	-0,11	-0,42	13,4	0,47
Poznań	-0,28	-0,41	-0,55	55,7	0,50
Przemyśl	-0,67	0,11	-0,78	350,6	0,68
Sandomierz	-0,54	-0,14	-0,54	14,5	0,56
Siedlce	-0,44	-0,22	-0,50	26,6	0,49
Słubice	-0,16	-0,02	-0,56	7,1	0,16
Suwałki	-0,24	-0,36	-0,40	56,3	0,43
Szczecinek	-0,20	-0,03	-0,63	8,5	0,20
Śnieżka	5,74	2,25	-0,87	201,4	6,16
Świnoujście	0,06	-0,13	-0,86	114,8	0,14
Toruń	-0,22	-0,13	-0,62	30,6	0,26
Ustka	0,08	-0,08	-1,03	135,0	0,11
Warszawa	-0,38	-0,23	-0,52	31,2	0,44
Wrocław	-0,41	-0,06	-0,43	8,3	0,41
Zakopane	1,11	0,17	-0,38	188,7	1,12
Zamość	-0,62	0,03	-0,66	357,2	0,62
Zgorzelec	-0,52	-0,15	-0,50	16,1	0,54

Tablica 68

Gradienty: południkowy $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce - listopad /XI/

Gradients: longitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hypsometric $\frac{\partial T}{\partial H}$ of air temperature in Poland - November /XI/

Miejscowości	$\frac{\partial T}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$	$\frac{\partial T}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	-0,56	-0,28	-0,49	26,6	0,63
Białystok	-0,47	-0,36	-0,81	37,4	0,59
Częstochowa	-0,56	-0,24	-0,44	23,2	0,61
Hel	0,18	-0,24	-1,07	126,9	0,30
Jelenia Góra	-0,53	-0,22	-0,34	22,5	0,57
Kasprowy Wierch	7,35	6,97	-1,24	223,5	10,13
Kielce	-0,60	-0,27	-0,51	24,2	0,66
Kłodzko	-0,54	-0,20	-0,36	20,3	0,57
Koszalin	0,12	-0,17	-0,90	54,8	0,21
Kraków	-0,61	-0,18	-0,47	16,4	0,64
Lublin	-0,65	-0,18	-0,68	15,5	0,67
Łódź	-0,47	-0,23	-0,48	26,1	0,52
Olsztyn	-0,25	-0,32	-0,78	52,0	0,41
Opole	-0,49	-0,15	-0,34	17,0	0,51
Poznań	-0,21	-0,12	-0,46	29,7	0,24
Przemyśl	-0,81	-0,05	-0,77	3,5	0,81
Sandomierz	-0,66	-0,19	-0,60	16,1	0,69
Siedlce	-0,52	-0,27	-0,69	27,4	0,58
Słubice	-0,01	-0,10	-0,37	84,3	0,10
Suwałki	-0,37	-0,46	-0,84	51,2	0,59
Szczecinek	-0,18	-0,18	-0,71	45,0	0,25
Śnieżka	4,09	0,80	-1,04	191,1	4,17
Świnoujście	0,22	-0,19	-0,81	139,2	0,29
Toruń	-0,16	-0,19	-0,63	49,9	0,25
Ustka	0,22	-0,19	-1,06	139,2	0,29
Warszawa	-0,41	-0,23	-0,61	29,3	0,47
Wrocław	-0,37	-0,11	-0,29	16,6	0,39
Zakopane	0,27	-0,03	-0,36	173,6	0,27
Zamość	-0,76	-0,13	-0,75	9,7	0,77
Zgorzelec	-0,66	-0,24	-0,66	20,0	0,70

Tablica 69

Gradienty: południkowy $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce - grudzień /XII/

Gradients: longitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hypsometric $\frac{\partial T}{\partial H}$ of air temperature in Poland - December /XII/

Miejscowości	$\frac{\partial T}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$	$\frac{\partial T}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	-0,56	-0,31	-0,46	29,0	0,64
Białystok	-0,58	-0,40	-0,70	34,6	0,70
Częstochowa	-0,58	-0,27	-0,43	25,0	0,64
Hel	0,05	-0,53	-1,05	95,4	0,53
Jelenia Góra	-0,55	-0,12	-0,36	12,3	0,56
Kasprowy Wierch	5,46	6,19	-1,43	228,6	8,25
Kielce	-0,60	-0,33	-0,47	28,8	0,68
Kłodzko	-0,55	-0,16	-0,36	16,2	0,57
Koszalin	0,12	-0,31	-1,00	177,4	0,33
Kraków	-0,56	-0,28	-0,42	26,6	0,63
Lublin	-0,59	-0,38	-0,56	32,8	0,70
Łódź	-0,53	-0,27	-0,47	27,0	0,59
Olsztyn	-0,42	-0,42	-0,77	45,0	0,59
Opole	-0,49	-0,17	-0,33	19,1	0,52
Poznań	-0,23	-0,19	-0,50	39,6	0,30
Przemyśl	-0,54	-0,53	-0,60	44,5	0,76
Sandomierz	-0,58	-0,36	-0,51	31,8	0,68
Siedlce	-0,58	-0,35	-0,59	31,1	0,68
Słubice	0,06	-0,02	-0,49	161,6	0,06
Suwałki	-0,58	-0,46	-0,79	38,4	0,74
Szczecinek	-0,22	-0,27	-0,81	50,8	0,35
Śnieżka	2,75	0,53	-1,06	190,9	2,80
Świnoujście	0,30	-0,09	-1,00	163,3	0,31
Toruń	-0,25	-0,32	-0,62	52,0	0,41
Ustka	0,18	-0,43	-1,13	112,7	0,47
Warszawa	-0,49	-0,30	-0,54	31,5	0,57
Wrocław	-0,38	-0,13	-0,30	18,9	0,40
Zakopane	0,08	-0,14	-0,31	119,7	0,16
Zamość	-0,58	-0,49	-0,59	40,2	0,76
Zgorzelec	-0,61	-0,41	-0,56	33,9	0,73

Tablica 70

Gradienty: południkowy $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce - półrocze chłodne /X-III/
Gradients: longitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hypsometric $\frac{\partial T}{\partial H}$ of air temperature in Poland - cool period /X-III/

Miejscowości	$\frac{\partial T}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$	$\frac{\partial T}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	-0,48	-0,35	-0,52	36,1	0,59
Białystok	-0,59	-0,41	-0,83	34,8	0,72
Częstochowa	-0,57	-0,33	-0,49	30,1	0,66
Hel	0,01	-0,37	-1,09	91,5	0,37
Jelenia Góra	-0,50	-0,25	-0,40	26,6	0,56
Kasprowy Wierch	9,86	6,16	-1,17	212,0	11,63
Kielce	-0,61	-0,35	-0,54	29,8	0,70
Kłodzko	-0,52	-0,27	-0,43	27,4	0,58
Koszalin	0,03	-0,30	-0,86	95,7	0,30
Kraków	-0,64	-0,27	-0,59	22,9	0,69
Lublin	-0,71	-0,26	-0,77	20,1	0,76
Łódź	-0,54	-0,32	-0,53	30,6	0,63
Olsztyn	-0,38	-0,43	-0,76	48,5	0,57
Opole	-0,54	-0,24	-0,45	24,0	0,59
Poznań	-0,30	-0,22	-0,51	36,2	0,39
Przemyśl	-0,77	-0,17	-0,83	12,4	0,79
Sandomierz	-0,69	-0,27	-0,69	21,4	0,74
Siedlce	-0,62	-0,34	-0,76	28,7	0,71
Słubice	-0,09	-0,14	-0,38	57,3	0,17
Suwałki	-0,50	-0,52	-0,76	46,1	0,72
Szczecinek	-0,25	-0,31	-0,67	51,1	0,40
Śnieżka	5,03	2,30	-0,76	204,6	5,53
Świnoujście	0,15	-0,26	-0.76	120,0	0,30
Toruń	-0,29	-0,29	-0,69	45,0	0,41
Ustka	0,10	-0,34	-1,02	106,4	0,35
Warszawa	-0,53	-0,31	-0,73	30,3	0,61
Wrocław	-0,45	-0,19	-0,39	22,9	0,49
Zakopane	0,74	0,10	-0,31	187,7	0,75
Zamość	-0,76	-0,22	-0,78	16,1	0,77
Zgorzelec	-0,69	-0,31	-0,68	24,2	0,76

Tablica 71

Gradienty: południkowy $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce - półrocze ciepłe /IV-IX/
Gradients: longitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$, hypsometric $\frac{\partial T}{\partial H}$ of air temperature in Poland - warm period /IV-IX/

Miejscowości	$\frac{\partial T}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial T}{\partial \Lambda}$	$\frac{\partial T}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	-0,02	0,07	-0,69	285,9	0,07
Białystok	-0,46	-0,03	-0,46	3,7	0,46
Częstochowa	-0,23	0,03	-0,70	352,6	0,23
Hel	-0,83	0,27	-0,43	342,0	0,87
Jelenia Góra	-0,09	0,08	-0,66	318,4	0,12
Kasprowy Wierch	2,90	0,40	-0,57	187,9	2,93
Kielce	-0,19	-0,06	-0,65	17,5	0,20
Kłodzko	-0,18	0,21	-0,77	310,6	0.28
Koszalin	-0,62	-0,05	-0,12	4,6	0,62
Kraków	-0,26	-0,10	-0,86	21,0	0,28
Lublin	-0,35	0,04	-0,75	353,5	0,35
Łódź	-0,38	0,05	-0,69	352,5	0,38
Olsztyn	-0,54	0,10	-0,38	349,5	0,55
Opole	-0,39	0,12	-0,89	342,9	0,41
Poznań	-0,57	0,23	-0,68	338,0	0,61
Przemyśl	-0,24	0,31	-0,93	308,0	0,39
Sandomierz	-0,28	-0,04	-0,77	8,1	0,28
Siedlce	-0,41	-0,06	-0,62	8,3	0,41
Słubice	-0,57	0,01	-0,43	359,0	0,57
Suwałki	-0,45	-0,03	-0,20	3,8	0,45
Szczecinek	-0,43	-0,06	-0,22	7,9	0,43
Śnieżka	2,12	0,51	-0,66	193,5	2,18
Świnoujście	-0,48	-0,59	0,22	50,9	0,76
Toruń	-0,64	0,21	-0,67	341,8	0,67
Ustka	-0,73	0,10	-0,16	352,2	0,74
Warszawa	-0,49	-0,06	-0,73	7,0	0,49
Wrocław	-0,49	0,23	-0,90	64,9	0,54
Zakopane	0,74	0,19	-0,47	194,4	0,76
Zamość	-0,28	0,26	-0,79	317,1	0,38
Zgorzelec	-0,27	0,02	-0,65	355,8	0,27

Tablica 72

Gradienty: południkowy $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury powietrza w Polsce - rok /I-XII/

Gradients: longitudinal $\frac{\partial T}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$, hypsometric $\frac{\partial T}{\partial H}$ of air temperature in Poland - year /I-XII/

Miejscowości	$\frac{\partial T}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial T}{\partial \lambda}$	$\frac{\partial T}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	-0,24	-0,13	-0,60	28,4	0,27
Białystok	-0,53	-0,23	-0,64	23,4	0,58
Częstochowa	-0,40	-0,15	-0,59	20,6	0,43
Hel	-0,40	-0,06	-0,76	8,5	0,40
Jelenia Góra	-0,29	-0,08	-0,53	15,4	0,30
Kasprowy Wierch	6,46	3,37	-0,85	207,5	7,29
Kielce	-0,40	-0,21	-0,59	27,7	0,45
Kłodzko	-0,34	-0,03	-0,59	5,0	0,34
Koszalin	-0,29	-0,18	-0,49	31,8	0,34
Kraków	-0,45	-0,18	-0,72	21,8	0,48
Lublin	-0,53	-0,12	-0,76	12,8	0,30
Łódź	-0,45	-0,13	-0,60	16,1	0,47
Olsztyn	-0,46	-0,17	-0,57	20,3	0,49
Opole	-0,46	-0,05	-0,66	6,2	0,46
Poznań	-0,43	0,01	-0,59	358,7	0,43
Przemyśl	-0,50	0,06	-0,87	353,2	0,50
Sandomierz	-0,48	-0,16	-0,73	18,4	0,51
Siedlce	-0,52	-0,21	-0,68	22,0	0,56
Słubice	-0,32	-0,07	-0,41	12,3	0,33
Suwałki	-0,48	-0,29	-0,48	31,1	0,56
Szczecinek	-0,34	-0,18	-0,44	27,9	0,38
Śnieżka	3,64	1,40	-0,70	201,0	3,90
Świnoujście	-0,16	-0,43	-0,28	69,6	0,46
Toruń	-0,46	-0,04	-0,67	5,0	0,46
Ustka	-0,31	-0,12	-0,59	21,2	0,33
Warszawa	-0,51	-0,19	-0,73	20,4	0,54
Wrocław	-0,46	0,02	-0,64	357,5	0,46
Zakopane	0,76	0,16	-0,39	191,9	0,78
Zamość	-0,52	0,00	-0,78	0,00	0,52
Zgorzelec	-0,48	-0,16	-0,66	18,4	0,51

Tablica 73

Gradienty: południkowy $\frac{\partial A}{\partial \Phi}$, równoleżnikowy $\frac{\partial A}{\partial \lambda}$, hipsometryczny $\frac{\partial A}{\partial H}$ rocznej amplitudy temperatury powietrza w Polsce - rok /I-XII/

Gradients: longitudinal $\frac{\partial A}{\partial \Phi}$, latitudinal $\frac{\partial A}{\partial \lambda}$, hypsometric $\frac{\partial A}{\partial H}$ of air temperature annual amplitude in Poland /I-XII/

Miejscowości	$\frac{\partial A}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial A}{\partial \lambda}$	$\frac{\partial A}{\partial H}$	a	Γ
Aleksandrowice	0,77	0,58	-0,11	217,0	0,96
Białystok	0,20	0,36	0,49	240,9	0,41
Częstochowa	0,59	0,55	-0,08	223,0	0,81
Hel	-0,97	0,92	0,44	316,5	1,34
Jelenia Góra	0,40	0,31	-0,25	217,8	0,51
Kasprowy Wierch	-5,50	-3,43	0,27	31,9	6,48
Kielce	0,67	0,44	-0,01	213,3	0,80
Kłodzko	0,52	0,51	-0,26	224,4	0,73
Koszalin	-1,04	0,62	0,31	329,2	1,21
Kraków	0,72	0,37	-0,04	207,2	0,81
Lublin	0,56	0,30	0,18	208,2	0,64
Łódź	0,35	0,57	-0,01	238,4	0,67
Olsztyn	-0,23	0,80	0,31	286,0	0,83
Opole	0,47	0,47	-0,21	225,0	0,66
Poznań	-0,21	0,52	-0,14	292,0	0,56
Przemyśl	0,77	0,34	-0,09	203,8	0,84
Sandomierz	0,67	0,32	0,08	205,5	0,74
Siedlce	0,36	0,34	0,31	223,4	0,50
Słubice	-0,54	0,11	-0,13	348,5	0,55
Suwałki	-0,03	0,58	0,54	273,0	0,58
Szczecinek	-0,57	0,63	0,13	312,1	0,85
Śnieżka	-2,76	-2,46	-0,13	41,7	3,70
Świnoujście	-1,18	0,09	0,46	355,6	1,18
Toruń	-0,26	0,66	0,07	291,5	0,71
Ustka	-1,19	0,84	0,41	324,8	1,46
Warszawa	0,24	0,40	0,23	239,0	0,47
Wrocław	0,24	0,43	-0,29	240,8	0,49
Zakopane	0,39	0,11	-0,24	195,7	0,41
Zamość	0,67	0,31	0,03	204,8	0,74
Zgorzelec	0,61	0,30	0,13	268,7	0,68

Tablica 74 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ - styczeń /I/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ - January /I/

ξ	$y = F(\Phi, \Lambda)$			
1	$T= 0{,}1927\Phi$	$-0{,}3303\Lambda$	$-9{,}262$	
2	$T= 16{,}06\Phi$	$+9{,}349\Lambda$	$-0{,}1189\Phi^2$	$-0{,}1610\Phi\Lambda +$
	$-0{,}01526\Lambda^2$	$-531{,}1$		
3	$T= 0{,}05868\Phi$	$-0{,}07402\Lambda$	$-0{,}04374\Phi^2$	$+1{,}496\Phi\Lambda +$
	$-2{,}831\Lambda^2$	$+0{,}0002252\Phi^3$	$-0{,}02081\Phi^2\Lambda$	$+0{,}02685\Phi\Lambda^2 +$
	$+0{,}03144\Lambda^3$	$-267{,}2$		
4	$T= 0{,}00004360\Phi$	$+0{,}0002761\Lambda$	$+0{,}001418\Phi^2$	$-0{,}0004193\Phi\Lambda$
	$+0{,}001434\Lambda^2$	$+0{,}0001126\Phi^3$	$+0{,}01879\Phi^2\Lambda$	$-0{,}02692\Phi\Lambda^2$
	$-0{,}01944\Lambda^3$	$+0{,}00001489\Phi^4$	$-0{,}0004467\Phi^3\Lambda$	$+0{,}001476\Phi^2\Lambda^2$
	$-0{,}003188\Phi\Lambda^3$	$+0{,}004401\Lambda^4$	$-137{,}2$	

Tablica 74 b

Wskaźniki dokładności wielomianów 1,2,3,4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem Φ, Λ - styczeń /I/ /ε - odchylenie resztkowe, R - współczynnik korelacji wielokrotnej, δ - błąd standardowy, F - test Fishera-Snedecora/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to Φ, Λ - January /I/ / ε - remainder deviation, R - multiple correlation index, δ - standard error, F - Fisher-Snedecor test/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	1,018	0,615	37,78	1,022	2	319	96,8
2	0,937	0,688	47,34	0,946	5	316	56,8
3	0,893	0,722	52,14	0,907	9	312	37,8
4	0,892	0,723	52,27	0,914	14	307	24,0

Tablica 75 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ , Λ /100 km/ - luty /II/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude /100 km/ - February /II/

ξ	$y = F(\Phi, \Lambda)$
1	$T = 0{,}03143\Phi - 0{,}3293\Lambda - 0{,}6566$
2	$T = 14{,}98\Phi + 11{,}44\Lambda - 0{,}1076\Phi^2 - 0{,}1908\Phi\Lambda - 0{,}02955\Lambda^2 - 509{,}7$
3	$T = 0{,}05380\Phi - 0{,}06668\Lambda + 0{,}02954\Phi^2 + 1{,}414\Phi\Lambda - 2{,}584\Lambda^2 + 0{,}0002857\Phi^3 - 0{,}01868\Phi^2\Lambda + 0{,}01964\Phi\Lambda^2 + 0{,}03542\Lambda^3 - 242{,}5$
4	$T = 0{,}00004529\Phi + 0{,}0002397\Lambda + 0{,}001234\Phi^2 - 0{,}0003374\Phi\Lambda - 0{,}001235\Lambda^2 + 0{,}00001764\Phi^3 + 0{,}01715\Phi^2\Lambda - 0{,}02307\Phi\Lambda^2 - 0{,}01679\Lambda^3 + 0{,}00001547\Phi^4 - 0{,}0004251\Phi^3\Lambda + 0{,}001482\Phi^2\Lambda^2 - 0{,}003520\Phi\Lambda^3 + 0{,}004777\Lambda^4 - 124{,}1$

Tablica 75 b

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem Φ , Λ - luty /II/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to Φ , Λ - February /II/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	0,991	0,505	25,46	0,996	2	319	54,5
2	0,913	0,606	36,70	0,922	5	316	36,6
3	0,873	0,649	42,14	0,887	9	312	25,2
4	0,870	0,652	42,51	0,891	14	307	16,2

Tablica 76 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ - marzec /III/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude of longitude Φ, Λ /100 km/ - March /III/

ξ	$y = F(\Phi, \Lambda)$
1	$T = -0{,}05349\Phi - 0{,}3576\Lambda + 8{,}395$
2	$T = 14{,}97\Phi + 10{,}16\Lambda - 0{,}1105\Phi^2 - 0{,}1709\Phi\Lambda + -0{,}02533\Lambda^2 - 494{,}8$
3	$T = 0{,}08303\Phi - 0{,}1076\Lambda - 0{,}003252\Phi^2 + 2{,}103\Phi\Lambda + -4{,}082\Lambda^2 + 0{,}0009782\Phi^3 - 0{,}02904\Phi^2\Lambda + 0{,}03884\Phi\Lambda^2 + +0{,}04507\Lambda^3 - 287{,}5$
4	$T = 0{,}00005949\Phi + 0{,}0003598\Lambda + 0{,}001869\Phi^2 - 0{,}0005665\Phi\Lambda + -0{,}001899\Lambda^2 - 0{,}0003107\Phi^3 + 0{,}02449\Phi^2\Lambda - 0{,}03577\Phi\Lambda^2 + -0{,}02575\Lambda^3 + 0{,}000032955\Phi^4 - 0{,}0007363\Phi^3\Lambda + 0{,}002998\Phi^2\Lambda^2 + -0{,}007341\Phi\Lambda^3 + 0{,}009273\Lambda^4 - 146{,}6$

Tablica 76 b

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem Φ, Λ - marzec /III/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to Φ, Λ - March /III/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	1,186	0,422	17,80	1,192	2	319	34,5
2	1,125	0,509	26,00	1,136	5	316	22,2
3	1,047	0,599	35,84	1,064	9	312	19,4
4	1,035	0,611	37,40	1,060	14	307	13,1

Tablica 77 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ , λ /100 km/ - kwiecień /IV/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ , λ /100 km/ - April /IV/

ξ	$y = F(\Phi, \lambda)$
1	$T = 0{,}2051\Phi + 0{,}1108\lambda - 6{,}966$
2	$T = 18{,}64\Phi + 6{,}293\lambda - 0{,}1465\Phi^2 - 0{,}1138\Phi\lambda + 0{,}01446\lambda^2 - 580{,}2$
3	$T = 0{,}1232\Phi - 0{,}1640\lambda - 0{,}01182\Phi^2 + 3{,}013\Phi\lambda + 6{,}124\lambda^2 + 0{,}001518\Phi^3 - 0{,}04284\Phi^2\lambda + 0{,}06593\Phi\lambda^2 + 0{,}05771\lambda^3 - 390{,}5$
4	$T = 0{,}00007647\Phi + 0{,}0005319\lambda + 0{,}002785\Phi^2 - 0{,}0009046\Phi\lambda + 0{,}002854\lambda^2 - 0{,}0003702\Phi^3 + 0{,}03469\Phi^2\lambda - 0{,}05405\Phi\lambda^2 + 0{,}03860\lambda^3 + 0{,}00005172\Phi^4 - 0{,}001157\Phi^3\lambda + 0{,}005035\Phi^2\lambda^2 + 0{,}01238\Phi\lambda^3 + 0{,}01523\lambda^4 - 201{,}8$

Tablica 77 b

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem Φ , λ - kwiecień /IV/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to Φ , λ , - April /IV/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	1,549	0,211	4,45	1,556	2	319	7,4
2	1,451	0,402	16,15	1,465	5	316	12,2
3	1.316	0,557	31,06	1,337	9	312	15,6
4	1,287	0,584	34,08	1,318	14	307	11,3

Tablica 78 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ - maj /V/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4 th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ - May /V/

ξ	$y = F(\Phi, \Lambda)$
1	$T = 0{,}2823\Phi + 0{,}2021\Lambda - 7{,}293$
2	$T = 19{,}09\Phi + 3{,}409\Lambda - 0{,}1546\Phi^2 - 0{,}07087\Phi\Lambda + 0{,}03354\Lambda^2 - 571{,}8$
3	$T = 0{,}1446\Phi - 0{,}1948\Lambda - 0{,}02516\Phi^2 + 3{,}489\Phi\Lambda + 7{,}227\Lambda^2 + 0{,}001917\Phi^3 - 0{,}05043\Phi^2\Lambda + 0{,}08220\Phi\Lambda^2 + 0{,}06210\Lambda^3 - 428{,}4$
4	$T = 0{,}00008337\Phi + 0{,}0006356\Lambda + 0{,}003325\Phi^2 - 0{,}001114\Phi\Lambda - 0{,}003426\Lambda^2 - 0{,}0005589\Phi^3 + 0{,}04048\Phi^2\Lambda - 0{,}06502\Phi\Lambda^2 - 0{,}04628\Lambda^3 + 0{,}0000620\Phi^4 - 0{,}001354\Phi^3\Lambda + 0{,}005903\Phi^2\Lambda^2 - 0{,}01431\Phi\Lambda^3 + 0{,}01756\Lambda^4 - 220{,}4$

Tablica 78 b

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem Φ, Λ - maj /V/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to Φ, Λ - May /V/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	1,672	0,268	7,20	1,680	2	319	11,5
2	1,545	0,456	20,81	1,556	5	316	16,6
3	1,361	0,621	38,55	1,383	9	312	21,7
4	1,322	0,648	42,00	1,354	14	307	15,9

Tablica 79 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ , Λ /100 km/ - czerwiec /VI/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ , Λ /100 km/ - June /VI/

ξ	$y = F(\Phi, \Lambda)$
1	$T = 0{,}4031\Phi + 0{,}2876\Lambda - 11{,}14$
2	$T = 21{,}54\Phi + 5{,}746\Lambda - 0{,}1718\Phi^2 - 0{,}09621\Phi\Lambda + 0{,}003590\Lambda^2 - 657{,}6$
3	$T = 0{,}1430\Phi - 0{,}1910\Lambda - 0{,}007626\Phi^2 + 3{,}476\Phi\Lambda - 7{,}114\Lambda^2 + 0{,}001704\Phi^3 - 0{,}04979\Phi^2\Lambda + 0{,}07898\Phi\Lambda^2 + 0{,}06322\Lambda^3 - 449{,}8$
4	$T = 0{,}00008673\Phi + 0{,}0006276\Lambda + 0{,}003284\Phi^2 - 0{,}001079\Phi\Lambda - 0{,}003371\Lambda^2 - 0{,}0003909\Phi^3 + 0{,}04054\Phi^2\Lambda - 0{,}06389\Phi\Lambda^2 - 0{,}04557\Lambda^3 - 0{,}0005932\Phi^4 - 0{,}001341\Phi^3\Lambda - 0{,}005814\Phi^2\Lambda^2 - 0{,}01416\Phi\Lambda^3 + 0{,}01741\Lambda^4$

Tablica 79 b

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem Φ , Λ - czerwiec /VI/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to Φ , Λ - June /VI/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	1,626	0,378	14,33	1,634	2	319	26,7
2	1,479	0,539	29,05	1,493	5	316	25,9
3	1,296	0,675	45,56	1,317	9	312	29,0
4	1,256	0,699	48,86	1,286	14	307	21,0

Tablica 80 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ , Λ/100 km/ - lipiec /VII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ , Λ /100 km/ - July /VII/

ξ	$y = F(\Phi, \Lambda)$
1	$T = 0{,}3989\Phi + 0{,}2495\Lambda - 8{,}738$
2	$T = 20{,}73\Phi + 7{,}321\Lambda - 0{,}1624\Phi^2 - 0{,}1176\Phi\Lambda + -0{,}01098\Lambda^2 - 642{,}5$
3	$T = 0{,}1226\Phi - 0{,}1623\Lambda + 0{,}007316\Phi^2 + 3{,}007\Phi\Lambda + -6{,}070\Lambda^2 + 0{,}001317\Phi^3 - 0{,}04275\Phi^2\Lambda + 0{,}06564\Phi\Lambda^2 + +0{,}05615\Lambda^3 - 406{,}7$
4	$T = 0{,}00007792\Phi + 0{,}0005400\Lambda + 0{,}002820\Phi^2 - 0{,}0009069\Phi\Lambda + -0{,}002885\Lambda^2 - 0{,}0002405\Phi^3 + 0{,}03535\Phi^2\Lambda - 0{,}05458\Phi\Lambda^2 + -0{,}03903\Lambda^3 + 0{,}000048838\Phi^4 - 0{,}001128\Phi^3\Lambda + 0{,}004785\Phi^2\Lambda^2 + -0{,}01161\Phi\Lambda^3 + 0{,}01437\Lambda^4 - 205{,}9$

Tablica 80 b

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem Φ , Λ - lipiec /VII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to Φ , Λ - July /VII/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	1,507	0,397	15,74	1,514	2	319	30,1
2	1,384	0,538	29,00	1,400	5	316	26,3
3	1,244	0,653	42,59	1,256	9	312	26,5
4	1,218	0,671	45,01	1,247	14	307	18,8

Tablica 81 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ - sierpień /VIII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ - August /VIII/

ξ	$y = F(\Phi, \Lambda)$
1	$T = 0{,}3710\Phi + 0{,}2097\Lambda - 7{,}354$
2	$T = 0{,}2114\Phi + 10{,}51\Lambda - 0{,}1615\Phi^2 - 0{,}1587\Phi\Lambda + -0{,}04373\Lambda^2 - 675{,}3$
3	$T = 0{,}1095\Phi - 0{,}1425\Lambda + 0{,}0277\Phi^2 + 2{,}734\Phi\Lambda + +5{,}377\Lambda^2 + 0{,}001031\Phi^3 - 0{,}03866\Phi^2\Lambda + 0{,}05688\Phi\Lambda^2 + +0{,}05072\Lambda^3 - 395{,}2$
4	$T = 0{,}00007585\Phi + 0{,}0004840\Lambda + 0{,}002520\Phi^2 - 0{,}0007773\Phi\Lambda + -0{,}002562\Lambda^2 - 0{,}0001230\Phi^3 + 0{,}03251\Phi^2\Lambda - 0{,}04831\Phi\Lambda^2 + -0{,}03471\Lambda^3 + 0{,}00004071\Phi^4 - 0{,}0009857\Phi^3\Lambda + 0{,}004030\Phi^2\Lambda^2 + -0{,}009703\Phi\Lambda^3 + 0{,}01212\Lambda^4 - 198{,}9$

Tablica 81 b

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem Φ, Λ - sierpień /VIII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to Φ, Λ - August /VIII/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	1,403	0,396	15,65	1,410	2	319	29,9
2	1,293	0,533	28,42	1,305	5	316	25,6
3	1,175	0,639	40,87	1,193	9	312	24,7
4	1,156	0,654	42,75	1,184	14	307	17,2

Tablica 82 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ - wrzesień /IX/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ - September /IX/

ξ	$y = F(\Phi, \Lambda)$
1	$T = 0{,}2554\Phi + 0{,}008379\Lambda - 2{,}232$
2	$T = 17{,}71\Phi + 10{,}19\Lambda - 0{,}1328\Phi^2 - 0{,}1592\Phi\Lambda + -0{,}03797\Lambda^2 - 573{,}5$
3	$T = 0{,}08569\Phi - 0{,}1106\Lambda + 0{,}01995\Phi^2 + 2{,}162\Phi\Lambda + -4{,}193\Lambda^2 + 0{,}0007677\Phi^3 - 0{,}02999\Phi^2\Lambda + 0{,}04120\Phi\Lambda^2 + +0{,}04408\Lambda^3 - 317{,}4$
4	$T = 0{,}00006193\Phi + 0{,}0003694\Lambda + 0{,}001926\Phi^2 - 0{,}0005787\Phi\Lambda + -0{,}001950\Lambda^2 - 0{,}00004461\Phi^3 + 0{,}02528\Phi^2\Lambda - 0{,}03671\Phi\Lambda^2 + -0{,}02644\Lambda^3 + 0{,}00003148\Phi^4 - 0{,}0007744\Phi^3\Lambda + 0{,}003194\Phi^2\Lambda^2 + -0{,}007852\Phi\Lambda^3 + 0{,}009825\Lambda^4 - 159{,}0$

Tablica 82 b

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem Φ, Λ - wrzesień /IX/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to Φ, Λ - September /IX/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	1,262	0,351	12,30	1,268	2	319	22,6
2	1,186	0,475	22,57	1,197	5	316	18,8
3	1,110	0,567	32,15	1,128	9	312	16,9
4	1,098	0,580	33,65	1,124	14	307	11,7

Tablica 83 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ - październik /X/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ - October /X/

ξ	$y = F(\Phi, \Lambda)$
1	$T = 0{,}1707\Phi - 0{,}98630\Lambda - 0{,}7501$
2	$T = 14{,}64\Phi + 9{,}428\Lambda - 0{,}1078\Phi^2 - 0{,}1520\Phi\Lambda + -0{,}02860\Lambda^2 - 481{,}2$
3	$T = 0{,}06412\Phi - 0{,}08177\Lambda + 0{,}02024\Phi^2 + 1{,}638\Phi\Lambda + -3{,}121\Lambda^2 + 0{,}0005077\Phi^3 - 0{,}02228\Phi\Lambda + 0{,}02813\Phi\Lambda^2 + +0{,}03651\Lambda^3 - 250{,}2$
4	$T = 0{,}00004882\Phi + 0{,}0002706\Lambda + 0{,}001412\Phi^2 - 0{,}0004093\Phi\Lambda + -0{,}001421\Lambda^2 + 0{,}00003234\Phi^3 + 0{,}01894\Phi^2\Lambda - 0{,}02669\Phi\Lambda^2 + -0{,}01930\Lambda^3 + 0{,}0000226\Phi^4 - 0{,}0005767\Phi^3\Lambda + 0{,}002371\Phi^2\Lambda^2 + -0{,}005923\Phi\Lambda^3 + 0{,}007454\Lambda^4 - 125{,}5$

Tablica 83 b

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem Φ, Λ - październik /X/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to Φ, Λ - October /X/

ξ	ε	R	R^2 %	σ	n_1	n_2	F
1	1,081	0,355	12,62	1,086	2	319	23,2
2	1,022	0,468	21,92	1,032	5	316	18,1
3	0,973	0,540	29,17	0,988	9	312	14,7
4	0,965	0,550	30,28	0,988	14	307	10,0

Tablica 84 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ - listopad /XI/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ - November /XI/

ξ	$y = F(\Phi, \Lambda)$
1	$T = 0{,}1157\Phi - 0{,}1714\Lambda - 1{,}420$
2	$T = 13{,}14\Phi + 9{,}038\Lambda - 0{,}9565\Phi^2 - 0{,}1493\Phi\Lambda + -0{,}02310\Lambda^2 - 438{,}2$
3	$T = 0{,}05274\Phi - 0{,}06656\Lambda + 0{,}02142\Phi^2 + 1{,}3610\Phi\Lambda + -2{,}554\Lambda^2 + 0{,}0003577\Phi^3 - 0{,}01820\Phi^2\Lambda + 0{,}02112\Phi\Lambda^2 + +0{,}03268\Lambda^3 - 218{,}1$
4	$T = 0{,}00004186\Phi + 0{,}0002213\Lambda + 0{,}001154\Phi^2 - 0{,}0003247\Phi\Lambda + -0{,}001156\Lambda^2 + 0{,}00006706\Phi^3 + 0{,}01574\Phi^2\Lambda - 0{,}02167\Phi\Lambda^2 + -0{,}01571\Lambda^3 + 0{,}00001760\Phi^4 - 0{,}0004656\Phi^3\Lambda + 0{,}001879\Phi^2\Lambda^2 + -0{,}004722\Phi\Lambda^3 + 0{,}006013\Lambda^4 - 110{,}6$

Tablica 84 b

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem Φ, Λ - listopad /XI/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to Φ, Λ - November /XI/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	0,989	0,403	16,25	0,994	2	319	31,2
2	0,935	0,502	25,19	0,944	5	316	21,7
3	0,898	0,556	30,91	0,912	9	312	16,0
4	0,893	0,563	31,73	0,915	14	307	10,7

Tablica 85 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ - grudzień /XII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ - December /XII/

ξ	$y = F(\Phi, \Lambda)$
1	$T = 0{,}05319\Phi - 0{,}2543\Lambda + 0{,}6138$
2	$T = 13{,}17\Phi + 10{,}32\Lambda - 0{,}09455\Phi^2 - 0{,}1658\Phi\Lambda + -0{,}03866\Lambda^2 - 447{,}8$
3	$T = 0{,}05242\Phi - 0{,}06523\Lambda + 0{,}02896\Phi^2 + 1{,}370\Phi\Lambda + -2{,}521\Lambda^2 + 0{,}0003578\Phi^3 - 0{,}01937\Phi^2\Lambda + 0{,}02523\Phi\Lambda^2 + +0{,}02541\Lambda^3 - 231{,}7$
4	$T = 0{,}00004287\Phi + 0{,}0002403\Lambda + 0{,}001231\Phi^2 - 0{,}0003435\Phi\Lambda + -0{,}001237\Lambda^2 - 0{,}00001567\Phi^3 + 0{,}01694\Phi^2\Lambda - 0{,}02313\Phi\Lambda^2 + -0{,}01681\Lambda^3 + 0{,}000015394\Phi - 0{,}0004091\Phi^3\Lambda + 0{,}001349\Phi^2\Lambda^2 + -0{,}002958\Phi\Lambda^3 + 0{,}003976\Lambda^4 - 117{,}1$

Tablica 85 b

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza względem Φ, Λ - grudzień /XII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to Φ, Λ - December /XII/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	0,976	0,441	19,48	0,981	2	319	25,2
2	0,921	0,533	28,41	0,930	5	316	25,5
3	0,882	0,584	34,20	0,896	9	312	18,6
4	0,881	0,587	34,24	0,902	14	307	12,0

Tablica 86 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ - półrocze chłodne /X-III/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ - cool period /X-III/

ξ	$y = F(\Phi, \Lambda)$
1	$T = 0{,}08348\Phi - 0{,}2527\Lambda - 0{,}4490$
2	$T = 14{,}47\Phi + 9{,}848\Lambda - 0{,}1057\Phi^2 - 0{,}1638\Phi\Lambda + -0{,}02524\Lambda^2 - 482{,}3$
3	$T = 0{,}06097\Phi - 0{,}07728\Lambda + 0{,}02284\Phi^2 + 1{,}566\Phi\Lambda + -2{,}959\Lambda^2 + 0{,}0004569\Phi^3 - 0{,}02141\Phi^2\Lambda + 0{,}02661\Phi\Lambda^2 + +0{,}03474\Lambda^3 - 249{,}0$
4	$T = 0{,}0000469\Phi + 0{,}0002677\Lambda + 0{,}001386\Phi^2 - 0{,}0004008\Phi\Lambda + -0{,}001397\Lambda^2 - 0{,}0000144\Phi^3 + 0{,}01865\Phi^2\Lambda - 0{,}02621\Phi\Lambda^2 + -0{,}01897\Lambda^3 + 0{,}0000200\Phi^4 - 0{,}000514\Phi^3\Lambda + 0{,}001960\Phi^2\Lambda^2 + -0{,}004713\Phi^3\Lambda + 0{,}006102\Lambda^4 - 126{,}6$

Tablica 86 b

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem Φ, Λ - półrocze chłodne /X-III/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to Φ, Λ - cool period /X-III/

ξ	ε	R	R^2%	σ	n_1	n_2	F
1	1,018	1,023	20,4	1,024	2	319	327,2
2	0,954	0,963	30,2	0,969	5	316	181,4
3	0,906	0,920	37,0	0,935	9	312	90,8
4	0,901	0,923	37,7	0,954	14	307	58,5

Tablica 87 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ -półrocze ciepłe /IV-IX/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ - warm period /IV-IX/

ξ	$y = F(\Phi, \Lambda)$
1	$T = 0{,}3222\,\Phi + 0{,}1803\Lambda - 7{,}489$
2	$T = 19{,}97\Phi + 7{,}514\Lambda - 0{,}1559\Phi^2 - 0{,}1228\Phi\Lambda + -0{,}009508\Lambda^2 - 623{,}3$
3	$T = 0{,}1218\Phi - 0{,}1611\Lambda + 0{,}002261\Phi^2 + 2{,}991\Phi\Lambda + -6{,}029\Lambda^2 + 0{,}01373\Phi^3 - 0{,}04264\Phi^2\Lambda + 0{,}06562\Phi\Lambda^2 + +0{,}05520\Lambda^3 - 401{,}6$
4	$T = 0{,}00007761\Phi + 0{,}0005344\Lambda + 0{,}002790\Phi^2 - 0{,}0008959\Phi\Lambda + -0{,}002855\Lambda^2 - 0{,}0002898\Phi^3 + 0{,}03504\Phi^2\Lambda - 0{,}05400\Phi\Lambda^2 + -0{,}03863\Lambda^3 + 0{,}0000488\Phi^4 - 0{,}001122\Phi^3\Lambda + 0{,}004759\Phi^2\Lambda^2 + -0{,}01155\Phi\Lambda^3 + 0{,}01428\Lambda^4 - 204{,}5$

Tablica 87 b

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem Φ, Λ - półrocze ciepłe /IV-IX/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature /T/ related to Φ, Λ - warm period /IV-IX/

ξ	ε	R	R^2 %	σ	n_1	n_2	F
1	1,486	0,333	11,09	1,493	2	319	217,6
2	1,376	0,488	23,85	1,389	5	316	165,2
3	1,235	0,621	38,59	1,255	9	312	128,9
4	1,209	0,642	41,21	1,238	14	307	88,4

Tablica 88 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ - rok /I-XII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature /T/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /100 km/ - year /I-XII/

ξ	$y = F(\Phi, \Lambda)$
1	$T = 0{,}2023\Phi - 0{,}03711\Lambda - 3{,}929$
2	$T = 17{,}25\Phi + 8{,}778\Lambda - 0{,}1310\Phi^2 - 0{,}1445\Phi\Lambda + -0{,}01840\Lambda^2 - 554{,}4$
3	$T = 0{,}09099\Phi - 0{,}1186\Lambda + 0{,}01349\Phi^2 + 2{,}271\Phi\Lambda + -4{,}474\Lambda^2 + 0{,}0009043\Phi^3 - 0{,}03195\Phi^2\Lambda + 0{,}04604\Phi\Lambda^2 + +0{,}04455\Lambda^3 - 325{,}5$
4	$T = 0{,}0000622\Phi + 0{,}0003991\Lambda + 0{,}002078\Phi^2 - 0{,}0006439\Phi\Lambda + -0{,}002115\Lambda^2 - 0{,}0001408\Phi^3 + 0{,}02675\Phi^2\Lambda - 0{,}03989\Phi\Lambda^2 + -0{,}02865\Lambda^3 + 0{,}0000342\Phi^4 - 0{,}0008157\Phi^3\Lambda + 0{,}003349\Phi^2\Lambda^2 + -0{,}008104\Phi^3 + 0{,}01015\Lambda^4 - 165{,}6$

Tablica 88 b

Wskaźniki dokładności wielomianów 1, 2, 3 4 stopnia regresji temperatury powietrza /T/ względem Φ, Λ - rok /I-XII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes od air temperature /T/ related to Φ, Λ - year /I-XII/

ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	1,218	0,322	10,4	1,224	2	319	209,2
2	1,136	0,468	21,9	1,147	5	316	136,9
3	1,045	0,584	34,0	1,062	9	312	112,3
4	1,030	0,699	35,9	1,015	14	307	75,1

Tablica 89 a

Wielomiany 1, 2, 3, 4 stopnia regresji rocznej amplitudy powietrza /A/ względem szerokości i długości geograficznej Φ, Λ /100 km/ - rok /I-XII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree of air temperature annual amplitude /A/ related to Φ, Λ /100 km/ /I-XII/

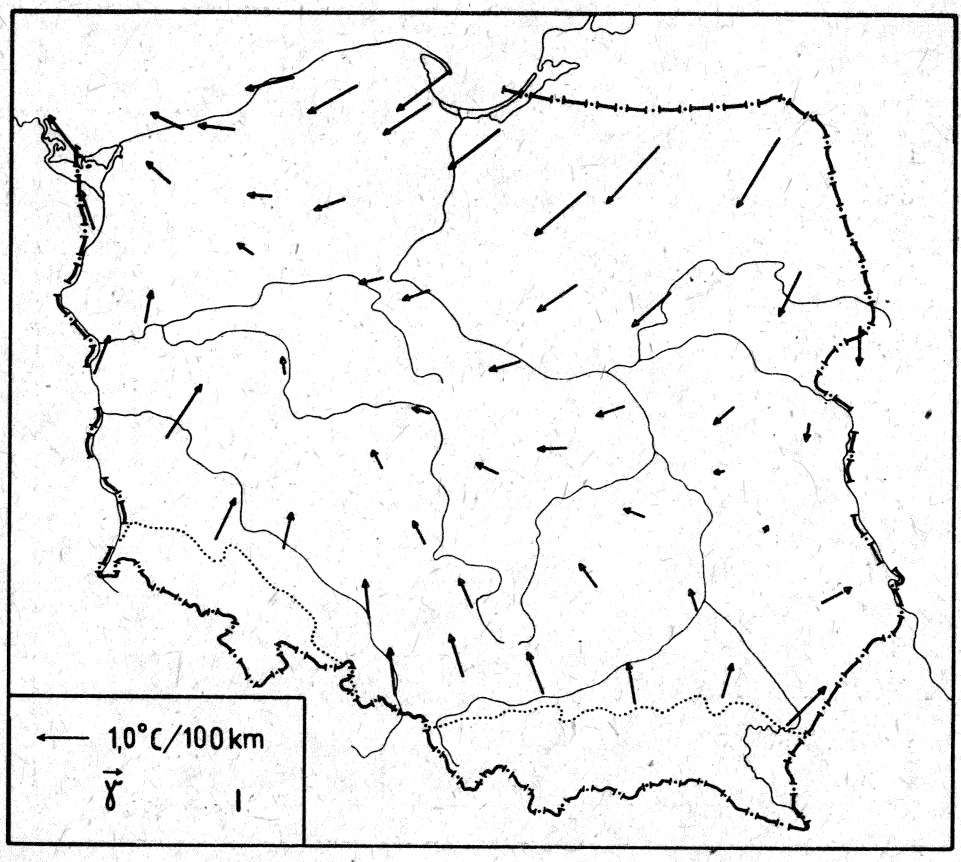
ξ	$y = F(\Phi, \Lambda)$
1	$A = 0{,}3707\Phi + 0{,}5716\Lambda - 8{,}150$
2	$A = 26{,}44\Phi + 0{,}7447\Lambda - 0{,}2277\Phi^2 + 0{,}01066\Phi\Lambda + -0{,}02909\Lambda^2 - 758{,}5$
3	$A = 0{,}003983\Phi + 0{,}04747\Lambda + 0{,}2965\Phi^2 - 0{,}5267\Phi\Lambda + +1{,}198\Lambda^2 - 0{,}003609\Phi^3 + 0{,}007317\Phi^2\Lambda - 0{,}01154\Phi\Lambda^2 + -0{,}01418\Lambda^3 - 253{,}6$
4	$A = 0{,}00000063\Phi + 0{,}00004618\Lambda - 0{,}0005764\Phi^2 + 0{,}0003110\Phi\Lambda + +0{,}0006132\Lambda^2 + 0{,}003422\Phi^3 - 0{,}005991\Phi^2\Lambda + 0{,}01135\Phi\Lambda^2 + +0{,}008126\Lambda^3 - 0{,}00003658\Phi^4 - 0{,}00008260\Phi^3\Lambda + 0{,}001026\Phi^2\Lambda^2 + -0{,}003582\Phi\Lambda^3 + 0{,}003552\Lambda^4 - 116{,}6$

Tablica 89 b

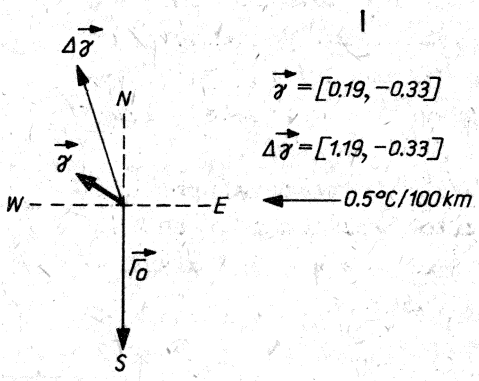
Wskaźnik dokładności wielomianów 1, 2, 3, 4 stopnia regresji rocznej amplitudy powietrza /A/ względem Φ, Λ - rok /I-XII/

Regression multinominals of 1st, 2nd, 3rd and 4th degree accuracy indexes of air temperature annual amplitude /A/ related to geographical latitude and longitude Φ, Λ /I-XII/

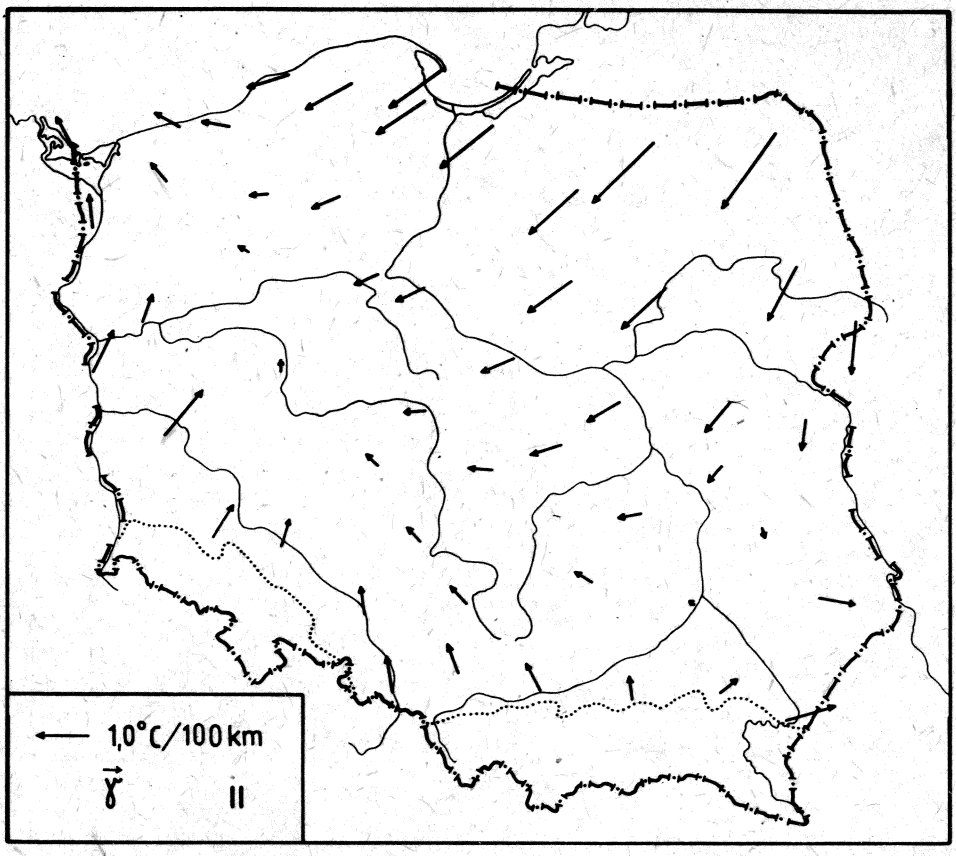
ξ	ε	R	R^2 %	δ	n_1	n_2	F
1	0,895	0,691	47,69	0,899	2	319	785,8
2	0,605	0,872	76,08	0,778	5	316	891,6
3	0,600	0,874	76,43	0,610	9	312	497,7
4	0,596	0,876	76,74	0,610	14	307	320,4



Ryc. 120. Lokalne gradienty horyzontalne $\vec{\gamma}$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - styczeń /I/
Local air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - January /I/

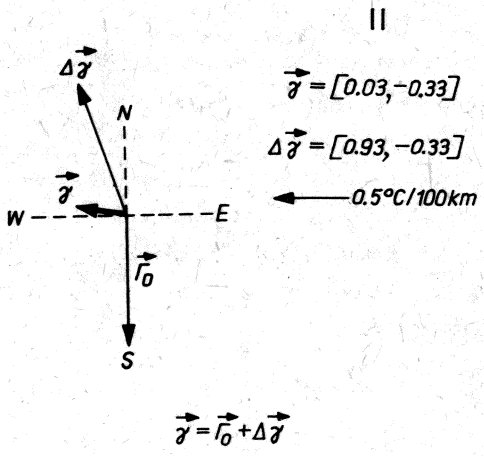


$\vec{\Gamma_0}$ - gradient strefowy /φ =52°/
$\vec{\gamma}$ - średni gradient w Polsce

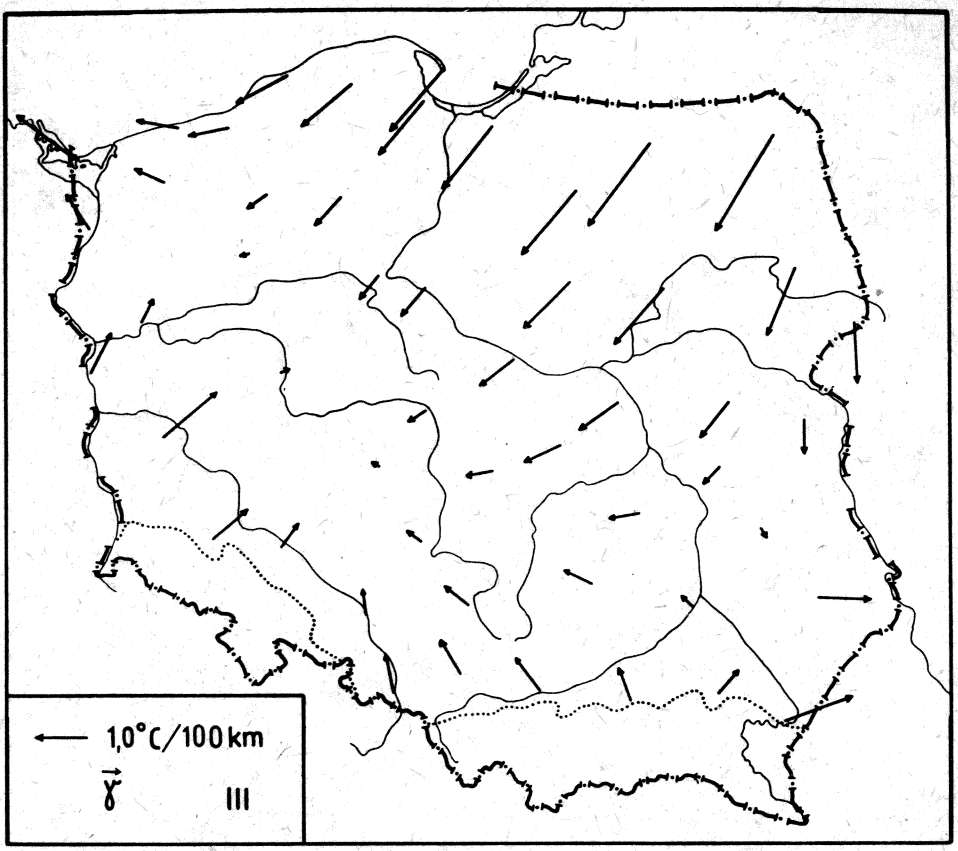


Ryc. 121. Lokalne gradienty horyzontalne $\vec{\gamma}$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - luty /II/

Local air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - February /II/

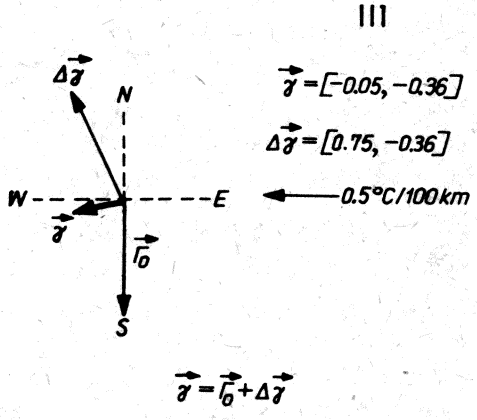


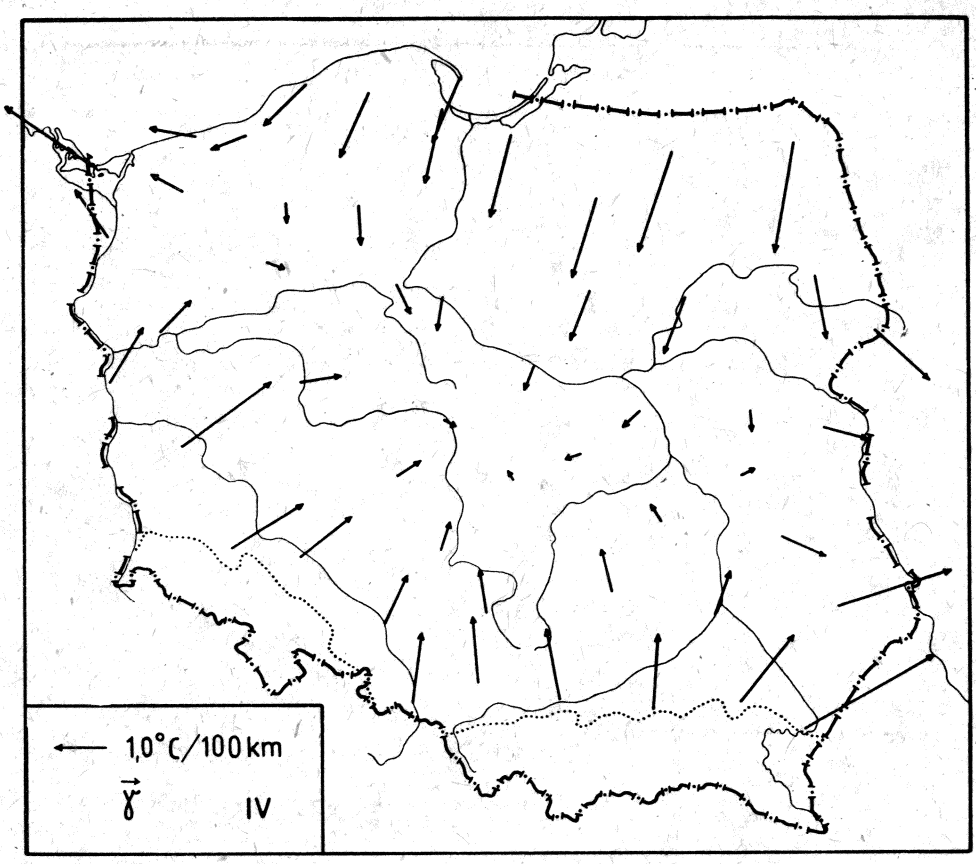
$$\vec{\gamma} = \vec{\Gamma_0} + \Delta\vec{\gamma}$$



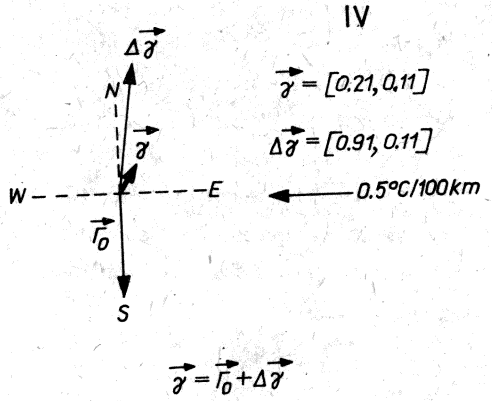
Ryc. 122. Lokalne gradienty horyzontalne $\vec{\gamma}$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - marzec /III/

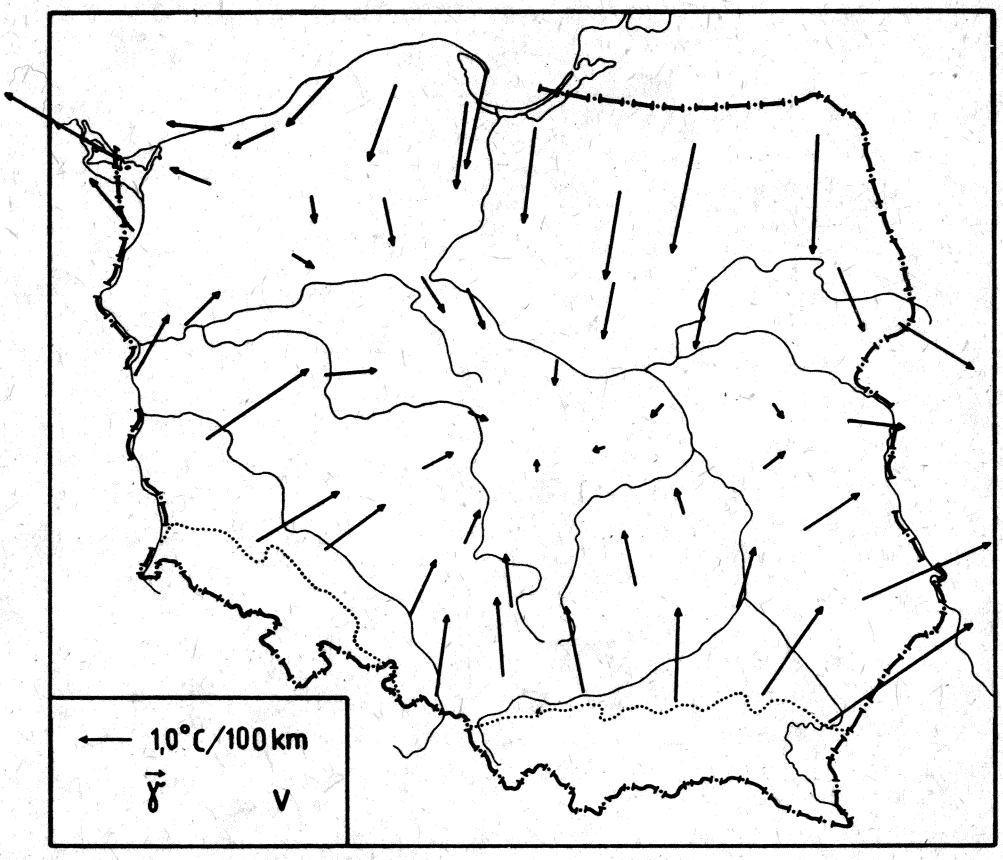
Local air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - March /III/



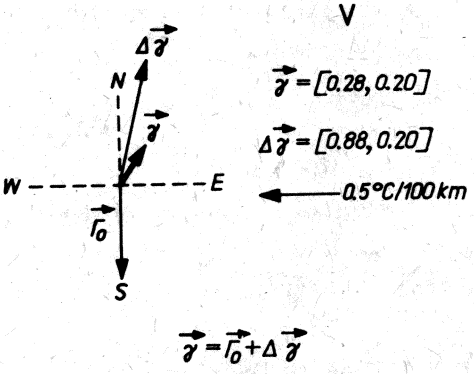


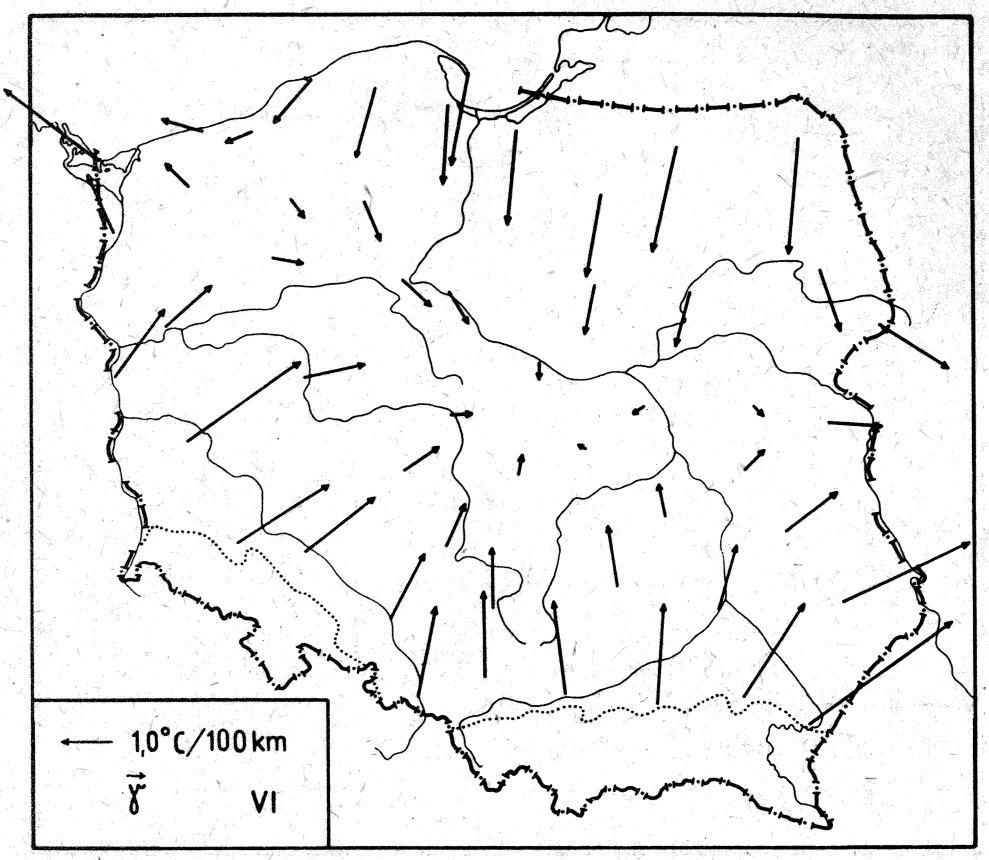
Ryc. 123. Lokalne gradienty horyzontalne $\vec{\gamma}$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - kwiecień /IV/
Local air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - April /IV/



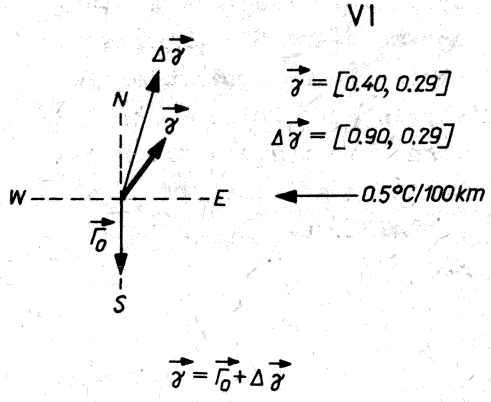


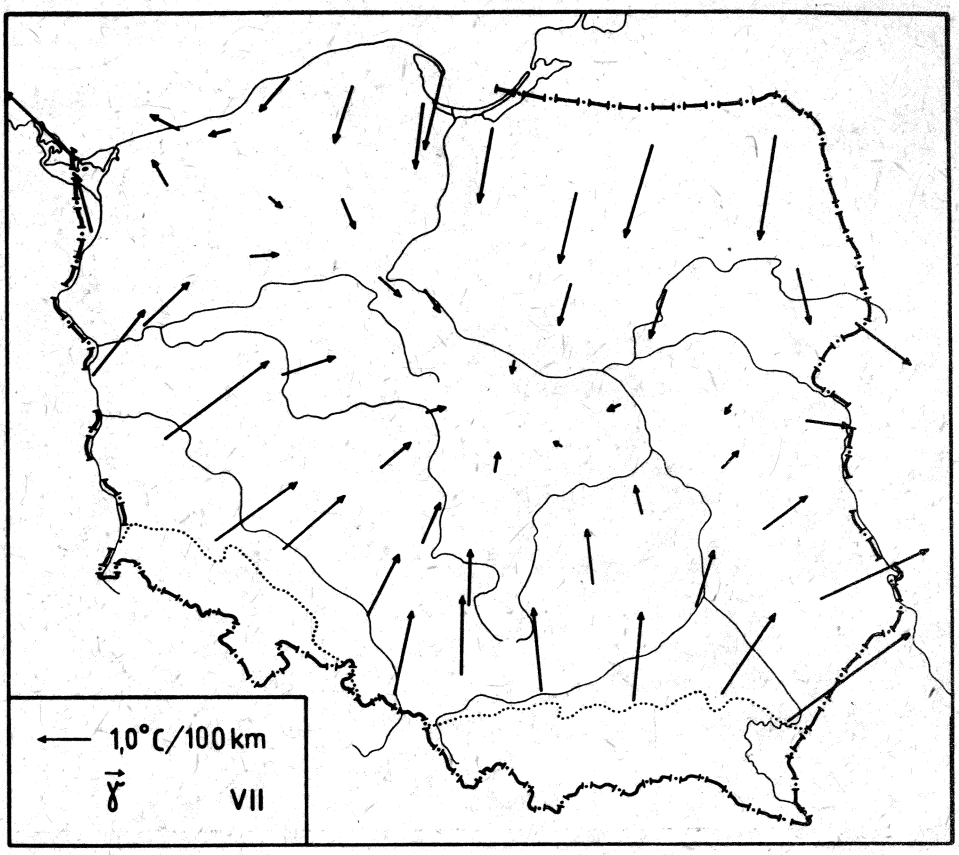
Ryc. 124. Lokalne gradienty horyzontalne $\vec{\gamma}$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - maj /V/
Local air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - May /V/





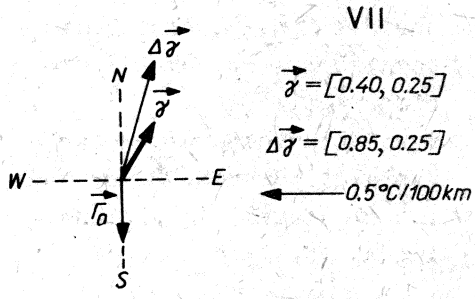
Ryc. 125. Lokalne gradienty horyzontalne $\vec{\gamma}$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - czerwiec /VI/
Local air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - June /VI/



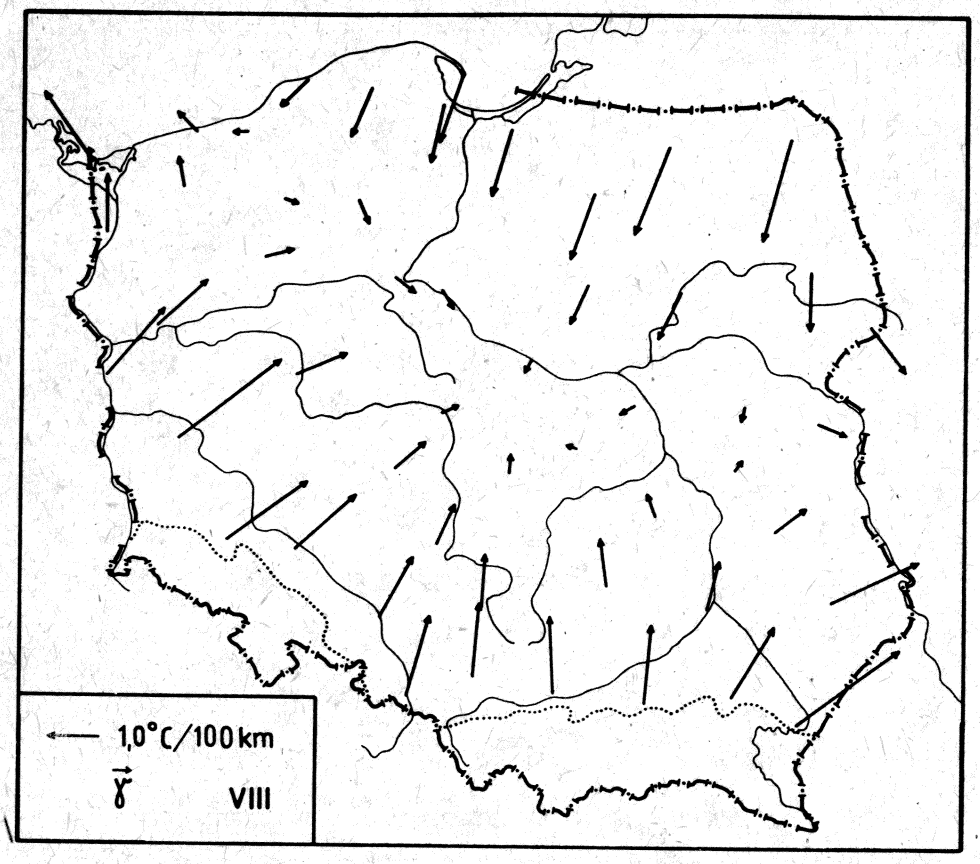


Ryc. 126. Lokalne gradienty horyzontalne $\vec{\gamma}$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - lipiec /VII/

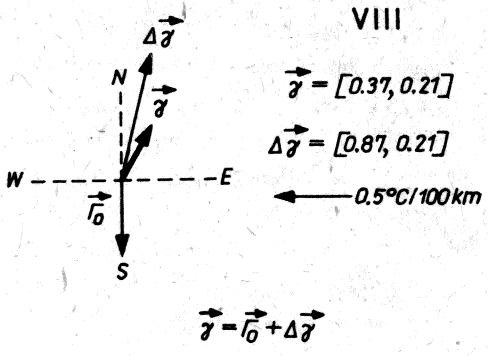
Local air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - July /VII/

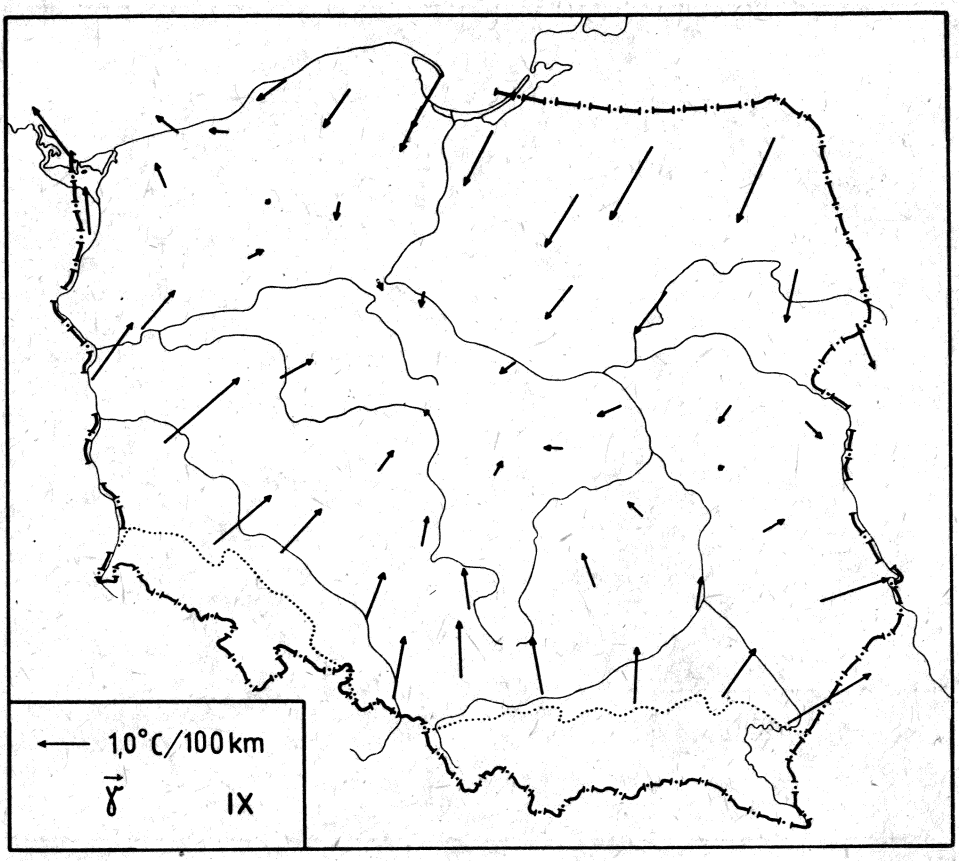


$$\vec{\gamma} = \vec{\Gamma_0} + \Delta\vec{\gamma}$$



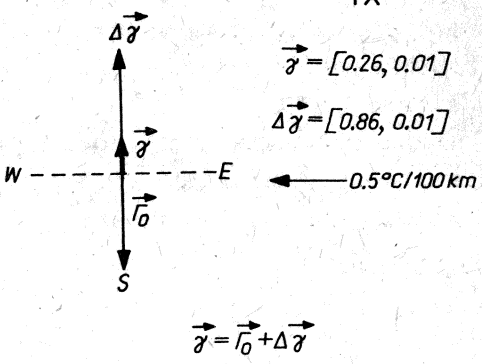
Ryc. 127. Lokalne gradienty horyzontalne $\vec{\gamma}$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - sierpień /VIII/
Local air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - August /VIII/

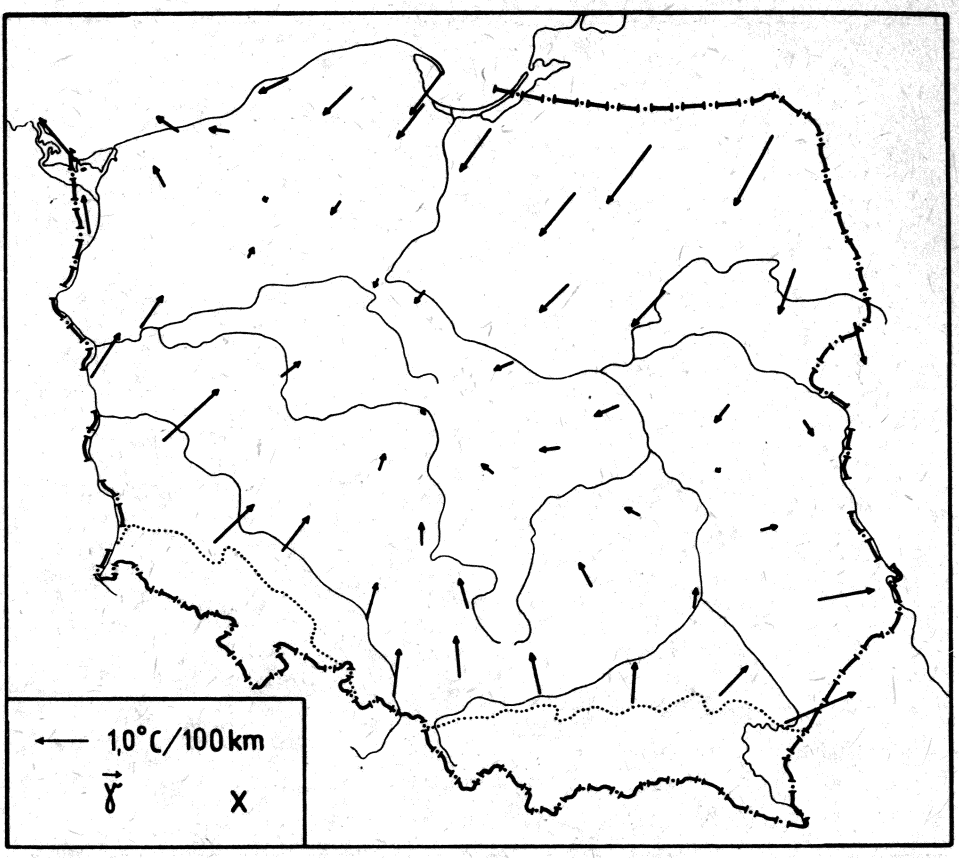




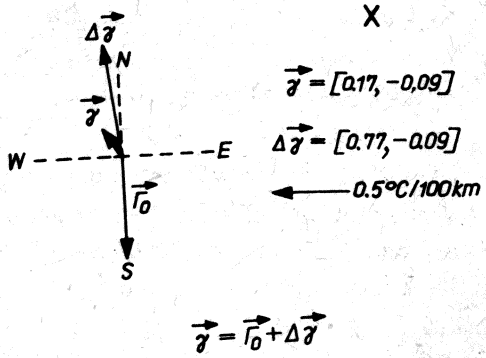
Ryc. 128. Lokalne gradienty horyzontalne $\vec{\gamma}$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - wrzesień /IX/

Local air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - September /IX/

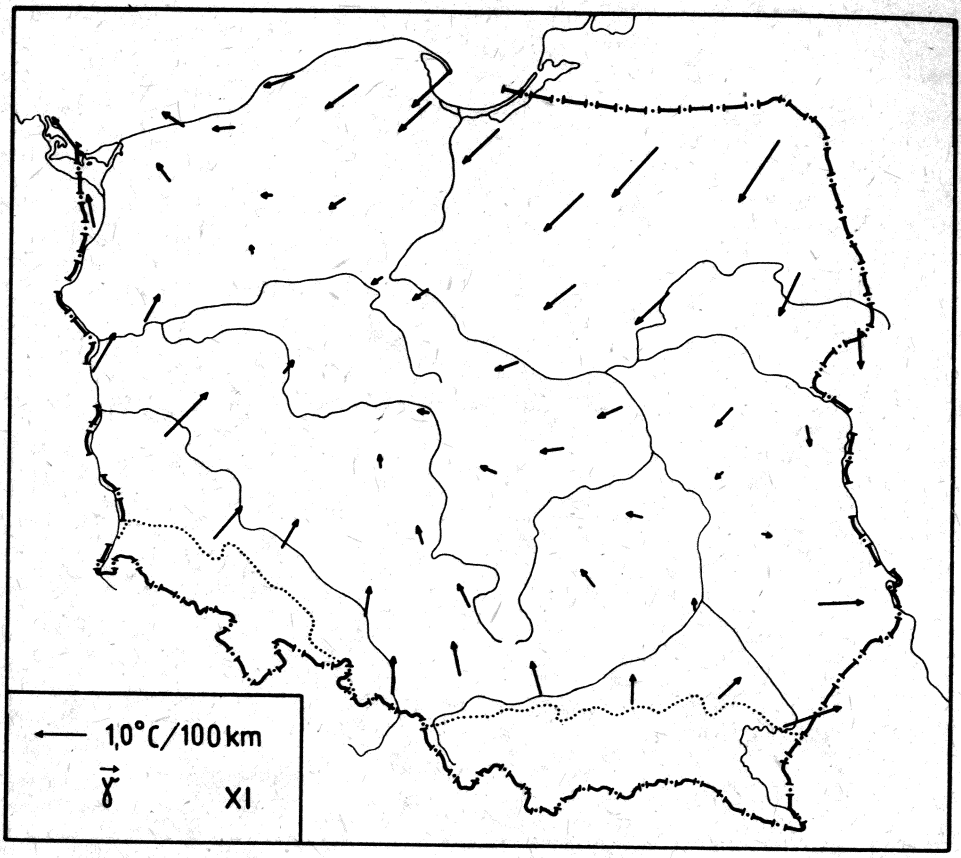




Ryc. 129. Lokalne gradienty horyzontalne $\vec{\gamma}$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - październik /X/
Local air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - October /X/

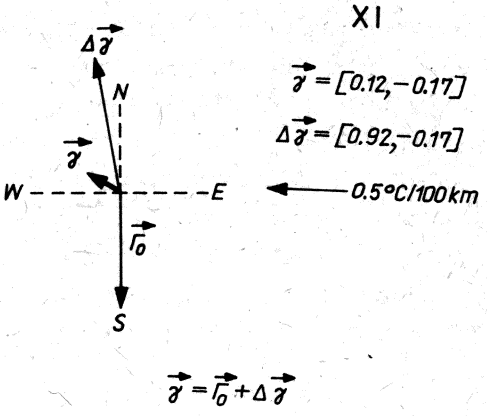


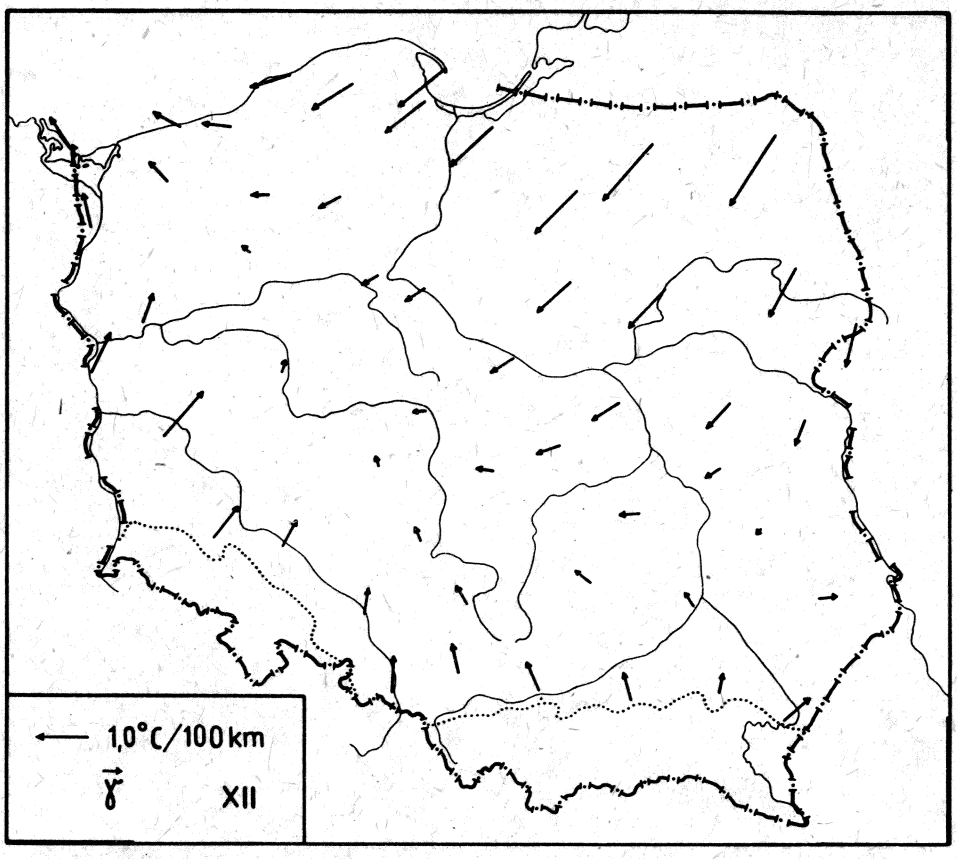
$$\vec{\gamma} = \vec{\Gamma_0} + \Delta\vec{\gamma}$$



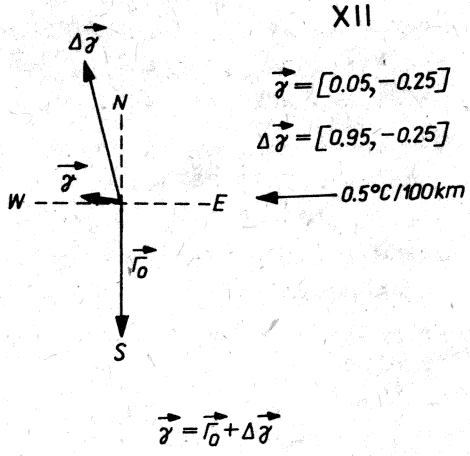
Ryc. 130. Lokalne gradienty horyzontalne $\vec{\gamma}$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - listopad /XI/

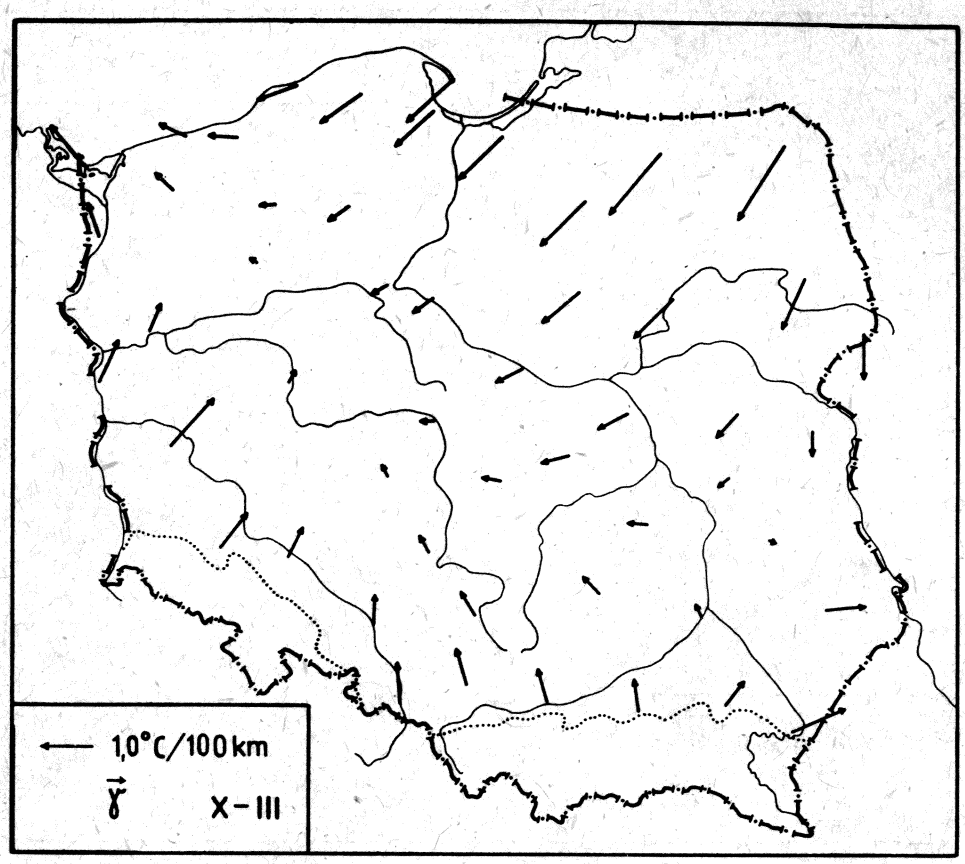
Local air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - November /XI/



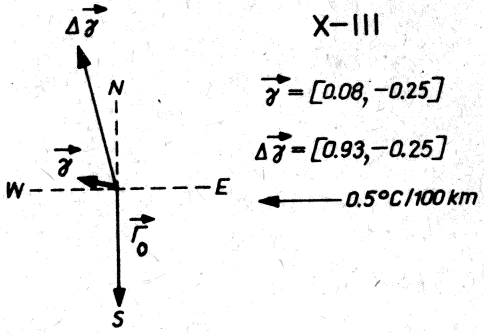


Ryc. 131. Lokalne gradienty horyzontalne $\vec{\gamma}$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - grudzień /XII/
Local air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - December /XII/

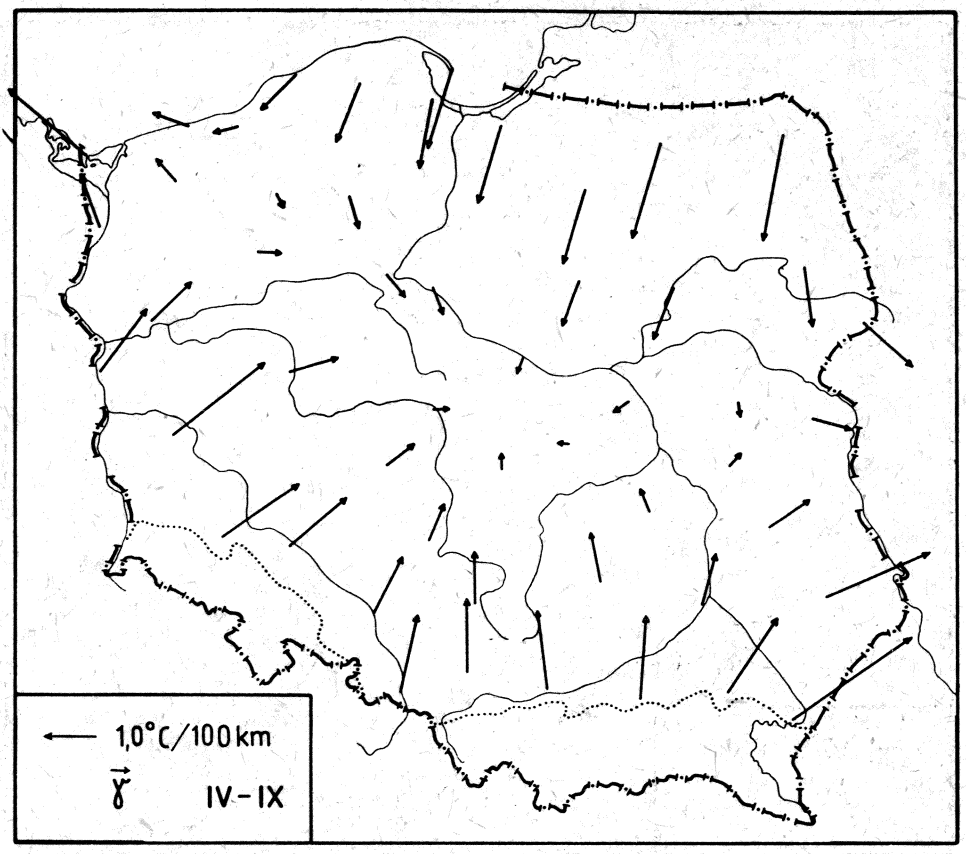




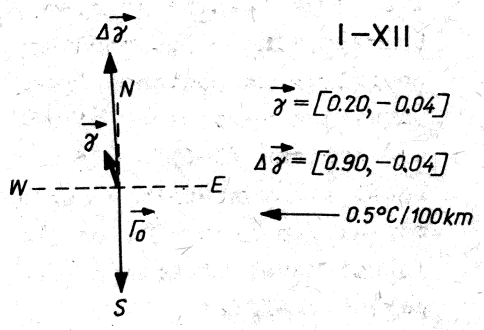
Ryc. 132. Lokalne gradienty horyzontelne $\vec{\gamma}$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - półrocze chłodne /X-III/
Local air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - cold period /X-III/



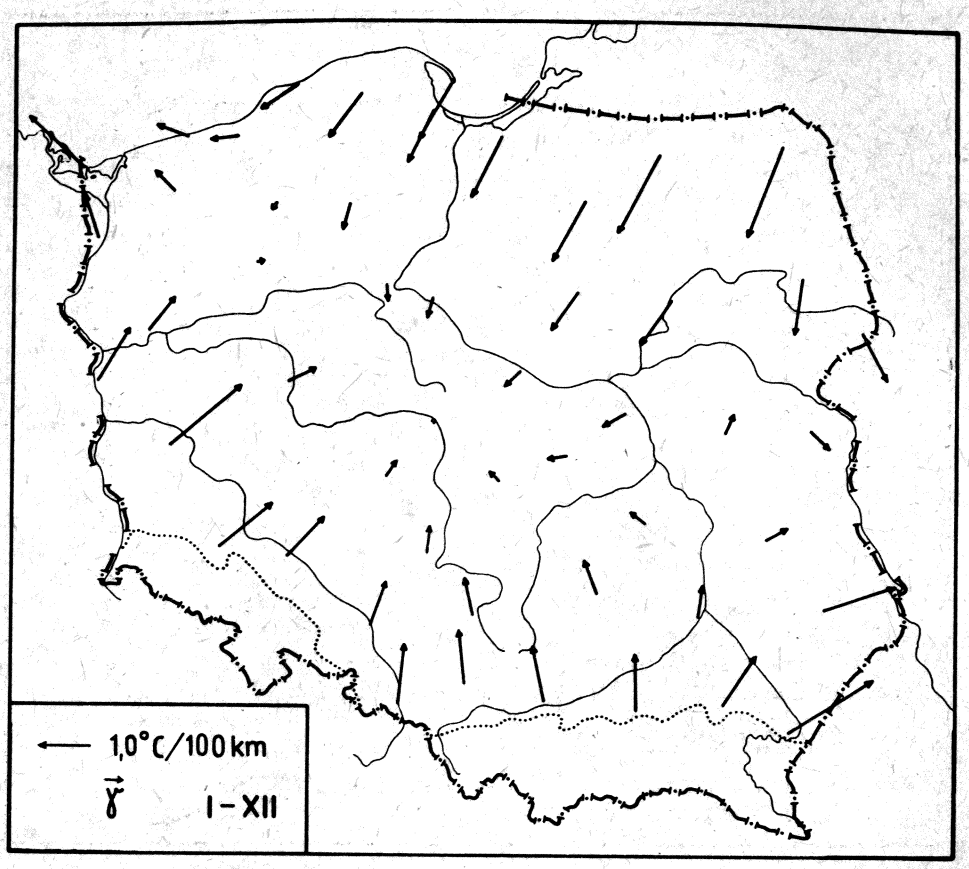
$$\vec{\gamma} = \vec{\Gamma_0} + \Delta\vec{\gamma}$$



Ryc. 133. Lokalne gradienty horyzontalne $\vec{\gamma}$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - półrocze ciepłe /IV-IX/
Local air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - warm period /IV-IX/

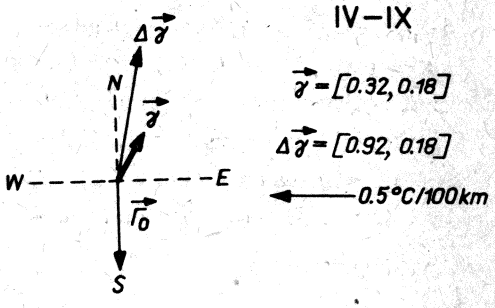


$\vec{\gamma} = \vec{\Gamma_0} + \Delta\vec{\gamma}$

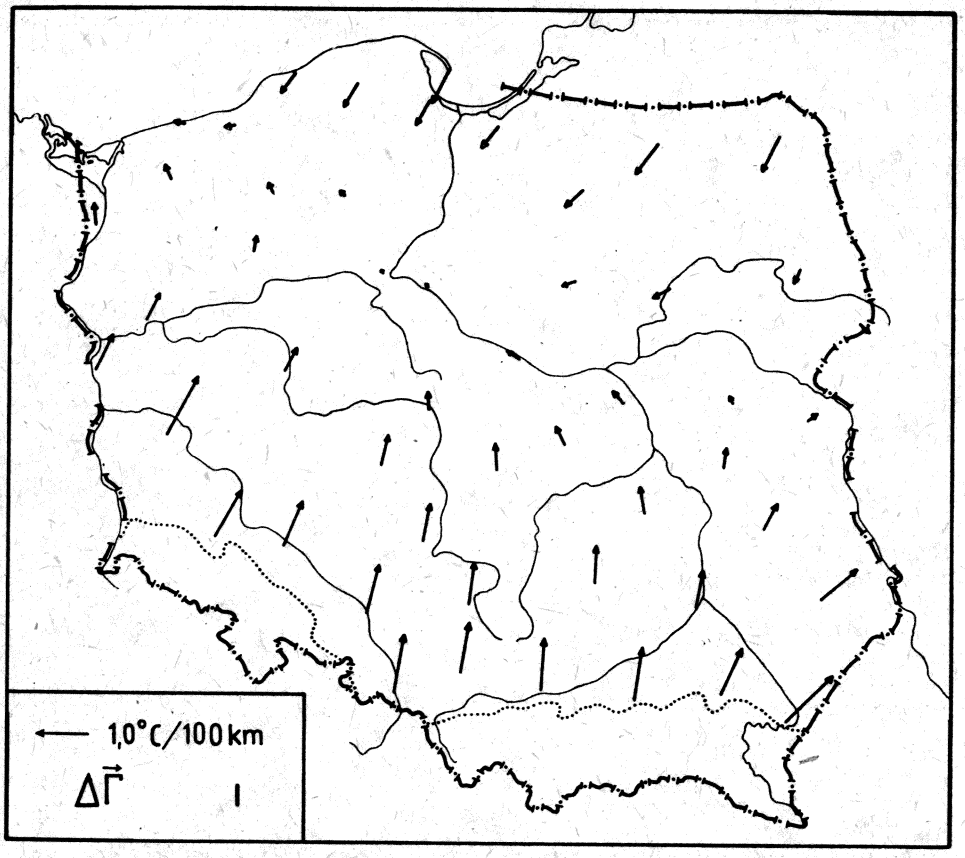


Ryc. 134. Lokalne gradienty horyzontalne $\vec{\gamma}$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - rok /I-XII/

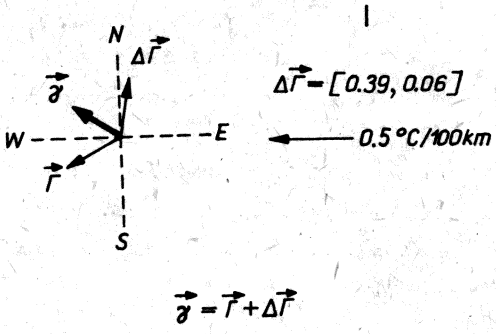
Local air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - year /I-XII/

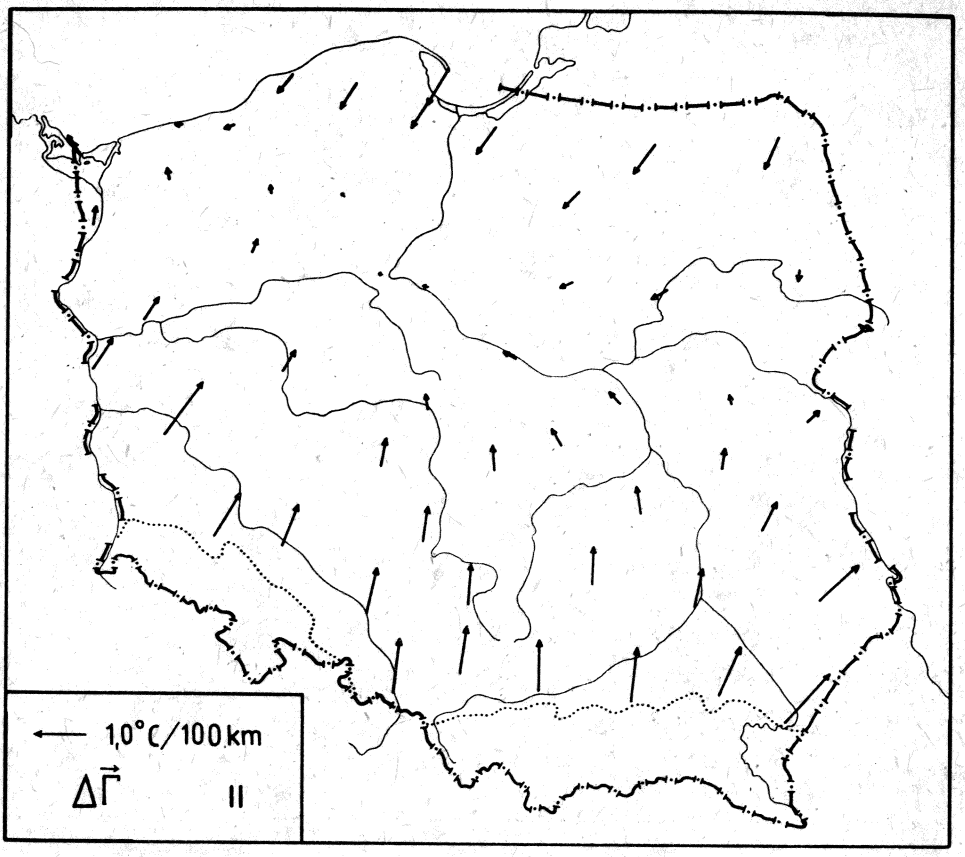


$$\vec{\gamma} = \vec{\Gamma}_0 + \Delta\vec{\gamma}$$

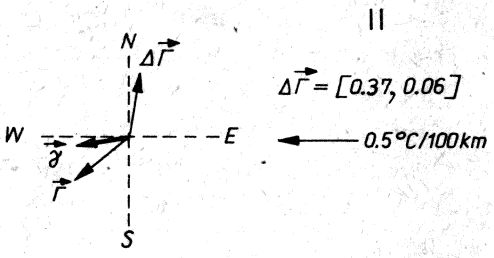


Ryc. 135. Wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza w Polsce przez rzeźbę terenu - styczeń /I/
Vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma}$ of air temperature field by land relief in Poland - January /I/

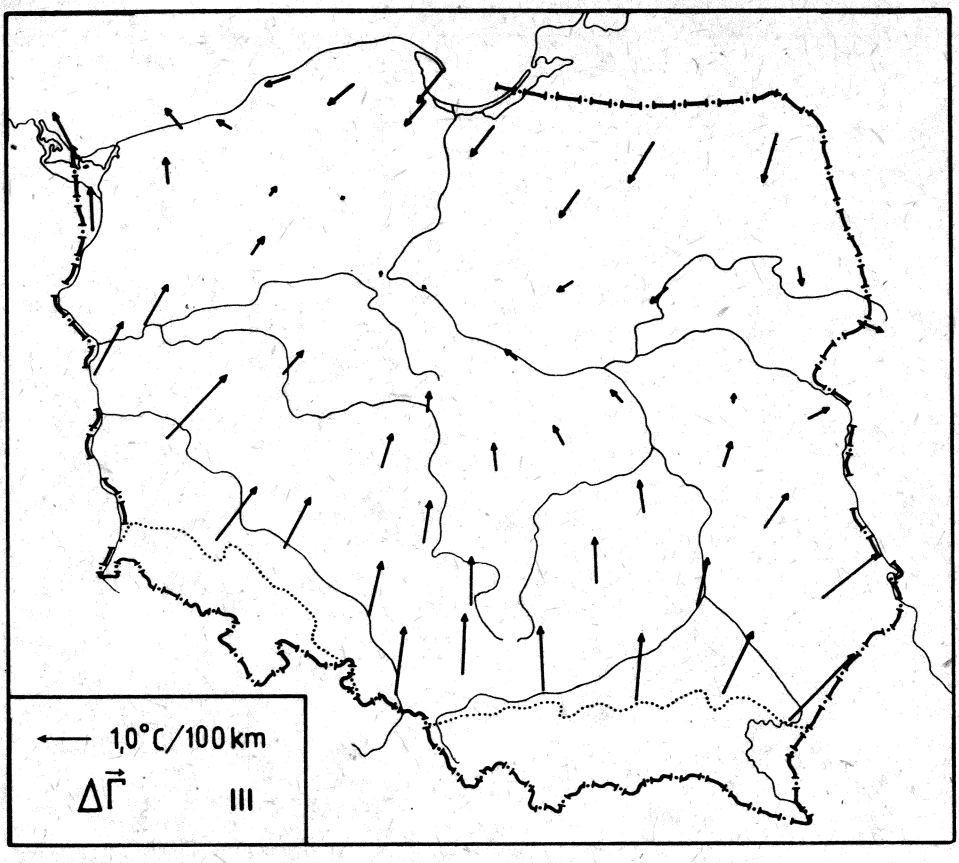




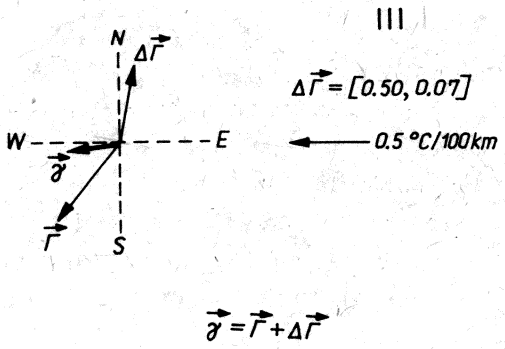
Ryc. 136. Wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza w Polsce przez rzeźbę terenu - luty /II/
Vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma}$ of air temperature field by land relief in Poland - February /II/

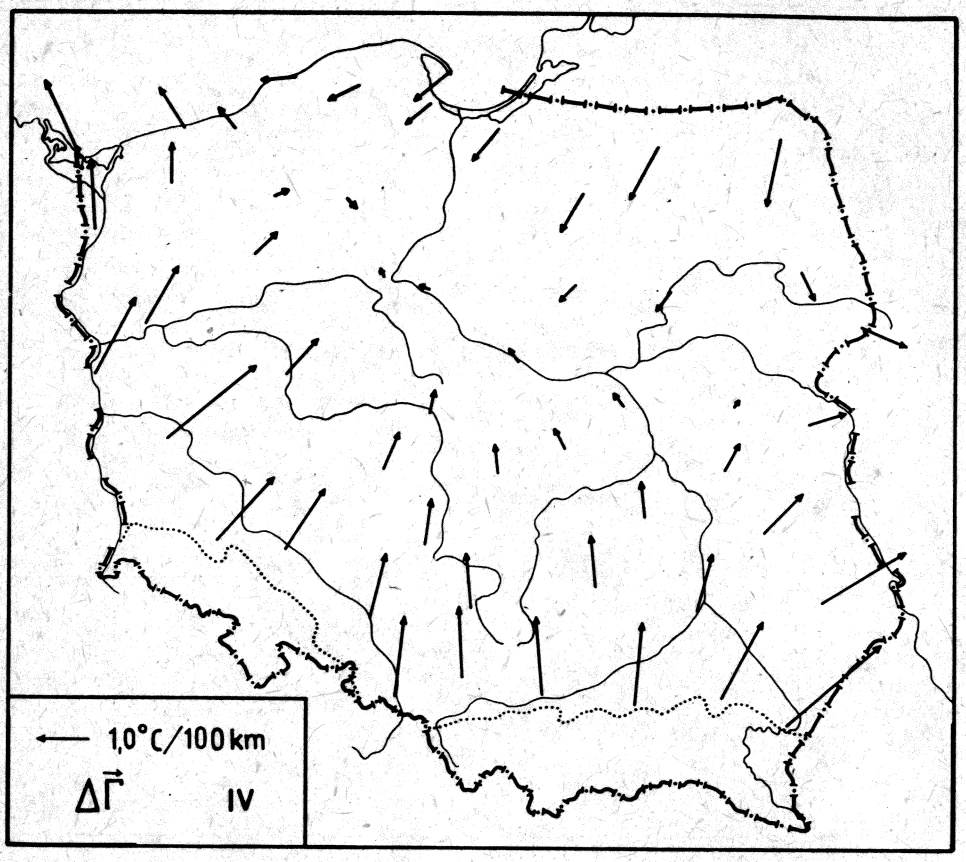


$$\vec{\gamma} = \vec{\Gamma} + \Delta\vec{\Gamma}$$

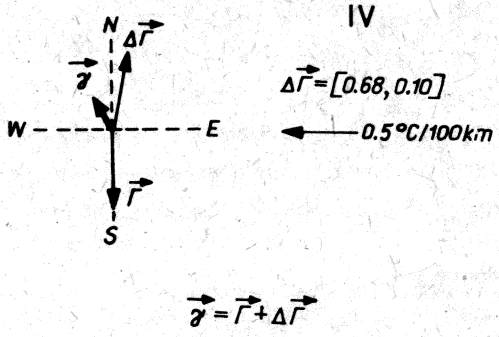


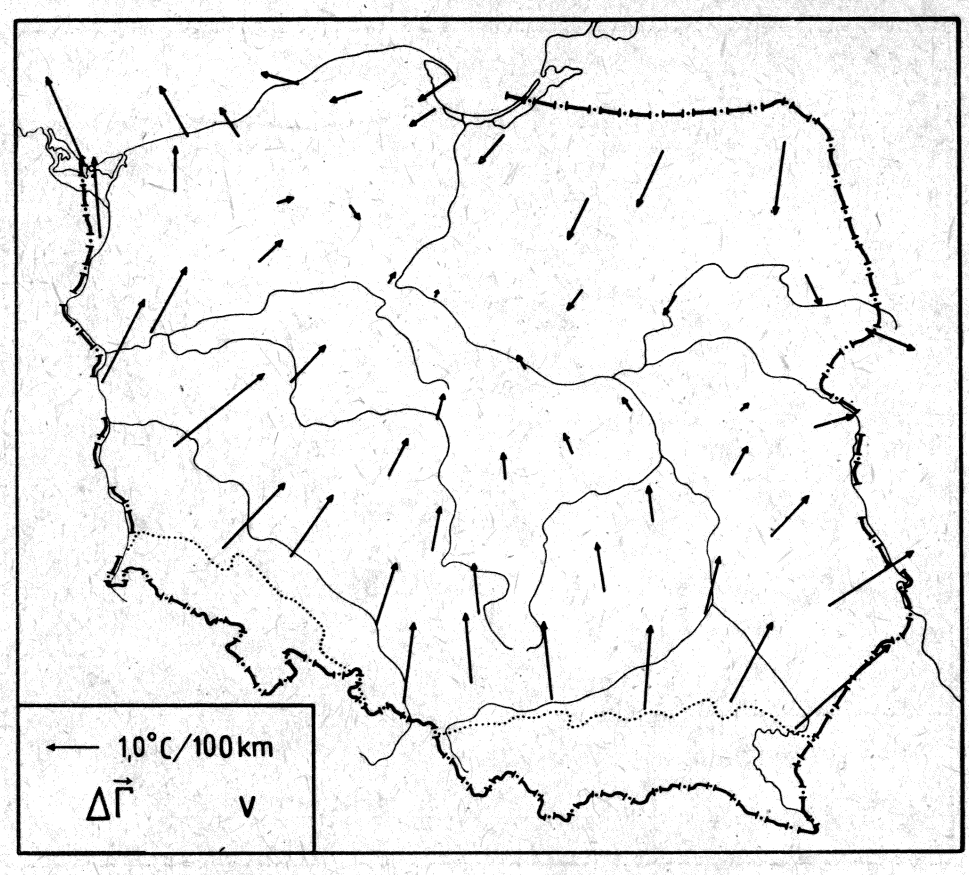
Ryc. 137. Wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza w Polsce przez rzeźbę terenu - marzec /III/
Vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma}$ of air temperature field by land relief in Poland - March /III/



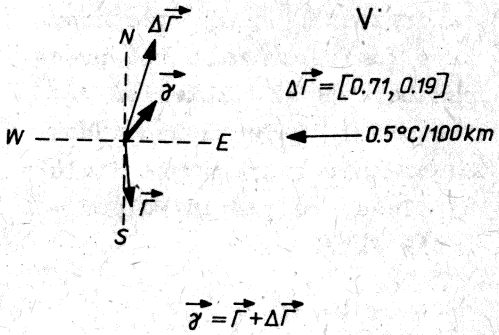


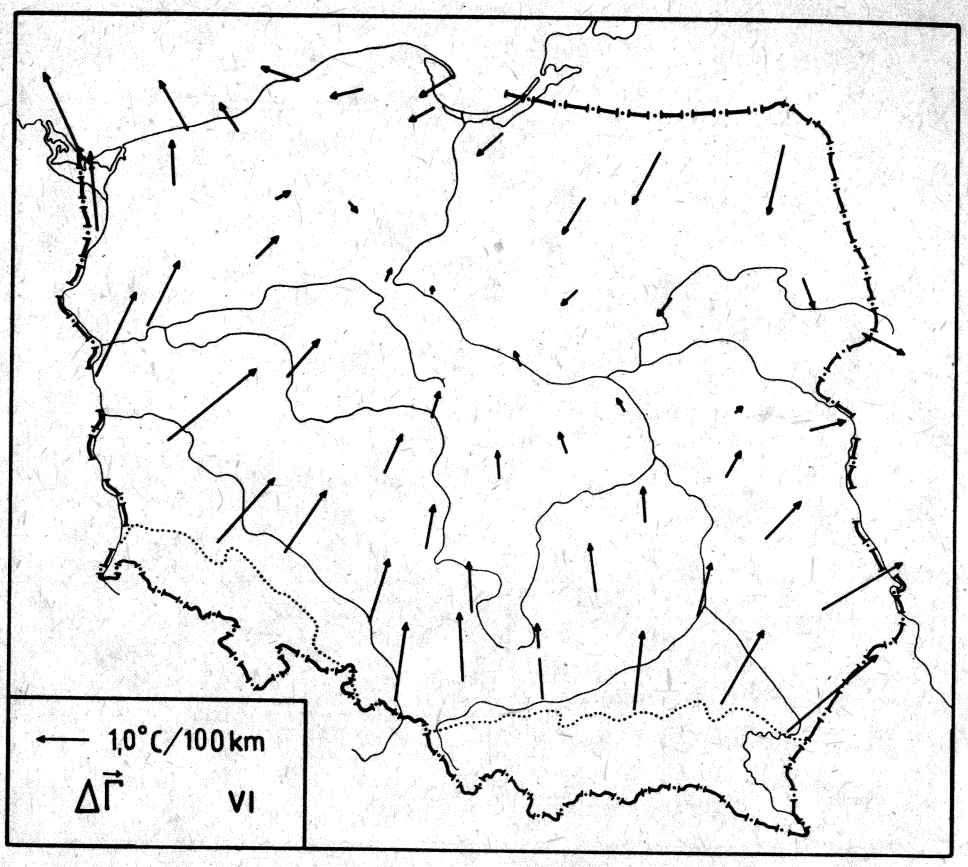
Ryc. 138. Wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza w Polsce przez rzeźbę terenu - kwiecień /IV/
Vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma}$ of air temperature field by land relief in Poland - April /IV/



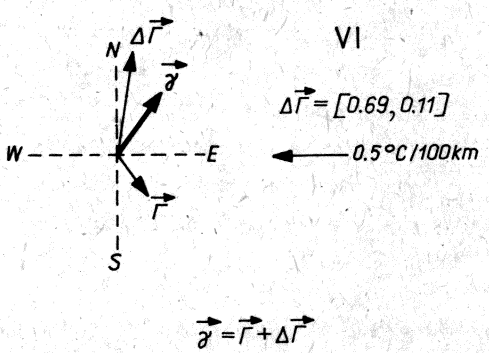


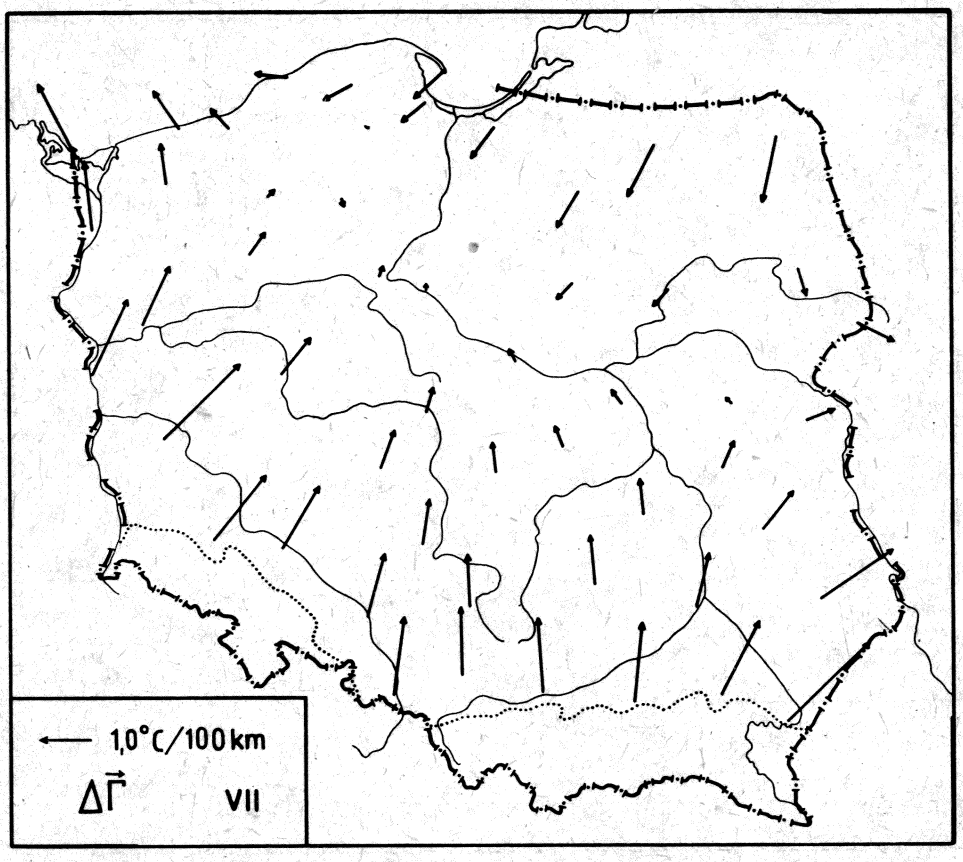
Ryc. 139. Wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza w Polsce przez rzeźbę terenu - maj /V/
Vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma}$ of air temperature field by land relief in Poland - May /V/



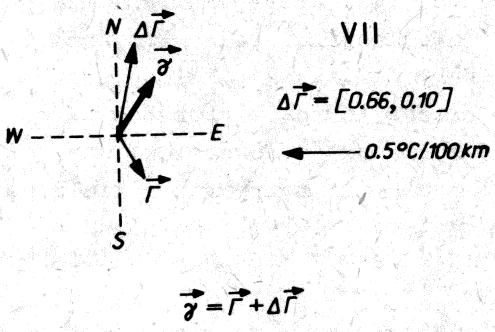


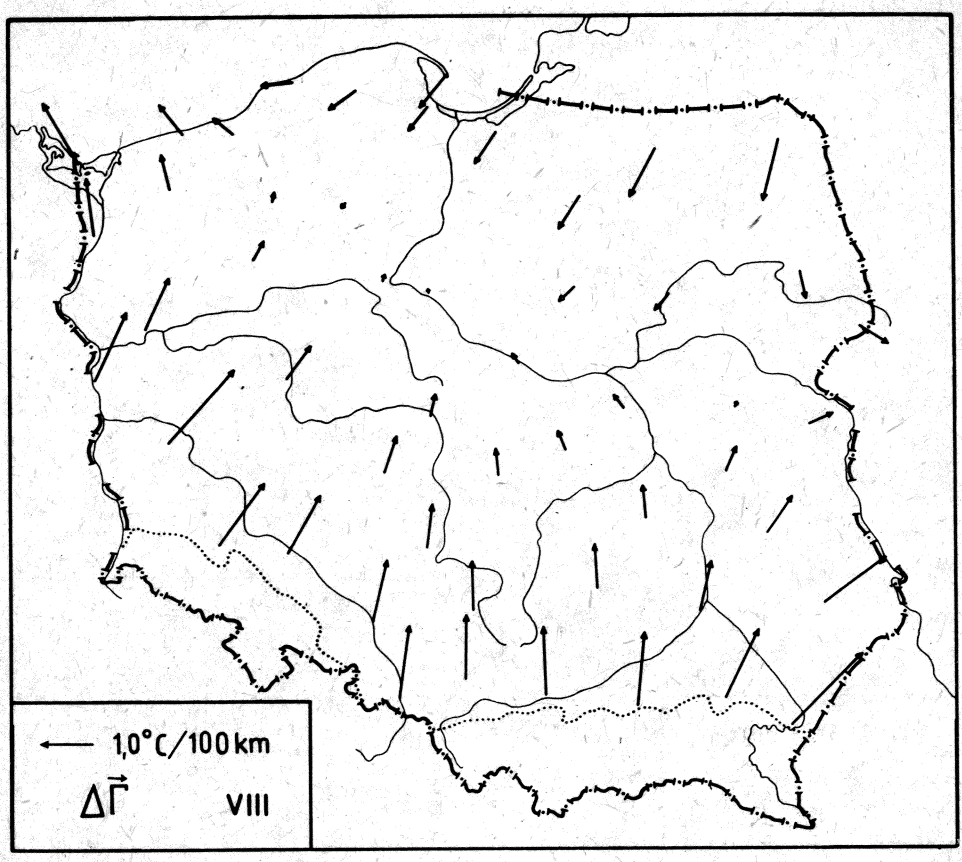
Ryc. 140. Wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza w Polsce przez rzeźbę terenu - czerwiec /VI/
Vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma}$ of air temperature field by land relief in Poland - June /VI/



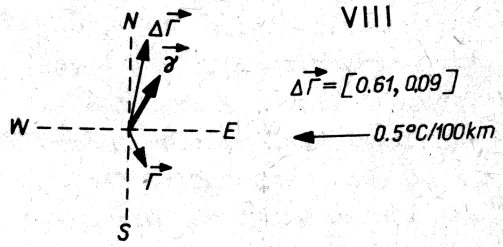


Ryc. 141. Wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza w Polsce przez rzeźbę terenu - lipiec /VII/
Vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma}$ of air temperature field by land relief in Poland - July /VII/

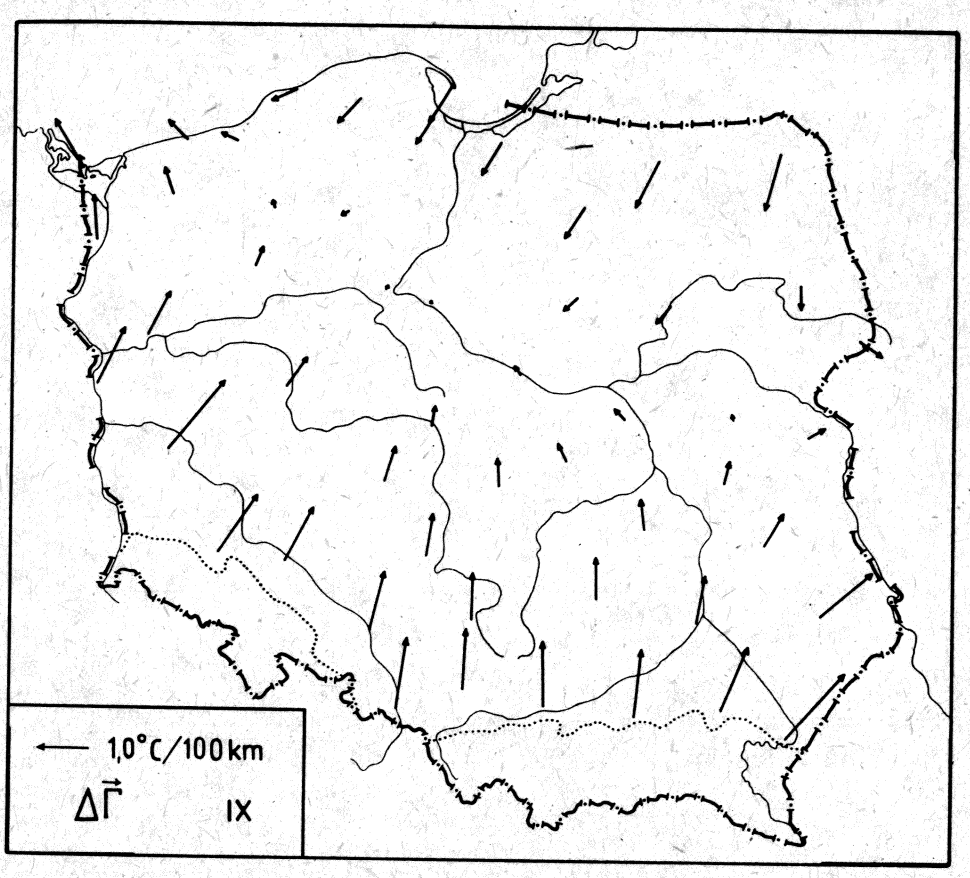




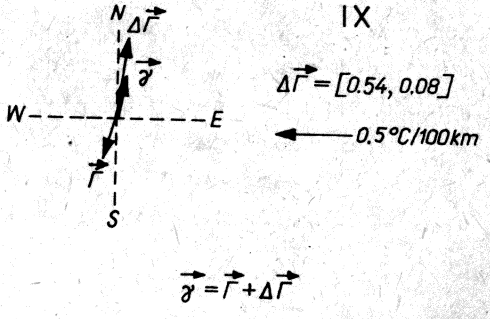
Ryc. 142. Wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza w Polsce przez rzeźbę terenu - sierpień /VIII/
Vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma}$ of air temperature field by land relief in Poland - August /VIII/



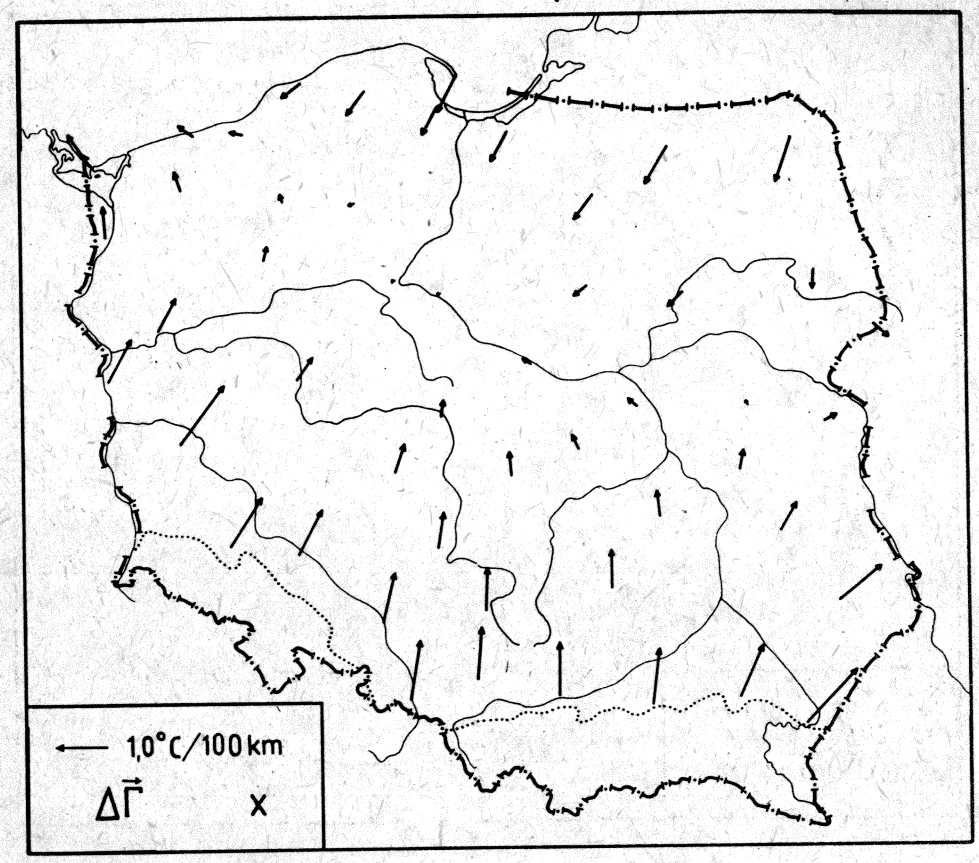
$\vec{\gamma}=\vec{\Gamma}+\Delta\vec{\Gamma}$



Ryc. 143. Wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza w Polsce przez rzeźbę terenu - wrzesień /IX/
Vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma}$ of air temperature field by land relief in Poland - September /IX/

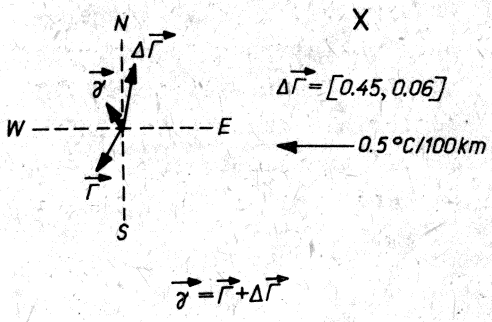


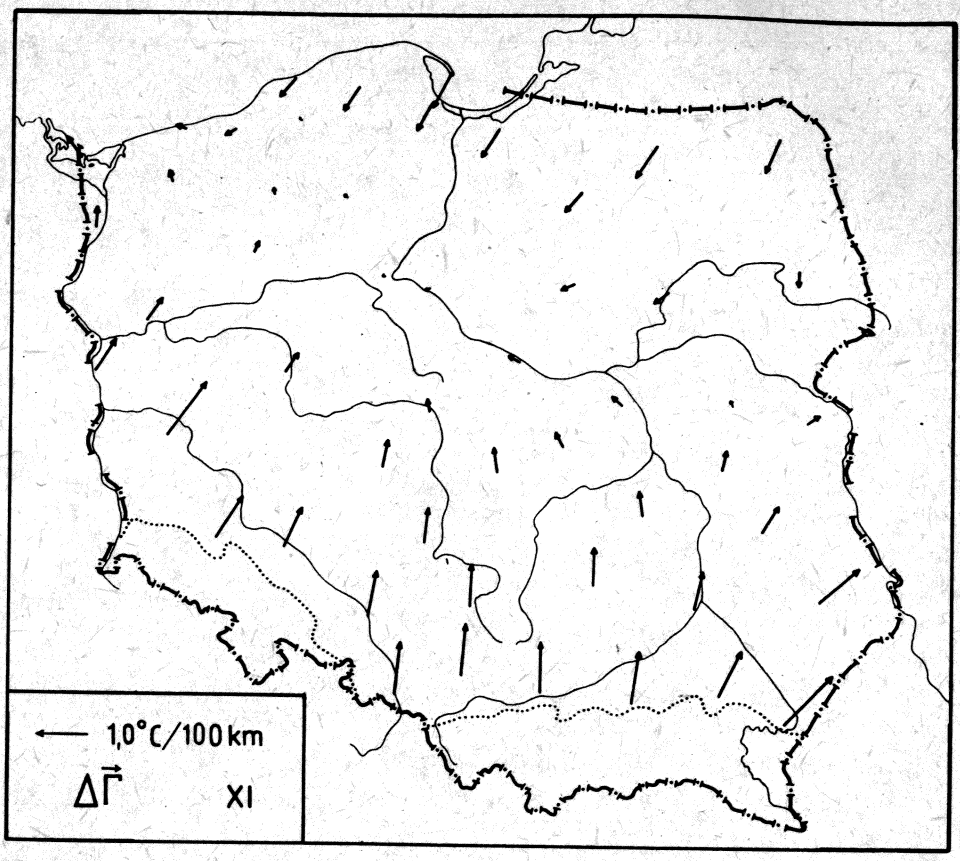
$\vec{\gamma} = \vec{\Gamma} + \Delta\vec{\Gamma}$



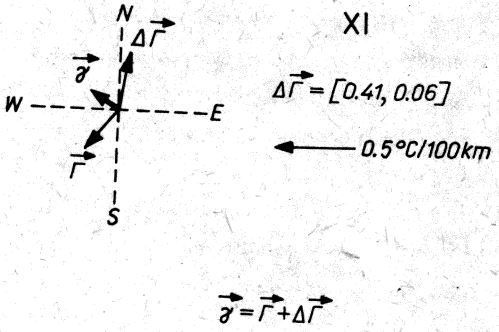
Ryc. 144. Wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza w Polsce przez rzeźbę terenu - październik /X/

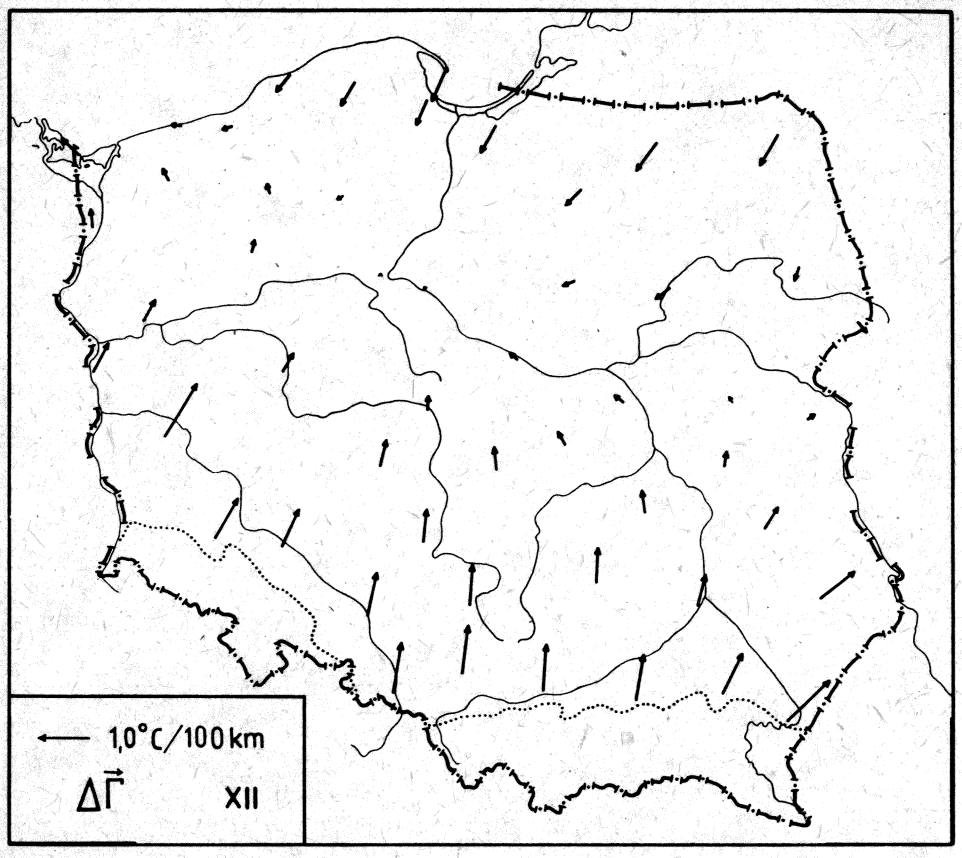
Vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma}$ of air temperature field by land relief in Poland - October /X/



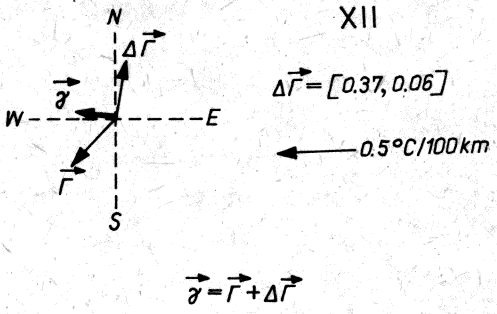


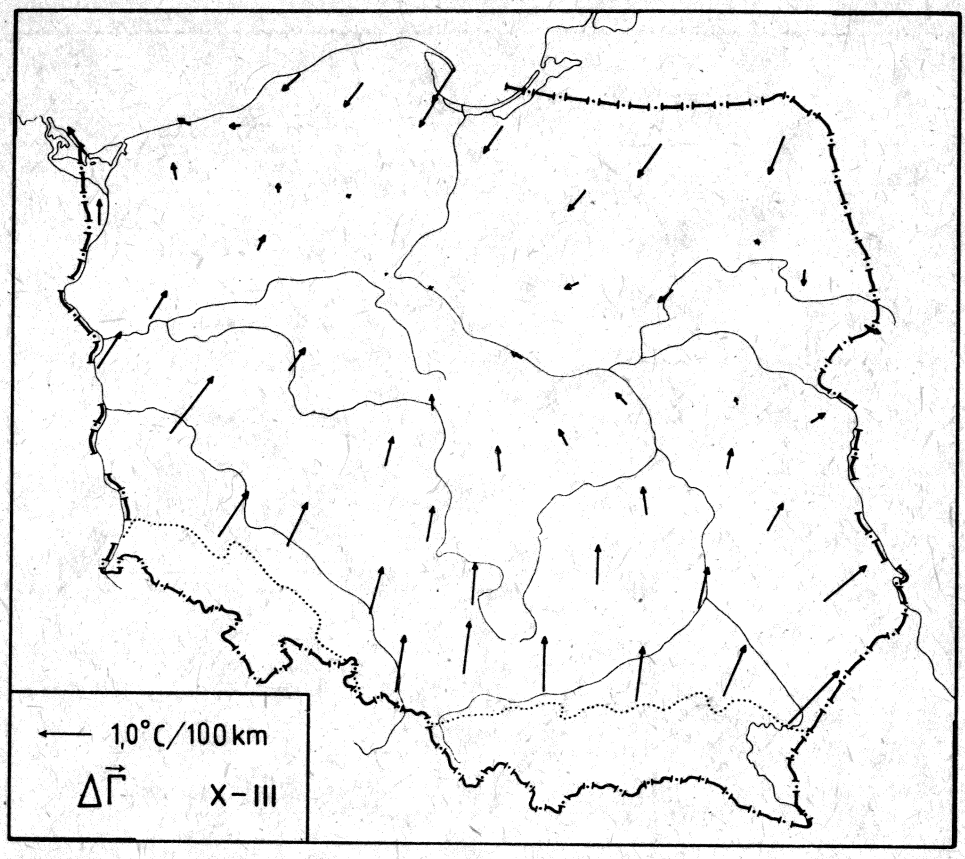
Ryc. 145. Wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza w Polsce przez rzeźbę terenu - listopad /XI/
Vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma}$ of air temperature field by land relief in Poland - November /XI/





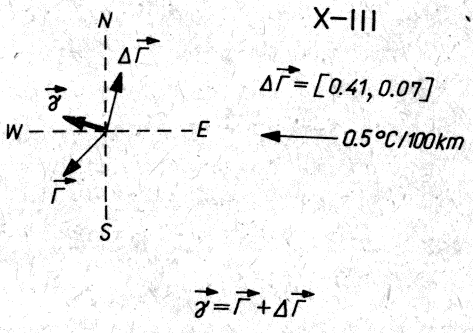
Ryc. 146. Wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza w Polsce przez rzeźbę terenu - grudzień /XII/
Vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma}$ of air temperature field by land relief in Poland - December /XII/

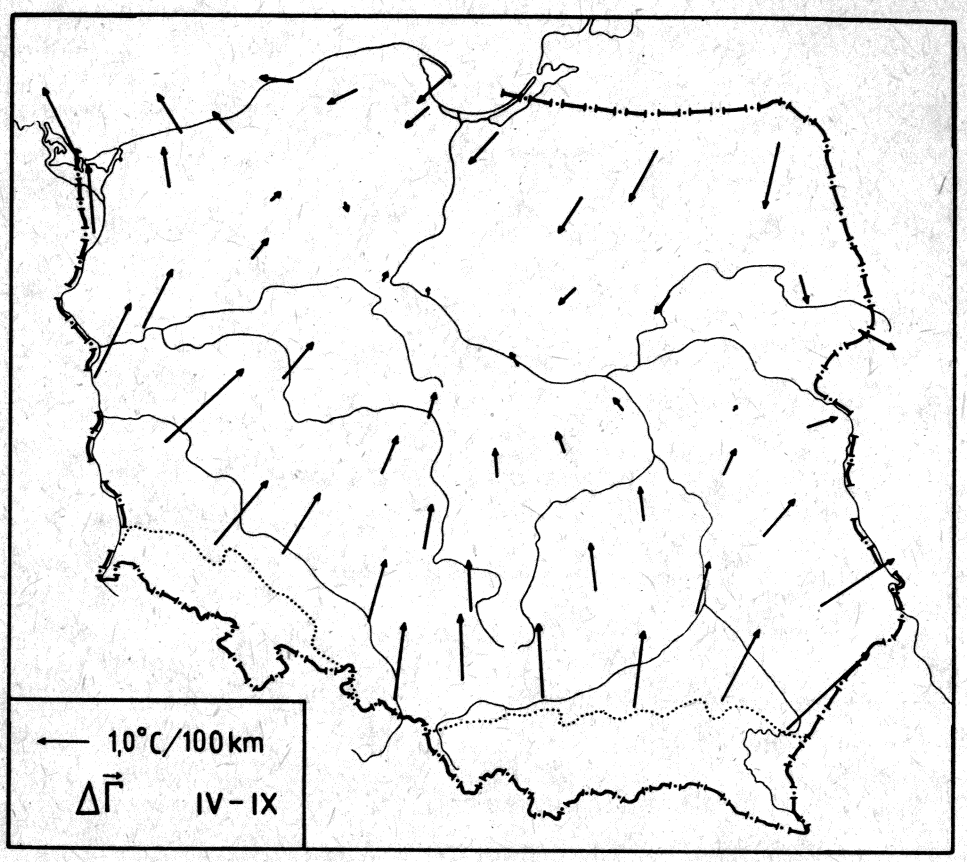




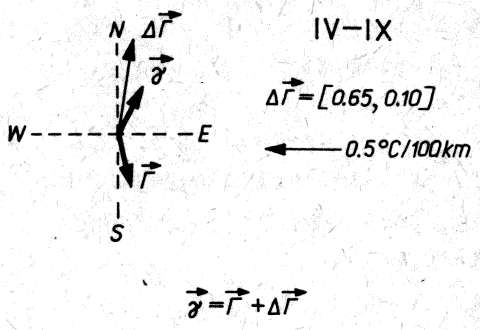
Ryc. 147. Wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza w Polsce przez rzeźbę terenu - półrocze chłodne /X-III/

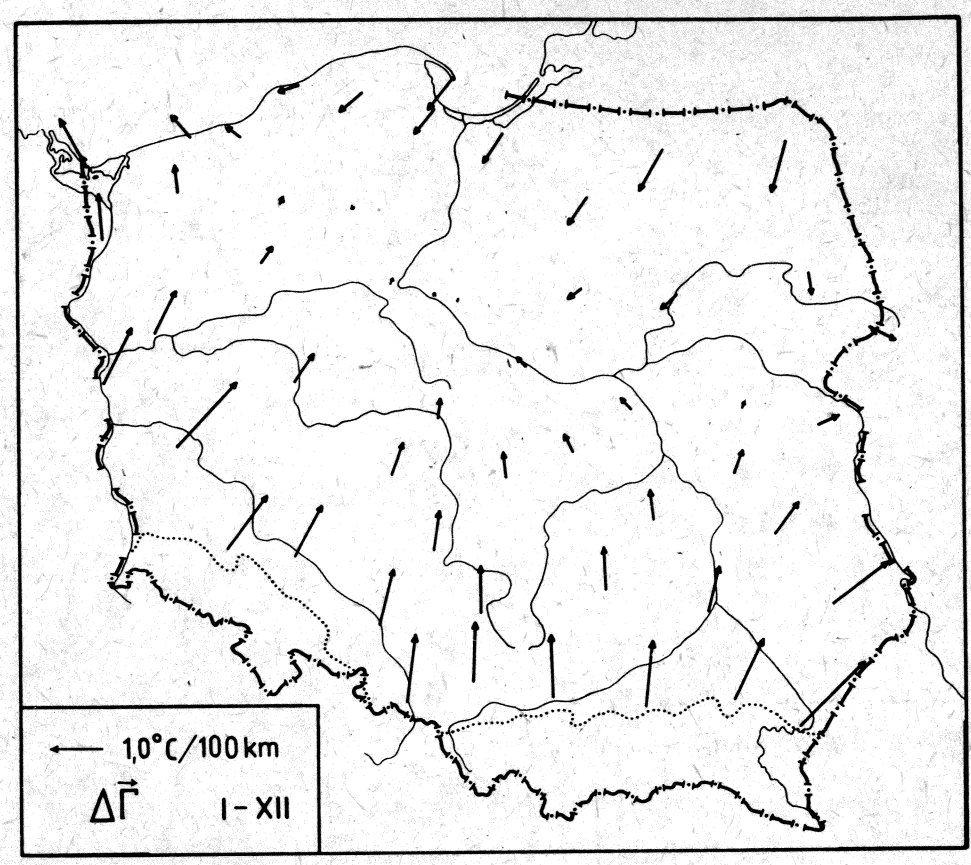
Vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma}$ of air temperature field by land relief in Poland - cold period /X-III/



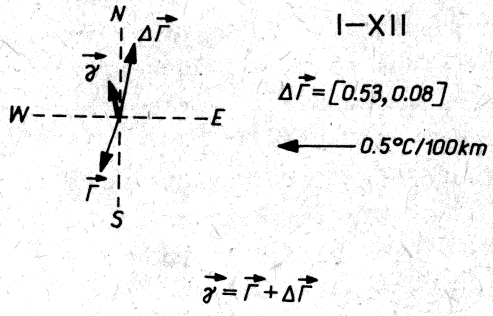


Ryc. 148. Wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza w Polsce przez rzeźbę terenu - półrocze ciepłe /IV-IX/
Vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma}$ of air temperature field by land relief in Poland - warm period /IV-IX/





Ryc. 149. Wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma}$ pola temperatury powietrza w Polsce przez rzeźbę terenu - rok /I-XII/
Vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma}$ of air temperature field by land relief in Poland - year /I-XII/



Tablica 90

Gradienty horyzontalne $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \varphi}, \frac{\partial F}{\partial \lambda}\right]$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - styczeń /I/ /A- azymut, γ - długość, θ - kąt między wektorami $\vec{\gamma}$ i $\vec{\Gamma}$ /

Air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - January /I/ /A - azimuth, γ - length, θ - angle between vectors $\vec{\gamma}$, $\vec{\Gamma}$ /

Miejscowości	$\frac{\partial F}{\partial \varphi}$	$\frac{\partial F}{\partial \lambda}$	A	γ	θ
Aleksandrowice	0,97	-0,22	167,3	0,99	106,4
Białystok	-0,86	-0,42	26,4	0,96	1,7
Częstochowa	0,55	-0,32	150,3	0,64	106,7
Hel	-0,75	-1,01	53,4	1,26	42,3
Jelenia Góra	0,92	0,51	208,7	1,05	174,2
Kasprowy Wierch	1,16	-0,19	170,6	1,18	40,8
Kielce	0,45	-0,35	142,4	0,57	102,4
Kłodzko	0,96	0,33	198,9	1,01	155,8
Koszalin	0,07	-0,68	95,9	0,69	12,9
Kraków	0,79	-0,29	160,0	0,84	123,9
Lublin	0,11	0,04	200,5	0,12	168,2
Łódź	0,19	-0,42	114,0	0,46	72,9
Olsztyn	-0,79	-0,90	48,9	1,19	5,1
Opole	0,71	-0,08	173,8	0,71	135,0
Poznań	0,34	-0,05	172,2	0,34	114,5
Przemyśl	0,73	0,73	225,1	1,03	171,8
Sandomierz	0,41	-0,13	162,4	0,43	128,7
Siedlce	-0,33	-0,38	49,3	0,50	21,2
Słubice	0,88	0,29	197,6	0,92	80,4
Suwałki	-1,31	-0,83	32,5	1,55	4,4
Szczecinek	0,03	-0,47	93,5	0,47	32,0
Śnieżka	0,99	0,57	209,7	1,14	6,1
Świnoujście	0,79	-0,62	142,0	1,00	27,9
Toruń	-0,18	-0,51	70,2	0,55	10,7
Ustka	-0,23	-0,91	75,8	0,93	34,6
Warszawa	-0,19	-0,56	71,2	0,60	41,1
Wrocław	0,69	0,14	191,9	0,70	152,6
Zakopane	1,12	-0,20	169,7	1,14	24,8
Zamość	0,28	0,57	243,6	0,64	159,7
Zgorzelec	0,12	0,00	179,6	0,12	146,0

Tablica 91

Gradienty horyzontalne $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - luty /II/

Air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - February /II/

Miejscowości	$\frac{\partial F}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial F}{\partial \Lambda}$	A	γ	θ
Aleksandrowice	0,71	-0,18	165,4	0,73	125,3
Białystok	-1,03	-0,56	28,5	1,17	6,3
Częstochowa	0,34	-0,33	136,3	0,47	103,4
Hel	-0,74	-1,02	53,8	1,26	46,1
Jelenia Góra	0,76	0,56	216,4	0,94	175,3
Kasprowy Wierch	0,82	-0,09	173,8	0,83	35,0
Kielce	0,20	-0,35	120,0	0,40	91,4
Kłodzko	0,77	0,36	205,1	0,85	167,7
Koszalin	0,04	-0,55	93,7	0,55	20,0
Kraków	0,51	-0,25	153,6	0,57	134,5
Lublin	-0,20	0,06	342,4	0,21	37,2
Łódź	0,03	-0,46	93,4	0,46	58,0
Olsztyn	-0,83	-1,00	50,2	1,30	5,3
Opole	0,52	-0,07	171,8	0,52	143,9
Poznań	0,24	-0,01	178,6	0,24	128,1
Przemyśl	0,27	0,95	253,9	0,99	120,4
Sandomierz	0,10	-0,09	138,0	0,14	119,1
Siedlce	-0,54	-0,46	40,2	0,71	12,4
Słubice	0,75	0,41	208,7	0,86	92,5
Suwałki	-1,39	-1,02	36,4	1,73	11,0
Szczecinek	-0,02	-0,38	87,1	0,38	24,9
Śnieżka	0,82	0,62	217,1	1,03	4,9
Świnoujście	0,71	-0,39	150,9	0,81	21,0
Toruń	-0,26	-0,54	64,3	0,60	9,2
Ustka	-0,24	0,79	73,2	0,83	44,3
Warszawa	-0,36	-0,64	60,8	0,74	32,0
Wrocław	0,53	0,16	197,3	0,55	167,9
Zakopane	0,79	-0,11	172,2	0,79	26,7
Zamość	-0,11	0,69	279,1	0,70	99,6
Zgorzelec	-0,19	0,02	354,7	0,19	28,1

Tablica 92

Gradienty horyzontalne $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - marzec /III/

Air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - March /III/

Miejscowości	$\frac{\partial F}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial F}{\partial \Lambda}$	A	γ	Θ
Aleksandrowice	0,84	-0,37	156,0	0,92	125,8
Białystok	-1,28	-0,55	23,2	1,39	14,4
Częstochowa	0,35	-0,45	127,7	0,57	98,0
Hel	-1,18	-1,02	41,0	1,56	0,8
Jelenia Góra	0,73	0,84	228,9	1,11	172,4
Kasprowy Wierch	1,08	-0,35	162,0	1,13	44,2
Kielce	0,25	-0,53	115,0	0,59	84,3
Kłodzko	0,77	0,55	215,7	0,95	175,4
Koszalin	-0,16	-0,75	78,3	0,77	27,1
Kraków	0,64	-0,47	143,6	0,80	118,4
Lublin	-0,17	0,12	326,2	0,21	301,6
Łódź	-0,09	-0,52	80,6	0,53	49,4
Olsztyn	-1,22	-1,02	40,1	1,59	2,6
Opole	0,50	-0,06	173,7	0,51	149,2
Poznań	0,06	0,16	249,0	0,17	140,1
Przemyśl	0,48	1,32	250,1	1,40	123,4
Sandomierz	0,20	-0,19	136,2	0,27	110,6
Siedlce	-0,66	-0,52	38,4	0,84	5,7
Słubice	0,77	0,39	206,9	0,86	173,5
Suwałki	-1,80	-1,07	30,6	2,09	15,7
Szczecinek	-0,26	-0,39	56,6	0,46	5,9
Śnieżka	0,81	0,91	228,4	1,22	24,2
Świnoujście	0,82	-1,10	126,6	1,37	61,0
Toruń	-0,54	-0,47	41,2	0,72	9,4
Ustka	-0,52	-0,98	62,0	1,11	12,3
Warszawa	-0,51	-0,77	56,5	0,92	24,4
Wrocław	0,46	0,34	216,3	0,57	166,4
Zakopane	1,03	-0,37	160,5	0,09	4,4
Zamość	-0,02	1,03	270,8	1,13	108,0
Zgorzelec	-0,16	0,05	344,0	0,16	43,6

Tablica 93

Gradienty horyzontalne $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - kwiecień /IV/

Air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - April /IV/

Miejscowości	$\frac{\partial F}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial F}{\partial \Lambda}$	A	γ	θ
Aleksandrowice	1,54	-0,17	173,9	1,55	178,2
Białystok	-1,22	0,20	350,9	1,24	20,6
Częstochowa	0,82	-0,13	171,3	0,83	169,8
Hel	-1,60	-0,52	17,9	1,69	37,9
Jelenia Góra	1,08	1,56	235,4	1,89	178,1
Kasprowy Wierch	2,00	-0,20	174,2	2,01	23,0
Kielce	0,81	-0,22	164,5	0,84	154,8
Kłodzko	1,20	1,18	224,5	1,69	145,6
Koszalin	-0,26	-0,65	68,2	0,70	51,8
Kraków	1,34	-0,25	169,3	1,36	158,9
Lublin	0,39	0,84	245,3	0,93	116,1
Łódź	0,16	-0,09	151,1	0,18	151,2
Olsztyn	-1,48	-0,47	17,6	1,56	23,9
Opole	0,92	0,41	203,9	1,01	153,8
Poznań	0,13	0,79	260,8	0,80	96,0
Przemyśl	1,38	2,46	240,8	2,82	91,8
Sandomierz	0,85	0,29	199,2	0,89	168,6
Siedlce	-0,39	0,05	352,0	0,39	19,6
Słubice	1,05	0,66	212,1	1,24	172,0
Suwałki	-2,06	-0,39	10,7	2,10	0,9
Szczecinek	-0,37	0,02	357,3	0,37	37,0
Śnieżka	1,19	1,64	234,1	2,03	40,8
Świnoujście	1,13	-1,77	122,6	2,10	67,2
Toruń	-0,63	0,12	349,5	0,64	1,1
Ustka	-0,76	-0,80	46,4	1,11	48,2
Warszawa	-0,31	-0,33	47,0	0,45	38,9
Wrocław	0,76	0,97	231,9	1,23	123,2
Zakopane	1,93	-0,21	173,7	1,94	29,6
Zamość	0,68	2,16	252,4	2,26	88,1
Zgorzelec	0,40	0,74	241,7	0,84	122,3

Tablica 94

Gradienty horyzontalne $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi} \; \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - maj /V/

Air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - May /V/

Miejscowości	$\frac{\partial F}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial F}{\partial \Lambda}$	A	γ	Θ
Aleksandrowice	1,82	-0,22	173,1	1,83	86,8
Białystok	-1,20	0,47	338,7	1,29	8,4
Częstochowa	0,98	-0,10	174,2	0,99	179,9
Hel	-1,85	-0,40	12,2	1,89	31,4
Jelenia Góra	1,16	1,76	236,7	2,11	153,0
Kasprowy Wierch	2,40	-0,33	172,1	2,43	95,9
Kielce	1,03	-0,22	168,1	1,06	146,4
Kłodzko	1,32	1,35	225,5	1,89	107,9
Koszalin	-0,35	-0,74	64,4	0,82	48,2
Kraków	1,63	-0,31	169,4	1,66	139,1
Lublin	0,66	1,02	236,9	1,21	95,3
Łódź	0,22	0,00	180,9	0,22	170,1
Olsztyn	-1,65	-0,29	9,9	1,68	27,0
Opole	1,05	0,50	205,4	1,16	145,2
Poznań	0,09	0,96	264,4	0,96	86,2
Przemyśl	1,85	2,70	235,5	3,27	52,1
Sandomierz	1,14	0,35	196,9	1,20	164,3
Siedlce	-0,28	0,22	321,3	0,35	36,0
Słubice	1,12	0,66	210,6	1,30	174,5
Suwałki	-2,20	-0,11	2,9	2,21	17,6
Szczecinek	-0,48	0,07	351,7	0,48	38,2
Śnieżka	1,29	1,85	235,2	2,26	152,2
Świnoujście	1,23	-2,19	119,3	2,51	61,7
Toruń	0,73	0,28	338,9	0,78	4,5
Ustka	-0,92	-0,86	43,2	1,26	43,5
Warszawa	-0,25	-0,22	41,1	0,33	38,7
Wrocław	0,83	1,14	233,9	1,41	112,9
Zakopane	2,32	-0,33	171,8	2,34	9,0
Zamość	1,06	2,44	246,6	2,66	47,4
Zgorzelec	0,67	0,90	233,3	1,12	97,0

Tablica 95

Gradienty horyzontalne $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - czerwiec /VI/

Air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - June /VI/

Miejscowości	$\frac{\partial F}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial F}{\partial \Lambda}$	A	γ	θ
Aleksandrowice	1,99	-0,10	177,0	1,99	42,4
Białystok	-1,16	0,38	341,8	1,22	3,7
Częstochowa	1,14	-0,01	179,5	1,14	125,7
Hel	-1,76	-0,31	10,1	1,78	32,1
Jelenia Góra	1,36	1,98	235,4	2,40	32,7
Kasprowy Wierch	2,56	-0,23	174,9	2,57	122,0
Kielce	1,16	-0,17	171,8	1,17	57,0
Kłodzko	1,53	1,53	225,0	2,16	44,9
Koszalin	-0,23	-0,50	65,0	0,55	62,7
Kraków	1,78	-0,22	172,9	1,79	96,8
Lublin	0,74	1,00	233,5	1,24	75,1
Łódź	0,36	0,08	191,8	0,37	143,2
Olsztyn	-1,56	-0,28	10,1	1,59	29,6
Opole	1,23	0,63	207,1	1,38	114,4
Poznań	0,26	1,13	257,2	1,16	73,3
Przemyśl	1,93	2,71	234,6	3,33	31,6
Sandomierz	1,25	0,37	196,6	1,30	137,1
Siedlce	-0,20	0,19	317,4	0,27	37,6
Słubice	1,29	0,96	216,6	1,61	142,9
Suwałki	-2,17	-0,21	5,6	2,18	18,6
Szczecinek	-0,35	0,26	322,9	0,44	46,7
Śnieżka	1,49	2,06	234,2	2,55	157,0
Świnoujście	1,35	-1,83	126,4	2,27	71,7
Toruń	-0,60	0,37	328,0	0,70	7,2
Ustka	-0,72	-0,67	39,1	1,05	49,3
Warszawa	-0,15	-0,21	55,0	0,26	52,0
Wrocław	1,01	1,30	232,0	1,65	88,9
Zakopane	2,48	-0,23	174,7	2,49	23,6
Zamość	1,12	2,42	245,2	2,67	29,6
Zgorzelec	0,74	0,88	229,7	1,15	62,5

Tablica 96

Gradienty horyzontalne $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - lipiec /VII/

Air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - July /VII/

Miejscowości	$\frac{\partial F}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial F}{\partial \Lambda}$	A	γ	θ
Aleksandrowice	1,80	-0,02	179,4	1,80	75,8
Białystok	-1,06	0,24	347,4	1,09	4,4
Częstochowa	1,06	0,02	181,2	1,06	151,4
Hel	-1,47	-0,36	13,6	1,52	39,3
Jelenia Góra	1,32	1,78	233,5	2,21	54,1
Kasprowy Wierch	2,28	-0,11	177,2	2,28	37,1
Kielce	1,04	-0,12	173,4	1,05	167,2
Kłodzko	1,45	1,38	223,6	2,00	71,2
Koszalin	-0,11	-0,38	73,4	0,40	81,4
Kraków	1,59	-0,14	175,1	1,60	163,1
Lublin	0,62	0,84	233,6	1,04	100,9
Łódź	0,37	0,06	189,3	0,38	148,7
Olsztyn	-1,33	-0,34	14,2	1,38	324,2
Opole	1,16	0,58	206,6	1,30	123,7
Poznań	0,33	1,00	251,6	1,05	77,1
Przemyśl	1,67	2,33	234,4	2,87	59,3
Sandomierz	1,09	0,33	197,0	1,14	158,7
Siedlce	-0,20	0,11	330,0	0,23	27,2
Słubice	1,25	0,97	217,9	1,58	131,8
Suwałki	-1,94	-0,32	9,3	1,96	16,5
Szczecinek	-0,21	0,24	310,6	0,32	41,5
Śnieżka	1,44	1,86	232,4	2,35	59,2
Świnoujście	1,26	-1,35	133,1	1,85	87,0
Toruń	-0,45	0,28	328,0	0,53	5,6
Ustka	-0,63	-0,57	42,0	0,85	300,4
Warszawa	-0,11	-0,22	62,0	0,24	63,1
Wrocław	1,00	1,16	229,4	1,53	96,2
Zakopane	2,20	-0,12	176,9	2,21	19,4
Zamość	0,95	2,06	245,3	2,26	55,9
Zgorzelec	0,63	0,74	229,7	0,97	107,2

Tablica 97

Gradienty horyzontalne $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - sierpień /VIII/

Air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - August /VIII/

Miejscowości	$\frac{\partial F}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial F}{\partial \Lambda}$	A	γ	θ
Aleksandrowice	1,68	0,07	182,4	1,68	57,4
Białystok	-1,11	-0,02	1,2	1,11	14,0
Częstochowa	0,98	0,05	183,2	0,99	145,3
Hel	-1,31	-0,44	18,7	1,39	38,8
Jelenia Góra	1,34	1,75	232,6	2,20	41,8
Kasprowy Wierch	2,08	-0,03	179,1	2,08	34,4
Kielce	0,92	-0,12	172,5	0,93	158,3
Kłodzko	1,44	1,38	223,7	1,99	60,0
Koszalin	-0,01	-0,27	88,2	0,27	116,7
Kraków	1,45	-0,08	176,6	1,45	169,4
Lublin	0,46	0,61	232,7	0,77	125,4
Łódź	0,35	0,04	186,9	0,36	152,1
Olsztyn	-1,24	-0,46	20,2	1,32	28,6
Opole	1,13	0,60	208,0	1,28	113,4
Poznań	0,40	0,95	247,0	1,04	69,4
Przemyśl	1,44	1,93	233,3	2,41	83,9
Sandomierz	0,93	0,23	193,8	0,95	177,5
Siedlce	-0,28	-0,05	10,2	0,28	3,4
Słubice	1,28	1,10	220,6	1,68	92,9
Suwałki	-1,90	-0,55	16,3	1,98	3,4
Szczecinek	-0,10	0,25	291,1	0,27	34,2
Śnieżka	1,45	1,84	231,7	2,34	36,4
Świnoujście	1,27	-0,93	143,8	1,57	118,7
Toruń	-0,36	0,20	330,8	0,42	3,6
Ustka	-0,50	-0,50	45,3	0,71	73,6
Warszawa	-0,15	-0,29	62,0	0,32	52,9
Wrocław	1,01	1,14	228,4	1,52	86,0
Zakopane	2,01	-0,04	178,8	2,01	12,0
Zamość	0,75	1,65	245,5	1,81	85,4
Zgorzelec	0,48	0,53	228,0	0,71	140,6

Tablica 98

Gradienty horyzontalne $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi} \quad \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - wrzesień /IX/

Air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - September /IX/

Miejscowości	$\frac{\partial F}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial F}{\partial \Lambda}$	A	γ	θ
Aleksandrowice	1,28	-0,05	177,8	1,28	150,1
Białystok	-1,00	-0,24	13,5	1,02	17,9
Częstochowa	0,74	-0,11	171,8	0,74	155,5
Hel	-1,04	-0,58	29,3	1,19	21,1
Jelenia Góra	1,08	1,27	229,6	1,67	102,7
Kasprowy Wierch	1,56	-0,07	177,4	1,56	36,6
Kielce	0,65	-0,23	160,8	0,69	130,7
Kłodzko	1,15	0,97	220,1	1,50	118,1
Koszalin	0,02	-0,35	93,1	0,35	110,7
Kraków	1,08	-0,17	171,0	1,09	153,4
Lublin	0,22	0,40	240,6	0,45	125,8
Łódź	0,25	-0,15	148,7	0,29	135,1
Olsztyn	-1,01	-0,62	31,5	1,19	4,5
Opole	0,88	0,33	200,6	0,94	159,2
Poznań	0,34	0,60	240,8	0,69	102,1
Przemyśl	0,94	1,60	239,5	1,86	106,7
Sandomierz	0,61	0,09	188,8	0,62	173,2
Siedlce	-0,33	-0,22	33,8	0,39	9,7
Słubice	1,05	0,78	216,5	1,30	125,7
Suwałki	-1,59	-0,73	24,5	1,75	26,7
Szczecinek	-0,06	0,04	322,4	0,07	20,5
Śnieżka	1,17	1,34	229,0	1,78	31,9
Świnoujście	1,04	-0,81	142,0	1,32	85,7
Toruń	-0,29	-0,05	8,8	0,30	7,2
Ustka	-0,37	-0,56	56,4	0,67	80,9
Warszawa	-0,19	-0,43	66,4	0,47	43,2
Wrocław	0,81	0,76	223,2	1,11	125,3
Zakopane	1,50	-0,08	176,8	1,51	12,8
Zamość	0,41	1,31	252,7	1,37	101,1
Zgorzelec	0,24	0,33	234,2	0,40	144,1

Tablica 99

Gradienty horyzontalne $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi} \quad \frac{\partial F}{\partial \lambda}\right]$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - październik /X/

Air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - October /X/

Miejscowości	$\frac{\partial F}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial F}{\partial \lambda}$	A	γ	θ
Aleksandrowice	0,95	-0,07	175,6	0,95	148,3
Białystok	-0,86	-0,31	20,0	0,92	17,2
Częstochowa	0,54	-0,16	163,8	0,56	142,1
Hel	-0,79	-0,62	38,2	1,00	74,1
Jelenia Góra	0,86	0,89	226,1	1,24	139,4
Kasprowy Wierch	1,13	-0,03	178,3	1,13	34,6
Kielce	0,44	-0,23	152,7	0,49	126,2
Kłodzko	0,90	0,66	216,4	1,12	150,3
Koszalin	0,04	-0,37	96,5	0,37	2,0
Kraków	0,77	-0,16	168,4	0,79	150,3
Lublin	0,06	0,28	258,7	0,29	112,0
Łódź	0,17	-0,22	126,9	0,28	103,4
Olsztyn	-0,80	-0,66	39,4	1,03	8,4
Opole	0,67	0,17	194,2	0,69	179,4
Poznań	0,28	0,35	230,9	0,45	220,1
Przemyśl	0,58	1,31	246,4	1,44	107,8
Sandomierz	0,37	0,05	188,3	0,38	172,6
Siedlce	-0,34	-0,26	37,7	0,43	10,0
Słubice	0,84	0,54	212,5	1,00	157,8
Suwałki	-1,30	-0,74	29,8	1,50	26,4
Szczecinek	-0,02	-0,08	78,9	0,09	63,2
Śnieżka	0,93	0,95	225,7	1,33	22,3
Świnoujście	0,82	-0,65	141,8	1,05	25,6
Toruń	-0,22	-0,18	39,3	0,29	6,2
Ustka	-0,26	-0,55	64,5	0,61	72,8
Warszawa	-0,20	-0,44	66,2	0,48	35,4
Wrocław	0,64	0,49	217,5	0,80	209,0
Zakopane	1,09	-0,05	177,4	1,09	12,4
Zamość	0,17	1,04	260,8	1,05	100,0
Zgorzelec	0,07	0,22	252,8	0,23	125,3

Tablica 100

Gradienty horyzontalne $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - listopad /XI/

Air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - November /XI/

Miejscowości	$\frac{\partial F}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial F}{\partial \Lambda}$	A	γ	θ
Aleksandrowice	0,77	-0,12	171,4	0,78	144,9
Białystok	-0,81	-0,38	25,0	0,89	12,4
Częstochowa	0,42	-0,21	153,0	0,47	129,8
Hel	-0,67	-0,69	46,0	0,96	80,9
Jelenia Góra	0,74	0,66	221,7	0,99	163,4
Kasprowy Wierch	0,90	-0,04	177,2	0,90	46,0
Kielce	0,31	-0,25	141,2	0,40	117,0
Kłodzko	0,76	0,47	211,4	0,90	170,7
Koszalin	0,05	-0,41	96,4	0,41	31,5
Kraków	0,60	-0,18	163,2	0,63	147,2
Lublin	-0,04	0,19	282,4	0,19	94,3
Łódź	0,12	-0,30	111,2	0,32	85,2
Olsztyn	-0,70	-0,72	45,7	1,00	5,6
Opole	0,56	0,05	185,1	0,56	168,0
Poznań	0,25	0,17	215,1	0,30	179,0
Przemyśl	0,38	1,11	251,0	1,18	116,6
Sandomierz	0,24	0,00	181,1	0,24	163,9
Siedlce	-0,36	-0,31	40,8	0,48	12,7
Słubice	0,73	0,40	208,6	0,83	115,2
Suwałki	-1,16	-0,78	33,9	1,40	16,5
Szczecinek	0,00	-0,19	88,8	0,19	40,9
Śnieżka	0,80	0,71	221,7	1,07	26,3
Świnoujście	0,70	-0,55	142,0	0,89	1,2
Toruń	-0,19	-0,30	56,9	0,35	6,9
Ustka	-0,21	-0,58	70,0	0,62	69,0
Warszawa	-0,21	-0,48	66,0	0,53	36,6
Wrocław	0,54	0,31	209,5	0,62	167,0
Zakopane	0,86	-0,06	176,0	0,86	4,7
Zamość	0,04	0,85	267,5	0,85	105,8
Zgorzelec	-0,03	0,14	281,4	0,14	99,9

Tablica 101

Gradienty horyzontalne $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - grudzień /XII/

Air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - December /XII/

Miejscowości	$\frac{\partial F}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial F}{\partial \Lambda}$	A	γ	θ
Aleksandrowice	0,71	-0,11	171,1	0,72	141,6
Białystok	-0,93	-0,53	29,5	1,07	4,4
Częstochowa	0,35	-0,22	148,4	0,41	123,8
Hel	-0,72	-0,87	50,3	1,13	46,3
Jelenia Góra	0,74	0,61	219,7	0,96	151,2
Kasprowy Wierch	0,86	-0,14	170,8	0,87	58,3
Kielce	0,24	-0,31	128,0	0,39	99,6
Kłodzko	0,74	0,45	211,3	0,87	194,8
Koszalin	0,05	-0,55	95,0	0,55	19,3
Kraków	0,54	-0,22	157,6	0,59	132,4
Lublin	-0,09	-0,08	43,1	0,12	8,9
Łódź	0,04	-0,32	96,5	0,31	69,9
Olsztyn	-0,81	-0,80	44,9	1,14	0,4
Opole	0,50	0,05	185,5	0,51	166,3
Poznań	0,23	0,07	197,8	0,24	156,0
Przemyśl	0,44	0,50	229,0	0,67	179,1
Sandomierz	0,19	-0,18	136,0	0,26	104,2
Siedlce	-0,46	-0,44	43,4	0,63	12,6
Słubice	0,75	0,36	205,6	0,83	15,7
Suwałki	-1,31	-0,88	33,7	1,58	3,7
Szczecinek	-0,01	-0,34	87,7	0,34	36,4
Śnieżka	0,80	0,67	220,2	1,04	23,7
Świnoujście	0,72	-0,51	144,9	0,88	32,7
Toruń	-0,26	-0,39	56,7	0,47	4,8
Ustka	-0,22	-0,76	73,7	0,79	40,9
Warszawa	-0,32	-0,52	58,7	0,61	28,8
Wrocław	0,51	0,27	207,7	0,58	170,6
Zakopane	0,83	-0,15	169,8	0,84	24,4
Zamość	0,05	0,34	262,0	0,35	141,8
Zgorzelec	-0,08	-0,12	55,0	0,14	20,3

Tablica 102

Gradienty horyzontalne $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \varphi}, \frac{\partial F}{\partial \lambda}\right]$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - półrocze chłodne /X-III/
Air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - cool period /X-III/

Miejscowości	$\frac{\partial F}{\partial \varphi}$	$\frac{\partial F}{\partial \lambda}$	A	γ	θ
Aleksandrowice	0,82	-0,18	167,5	0,84	132,3
Białystok	-0,96	-0,45	25,1	1,06	9,9
Częstochowa	0,42	-0,28	146,4	0,51	116,8
Hel	-0,81	-0,87	46,8	1,19	45,5
Jelenia Góra	0,79	0,68	220,7	1,04	192,1
Kasprowy Wierch	0,99	-0,14	172,0	1,00	41,6
Kielce	0,32	-0,34	133,3	0,46	103,9
Kłodzko	0,81	0,47	209,9	0,94	181,2
Koszalin	0,01	-0,55	90,9	0,55	5,9
Kraków	0,64	-0,26	157,7	0,69	135,4
Lublin	-0,06	0,12	296,7	0,13	84,8
Łódź	0,07	-0,37	101,1	0,38	70,0
Olsztyn	0,86	-0,85	44,6	1,20	4,5
Opole	0,57	0,01	180,8	0,57	156,9
Poznań	0,23	0,12	207,6	0,26	169,2
Przemyśl	0,47	1,02	245,1	1,12	228,2
Sandomierz	0,25	-0,08	162,3	0,26	139,8
Siedlce	-0,45	-0,39	40,9	0,59	12,0
Słubice	0,78	0,39	206,5	0,87	148,1
Suwałki	-1,38	-0,88	32,6	1,64	13,2
Szczecinek	-0,05	-0,31	80,4	0,31	27,3
Śnieżka	0,85	0,74	220,8	1,13	14,4
Świnoujście	0,76	-0,65	139,2	1,00	13,2
Toruń	-0,28	-0,40	54,9	0,48	9,2
Ustka	-0,29	-0,76	69,3	0,81	37,5
Warszawa	-0,30	-0,57	62,4	0,64	32,7
Wrocław	0,56	0,28	207,0	0,62	176,4
Zakopane	0,95	-0,15	170,8	0,96	19,1
Zamość	0,07	0,78	265,2	0,78	114,8
Zgorzelec	-0,05	0,07	304,9	0,08	80,5

Tablica 103

Gradienty horyzontalne $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - półrocze ciepłe /IV-IX/

Air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - warm period /IV-IX/

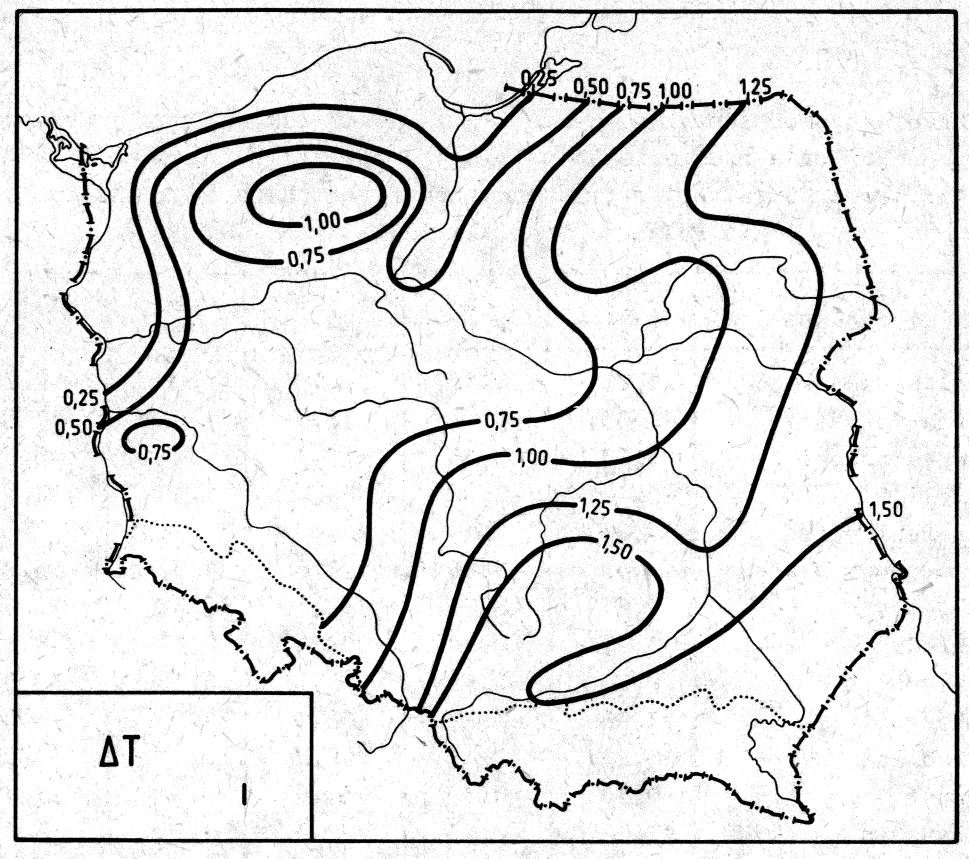
Miejscowości	$\frac{\partial F}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial F}{\partial \Lambda}$	A	γ	θ
Aleksandrowice	1,70	-0,07	177,7	1,70	114,4
Białystok	-1,14	0,16	352,1	1,15	12,2
Częstochowa	0,96	-0,03	178,0	0,96	172,3
Hel	-1,51	-0,45	16,4	1,57	35,8
Jelenia Góra	1,24	1,70	233,9	2,10	108,8
Kasprowy Wierch	2,16	-0,16	175,7	2,16	16,5
Kielce	0,94	-0,18	169,4	0,96	152,0
Kłodzko	1,36	1,31	224,0	1,89	87,7
Koszalin	-0,15	-0,48	72,8	0,51	69,6
Kraków	1,48	-0,19	172,7	1,50	153,9
Lublin	0,52	0,77	236,0	0,92	115,5
Łódź	0,29	0,00	179,6	0,29	170,8
Olsztyn	-1,39	-0,41	16,5	1,45	27,6
Opole	1,07	0,52	206,0	1,19	136,1
Poznań	0,27	0,91	253,7	0,95	84,7
Przemyśl	1,55	2,25	235,4	2,73	71,9
Sandomierz	0,98	0,27	195,3	1,02	174,4
Siedlce	-0,28	0,04	351,4	0,29	17,0
Słubice	1,19	0,87	216,1	1,47	214,9
Suwałki	-1,99	-0,40	11,2	2,03	6,5
Szczecinek	-0,25	0,15	329,7	0,29	40,0
Śnieżka	1,35	1,78	232,8	2,24	46,5
Świnoujście	1,23	-1,46	130,0	1,91	77,8
Toruń	-0,51	0,20	338,2	0,55	3,6
Ustka	-0,66	-0,67	45,2	0,94	54,3
Warszawa	-0,20	-0,28	54,9	0,34	47,3
Wrocław	0,91	1,09	230,1	1,42	105,5
Zakopane	2,08	-0,17	175,4	2,09	18,2
Zamość	0,84	1,97	247,0	2,14	69,8
Zgorzelec	0,53	0,67	231,8	0,85	125,6

Tablica 104

Gradienty horyzontalne $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym w Polsce - rok /I-XII/

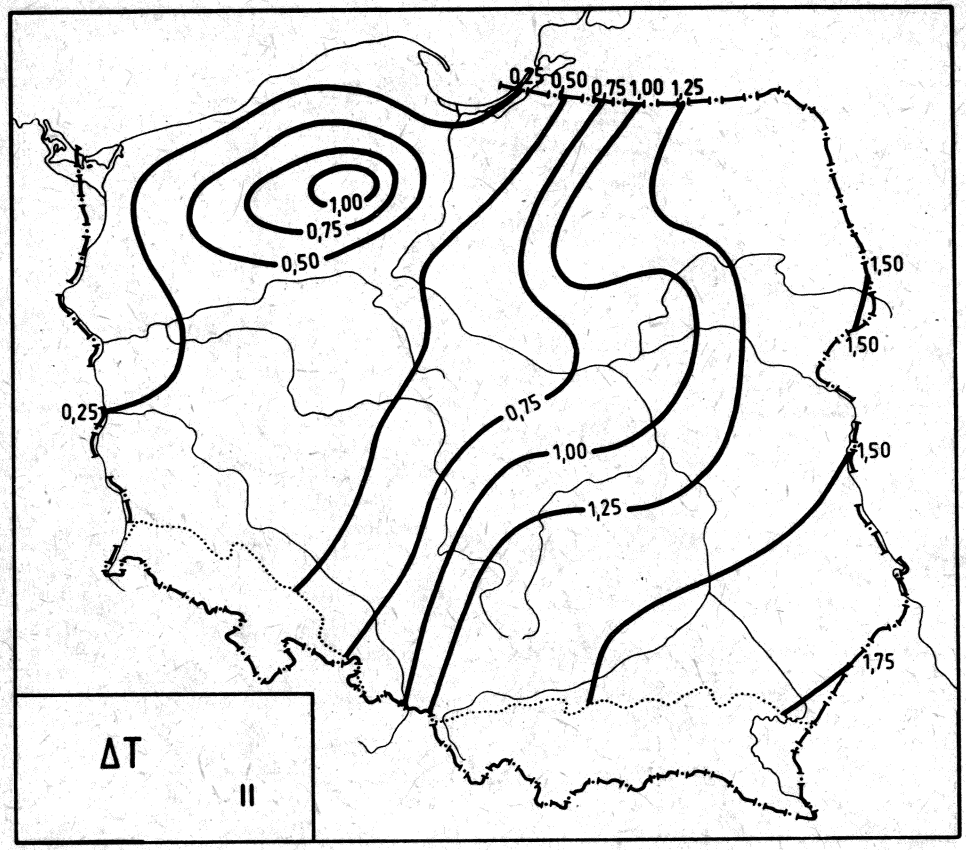
Air temperature horizontal gradients $\vec{\gamma}$ on the actual level in Poland - year /I-XII/

Miejscowości	$\frac{\partial F}{\partial \Phi}$	$\frac{\partial F}{\partial \Lambda}$	A	γ	θ
Aleksandrowice	1,26	-0,12	174,5	1,26	147,7
Białystok	-1,05	-0,16	8,4	1,06	15,6
Częstochowa	0,69	-0,16	167,3	0,71	148,3
Hel	-1,16	-0,66	29,6	1,33	22,4
Jelenia Góra	1,01	1,19	229,5	1,56	152,4
Kasprowy Wierch	1,57	-0,15	174,6	1,58	35,2
Kielce	0,63	-0,26	157,7	0,68	130,9
Kłodzko	1,09	0,89	219,4	1,41	146,2
Koszalin	-0,07	-0,52	82,5	0,53	52,3
Kraków	1,06	-0,22	168,0	1,08	146,8
Lublin	0,23	0,43	242,2	0,49	131,0
Łódź	0,18	-0,19	134,0	0,26	118,4
Olsztyn	-1,12	-0,63	29,3	1,29	9,0
Opole	0,82	0,27	198,0	0,86	191,7
Poznań	0,25	0,51	244,2	0,57	115,8
Przemyśl	1,01	1,62	238,0	1,90	117,4
Sandomierz	0,61	0,09	188,1	0,62	168,6
Siedlce	-0,37	-0,18	26,1	0,41	4,0
Słubice	0,99	0,62	212,3	1,17	199,8
Suwałki	-1,69	-0,65	21,0	1,81	10,0
Szczecinek	-0,15	-0,08	28,6	0,17	2,1
Śnieżka	1,10	1,26	228,8	1,68	28,2
Świnoujście	0,99	-1,06	133,1	1,45	63,5
Toruń	-0,39	-0,10	13,8	0,40	8,4
Ustka	-0,47	-0,72	56,6	0,86	35,8
Warszawa	-0,25	-0,43	59,8	0,49	39,9
Wrocław	0,74	0,69	223,1	1,01	134,4
Zakopane	1,52	-0,16	174,0	1,52	18,8
Zamość	0,45	1,36	251,8	1,43	109,9
Zgorzelec	0,24	0,36	236,3	0,43	142,9



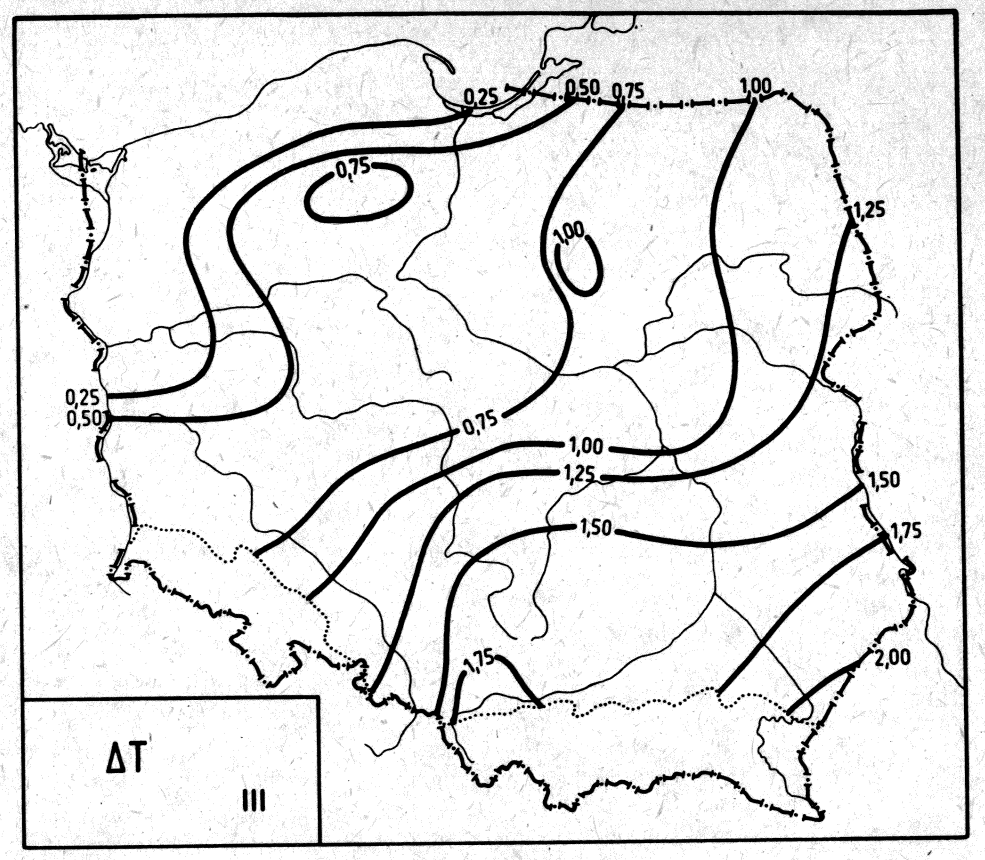
Ryc. 150. Hipsometryczne spadki /poprawki redukcyjne Δ T/ temperatury powietrza w Polsce - styczeń /I/
Air temperature hypsometric drops /reducing corrections Δ T/ in Poland - January /I/

Miejscowości	T	H	$\frac{\partial T}{\partial H}$	ΔT	T_o
Świnoujście	0,0	0,02	-1,32	0,03	-0,2
Warszawa-Okęcie	-2,4	1,08	-0,84	0,91	-2,5
Zamość	-3,1	2,18	-0,69	1,51	-3,2
Zakopane	-4,8	8,44	-0,23	1,94	-5,0
Kasprowy Wierch	-8,8	19,91	-1,18	23,42	-9,2



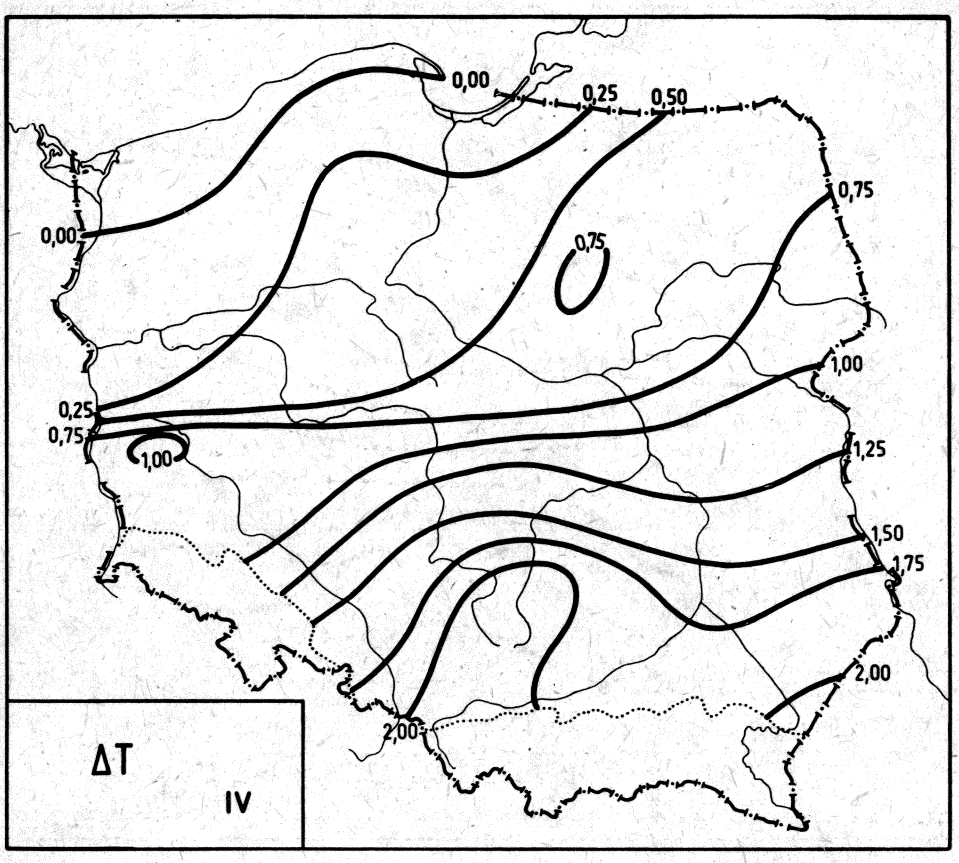
Ryc. 151. Hipsometryczne spadki /poprawki redukcyjne Δ T/ temperatury powietrza w Polsce - luty /II/
Air temperature hypsometric drops /reducing corrections Δ T/ in Poland - February /II/

Miejscowości	T	H	$\frac{\partial T}{\partial H}$	ΔT	T_o
Świnoujście	-1,1	0,02	-0,87	0,02	-1,4
Warszawa-Okęcie	-3,3	1,08	-0,87	0,94	-3,4
Zamość	-3,7	2,18	-0,79	1,73	-3,6
Zakopane	-4,8	8,44	-0,25	2,12	-5,1
Kasprowy Wierch	-9,0	19,91	-1,12	22,21	-9,4



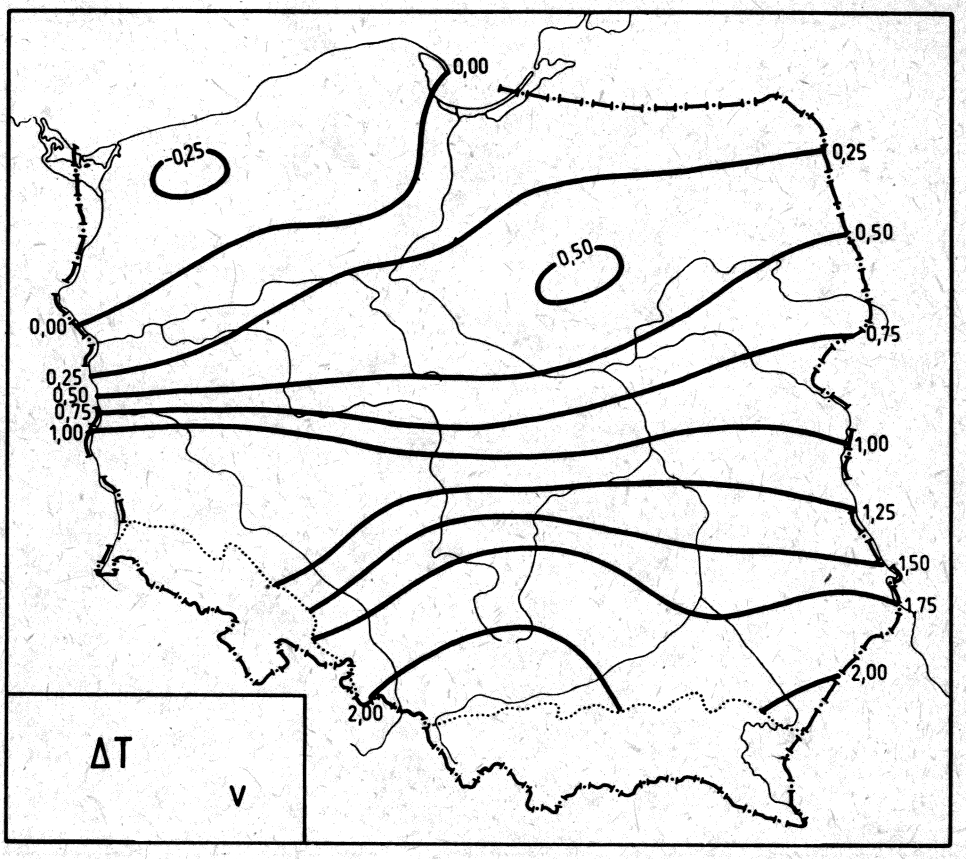
Ryc. 152. Hipsometryczne spadki /poprawki redukcyjne Δ T/ temperatury powietrza w Polsce - marzec /III/
Air temperature hypsometric drops /reducing corrections Δ T/ in Poland - March /III/

Miejscowości	T	H	$\frac{\partial T}{\partial H}$	Δ T	T_o
Świnoujście	2,0	0,02	-0,14	0,00	2,1
Warszawa-Okęcie	0,6	1,08	-0,85	0,92	0,5
Zamość	-0,1	2,18	-0,86	1,88	0,1
Zakopane	-1,3	8,44	-0,38	3,21	-1,4
Kasprowy Wierch	-6,5	19,91	-0,93	18,52	-6,7



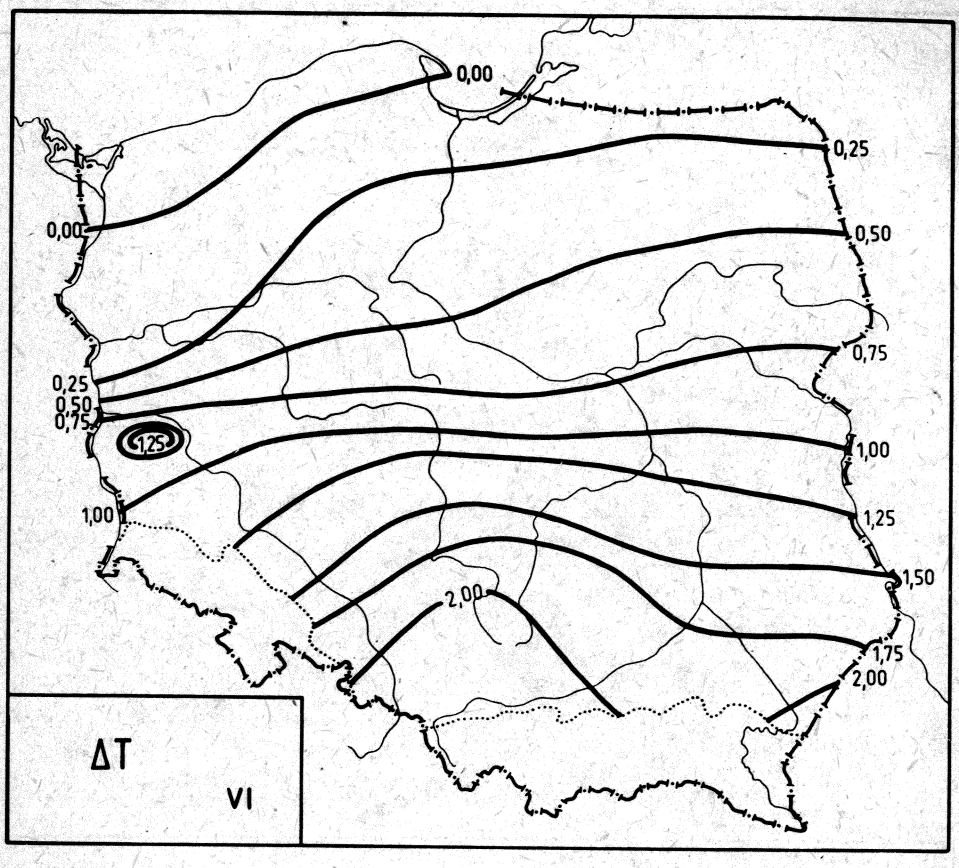
Ryc. 153. Hipsometryczne spadki /poprawki redukcyjne ΔT/ temperatury powietrza w Polsce - kwiecień /IV/
Air temperature hypsometric drops /reducing corrections ΔT/ in Poland - April /IV/

Miejscowości	T	H	$\frac{\partial T}{\partial H}$	ΔT	T_o
Świnoujście	6,2	0,02	0,87	-0,02	6,5
Warszawa-Okęcie	7,3	1,08	-0,80	0,86	7,1
Zamość	7,1	2,18	-0,83	1,80	7,1
Zakopane	3,8	8,44	-0,53	4,44	3,6
Kasprowy Wierch	-3,3	19,91	-0,64	12,70	-3,3



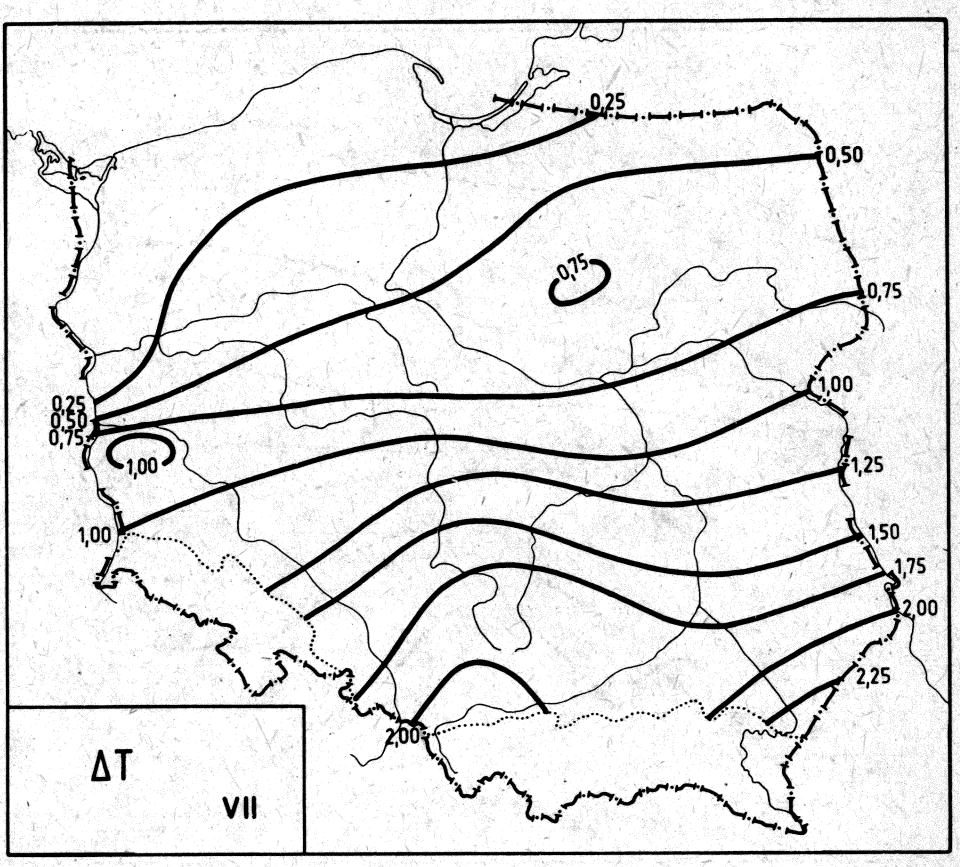
Ryc. 154. Hipsometryczne spadki /poprawki redukcyjne △ T/ temperatury powietrza w Polsce - maj /V/
Air temperature hypsometric drops /reducing corrections △T/ in Poland - May /V/

Miejscowości	T	H	$\frac{\partial T}{\partial H}$	△ T	T_o
Świnoujście	11,1	0,02	1,23	-0,02	11,6
Warszawa-Okęcie	12,9	1,08	-0,72	0,77	12,8
Zamość	12,8	2,18	-0,84	1,83	12,7
Zakopane	9,1	8,44	-0,51	4,29	8,8
Kasprowy Wierch	1,4	19,91	-0,26	5,09	1,5



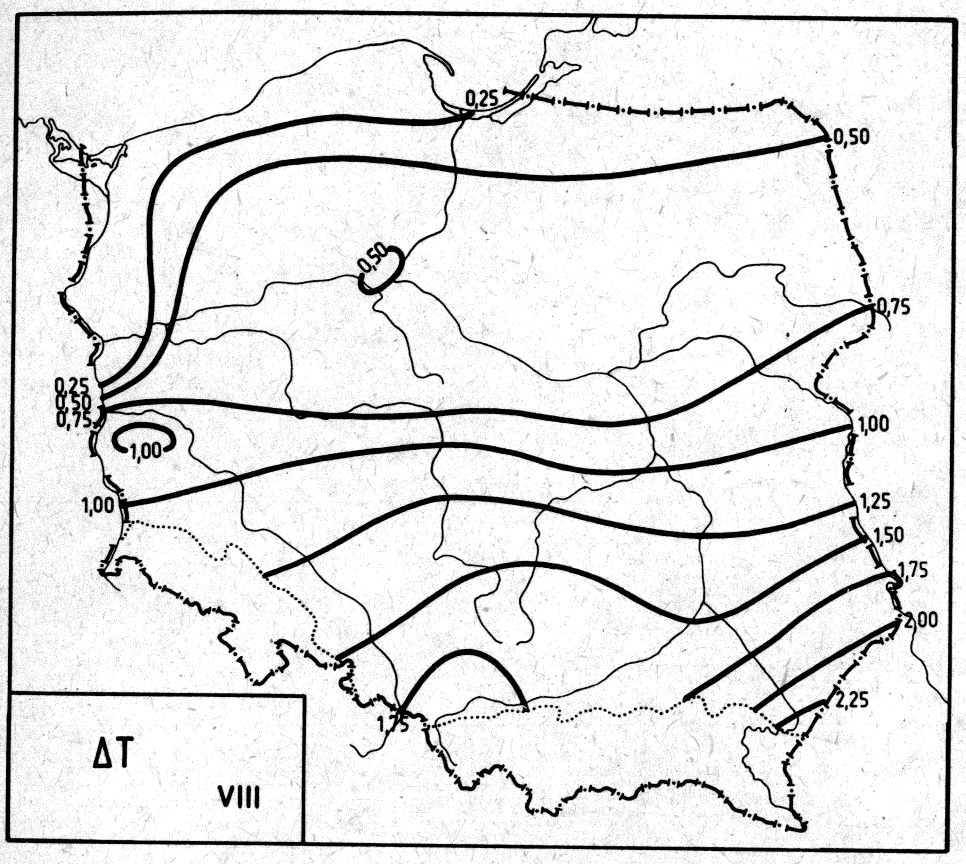
Ryc. 155. Hipsometryczne spadki /poprawki redukcyjne Δ T/ temperatury powietrza w Polsce - czerwiec /VI/
Air temperature hypsometric drops /reducing corrections Δ T/ in Poland - June /VI/

Miejscowości	T	H	$\frac{\partial T}{\partial H}$	Δ T	T_o
Świnoujście	15,5	0,02	0,90	-0,02	15,6
Warszawa-Okęcie	17,3	1,08	-0,76	0,82	17,2
Zamość	17,2	2,18	-0,78	1,70	17,0
Zakopane	13,1	8,44	-0,47	3,93	12,9
Kasprowy Wierch	5,8	19,91	-0,38	7,66	5,9



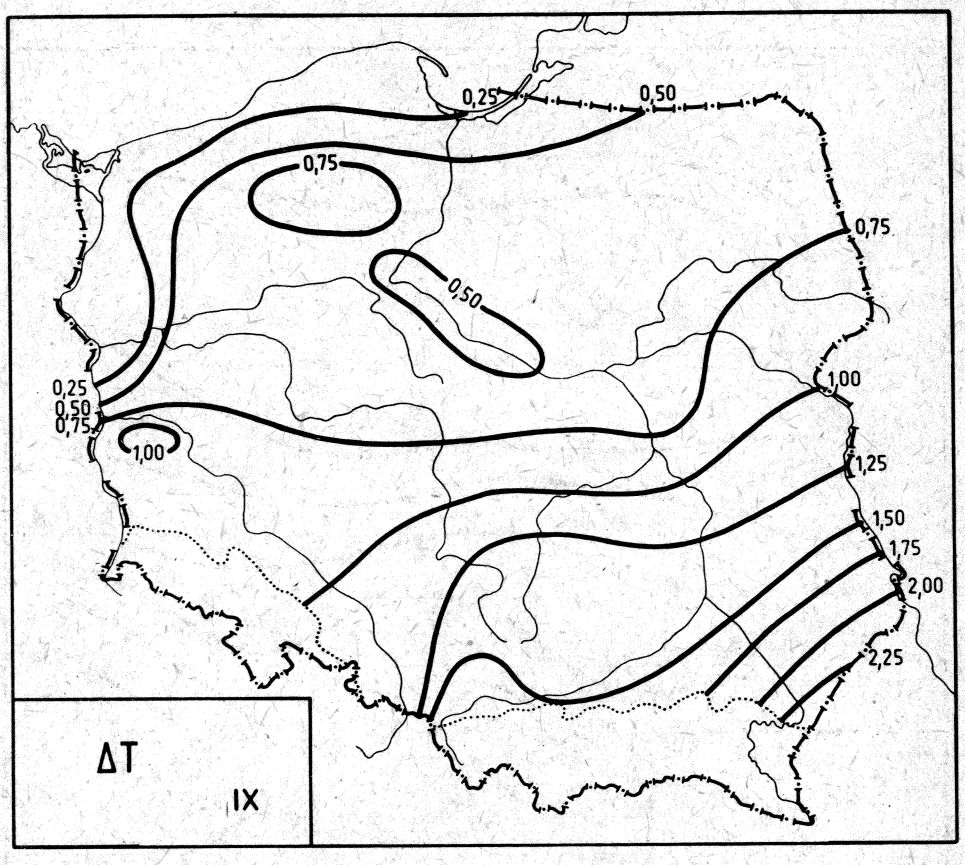
Ryc. 156. Hipsometryczne spadki /poprawki redukcyjne Δ T/ temperatury powietrza w Polsce - lipiec /VII/
Air temperature hypsometric drops /reducing corrections Δ T/ in Poland - July /VII/

Miejscowości	T	H	$\frac{\partial T}{\partial H}$	Δ T	T_o
Świnoujście	17,5	0,02	0,14	0,00	17,5
Warszawa-Okęcie	18,7	1,08	-0,77	0,84	18,6
Zamość	18,5	2,18	-0,89	1,93	18,4
Zakopane	14,8	8,44	-0,47	3,93	14,6
Kasprowy Wierch	7,7	19,91	-0,60	12,00	7,7



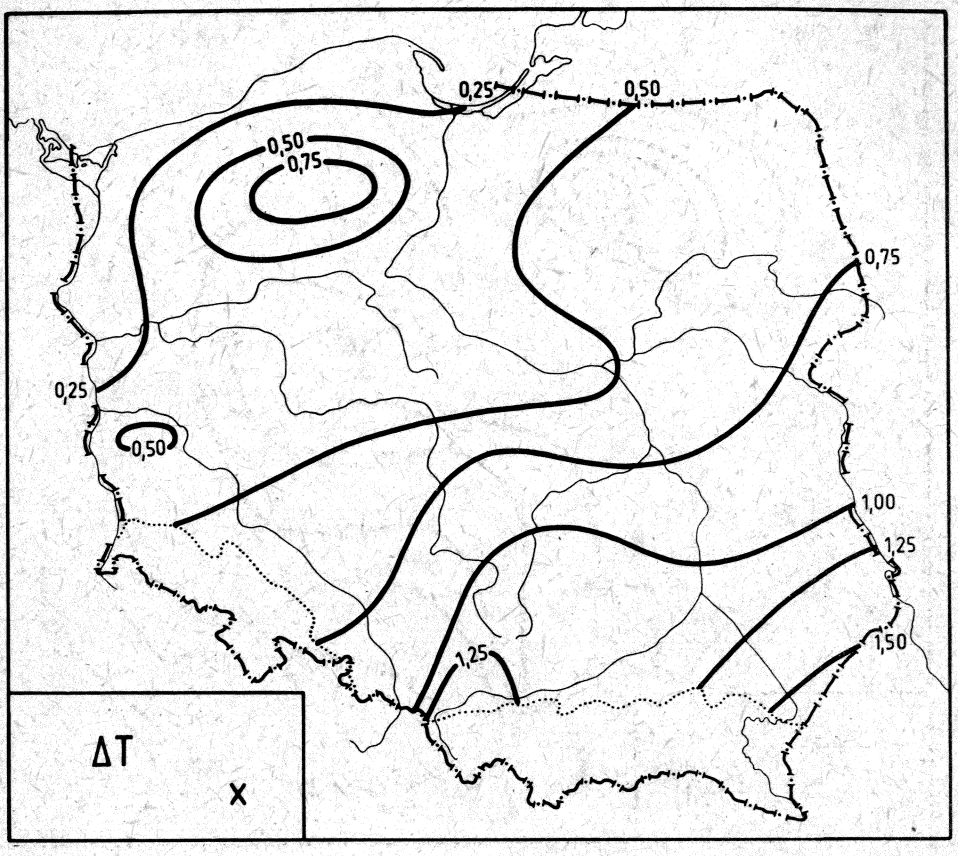
Ryc. 157. Hipsometryczne spadki /poprawki redukcyjne ΔT/ temperatury powietrza w Polsce - sierpień /VIII/
Air temperature hypsometric drops /reducing corrections ΔT/ in Poland - August /VIII/

Miejscowości	T	H	$\frac{\partial T}{\partial H}$	ΔT	T_o
Świnoujście	17,0	0,02	-0,48	0,01	16,8
Warszawa-Okęcie	17,8	1,08	-0,69	0,74	17,7
Zamość	17,5	2,18	-0,81	1,76	17,5
Zakopane	14,0	8,44	-0,45	3,80	13,9
Kasprowy Wierch	7,4	19,91	-0,74	14,80	7,4



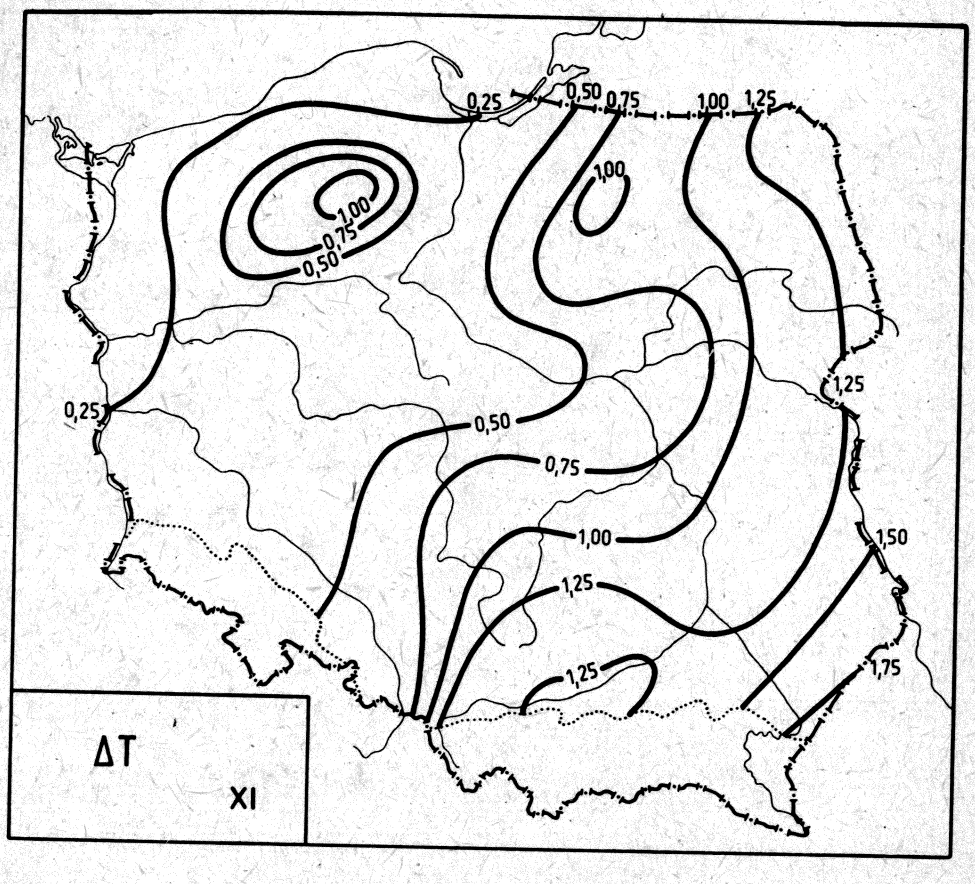
Ryc. 158. Hipsometryczne spadki /poprawki redukcyjne Δ T/ temperatury powietrza w Polsce - **wrzesień /IX/**
Air temperature hypsometric drops /reducing corrections Δ T/ in Poland - September /IX/

Miejscowości	T	H	$\frac{\partial T}{\partial H}$	Δ T	T_o
Świnoujście	13,7	0,02	-0,82	0,02	13,3
Warszawa-Okęcie	13,1	1,08	-0,66	0,71	13,0
Zamość	12,8	2,18	-0,88	1,91	12,8
Zakopane	10,2	8,44	-0,42	3,56	10,1
Kasprowy Wierch	4,0	19,91	-0,87	17,30	3,9



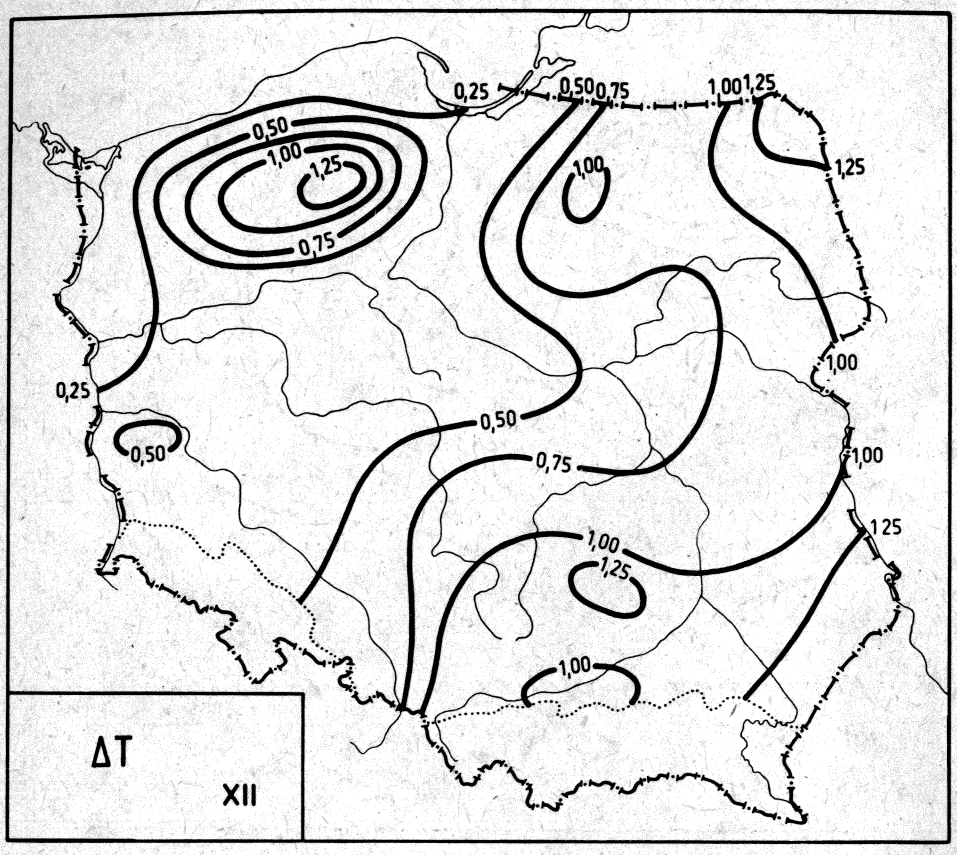
Ryc. 159. Hipsometryczne spadki /poprawki redukcyjne Δ T/ temperatury powietrza w Polsce - październik /X/
Air temperature hypsometric drops /reducing corrections ΔT/ in Poland - October /X/

Miejscowości	T	H	$\frac{\partial T}{\partial H}$	Δ T	T_o
Świnoujście	9,4	0,02	-0,81	0,02	9,0
Warszawa-Okęcie	8,2	1,08	-0,52	0,56	8,0
Zamość	7,8	2,18	-0,64	1,39	8,0
Zakopane	5,6	8,44	-0,39	3,26	5,8
Kasprowy Wierch	0,9	19,91	-0,96	19,14	0,8



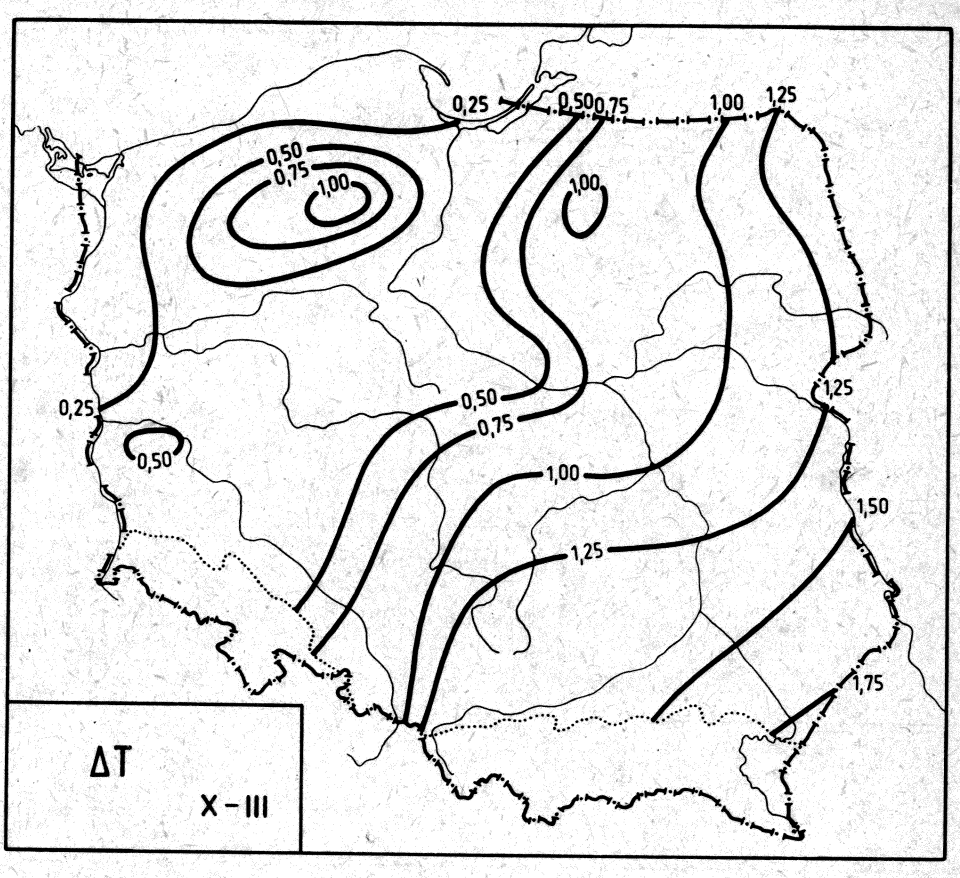
Ryc. 160. Hipsometryczne spadki /poprawki redukcyjne ΔT/ temperatury powietrza w Polsce - listopad /XI/
Air temperature hypsometric drops /reducing corrections ΔT/ in Poland - November /XI/

Miejscowości	T	H	$\frac{\partial T}{\partial H}$	ΔT	T_o
Świnoujście	4,7	0,02	-0,78	0,02	4,3
Warszawa-Okęcie	3,0	1,08	-0,61	0,66	3,0
Zamość	2,7	2,18	-0,73	1,58	2,8
Zakopane	0,8	8,44	-0,36	3,08	0,9
Kasprowy Wierch	-3,2	19,91	-1,27	25,20	-3,5



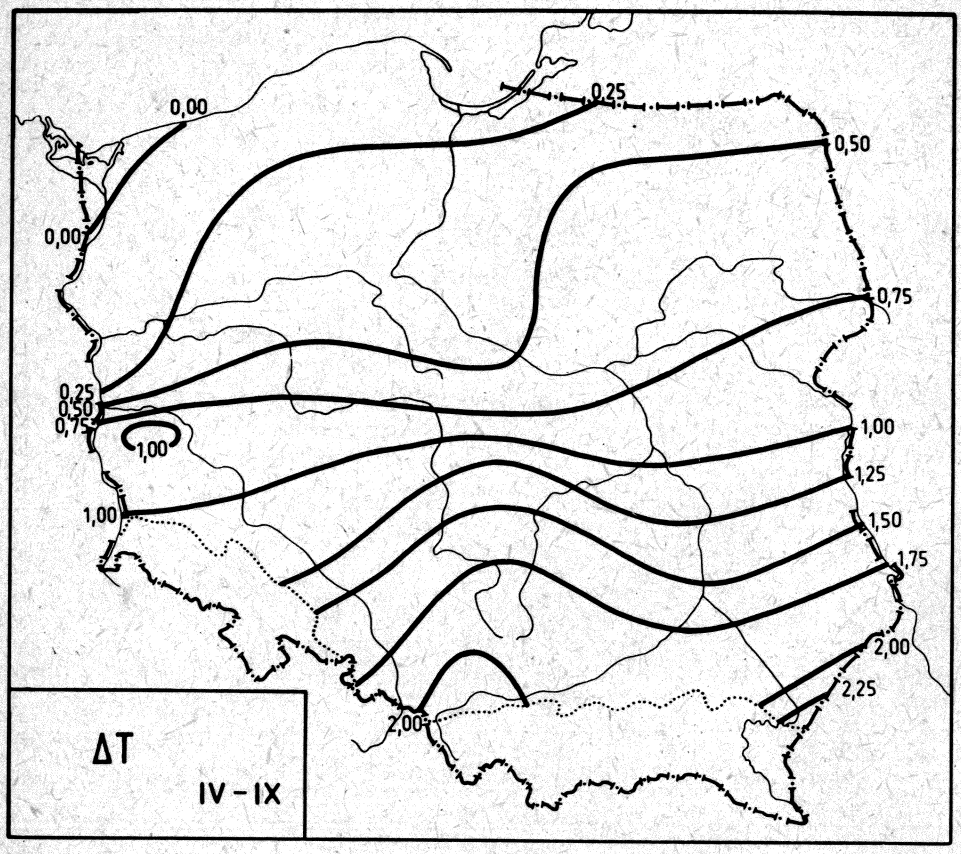
Ryc. 161. Hipsometryczne spadki /poprawki redukcyjne Δ T/ temperatury powietrza w Polsce - grudzień /XII/
Air temperature hypsometric drops /reducing corrections Δ T/ in Poland - December /XII/

Miejscowości	T	H	$\frac{\partial T}{\partial H}$	Δ T	T_o
Świnoujście	2,2	0,02	-1,06	0,02	2,0
Warszawa-Okęcie	0,4	1,08	-0,55	0,60	0,2
Zamość	0,0	2,18	-0,58	1,27	-0,2
Zakopane	-1,2	8,44	-0,31	2,64	-1,4
Kasprowy Wierch	-5,6	19,91	-1,44	28,75	-6,0



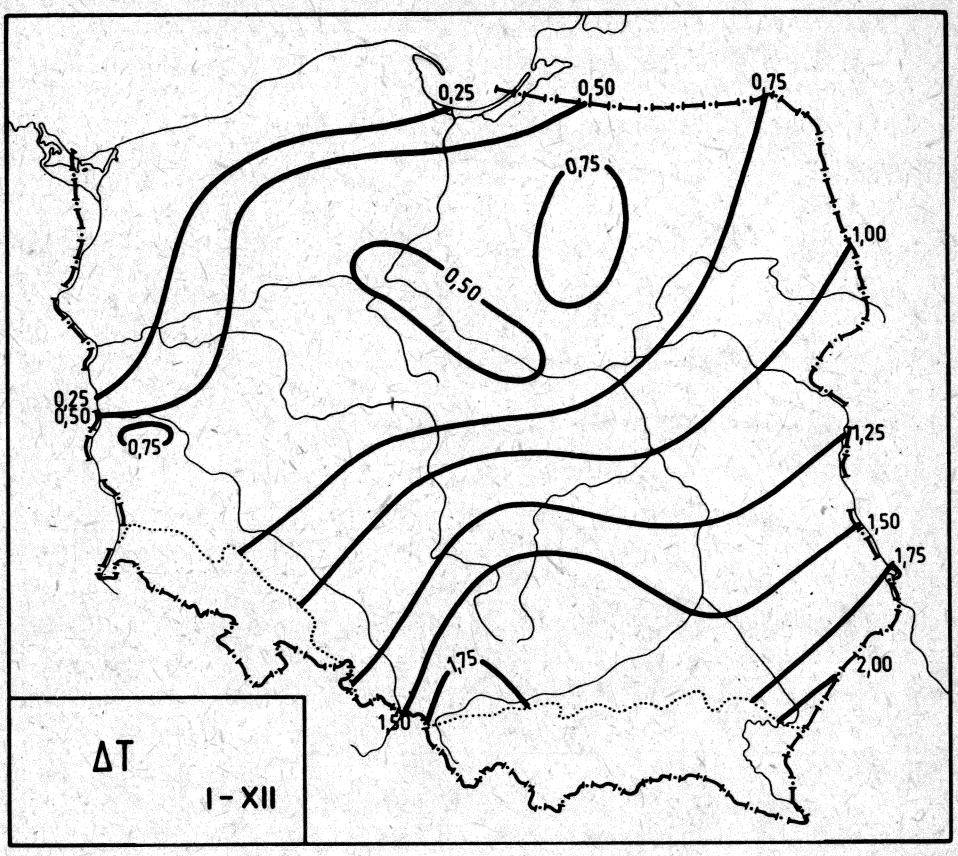
Ryc. 162. Hipsometryczne spadki /poprawki redukcyjne ΔT/ temperatury powietrza w Polsce - półrocze chłodne /X-III/
Air temperature hypsometric drops /reducing corrections ΔT/ in Poland - cold period /X-III/

Miejscowości	T	H	$\frac{\partial T}{\partial H}$	ΔT	T_o
Świnoujście	2,9	0,02	-0,74	0,01	2,6
Warszawa-Okęcie	1,1	1,08	-0,73	0,79	1,0
Zamość	0,6	2,18	-0,76	1,66	0,7
Zakopane	-1,0	8,44	-0,32	2,66	-1,1
Kasprowy Wierch	-5,4	19,91	-1,20	23,99	-5,7



Ryc. 163. Hipsometryczne spadki /poprawki redukcyjne △ T/ temperatury powietrza w Polsce - półrocze ciepłe /IV-IX/
Air temperature hypsometric drops /reducing corrections △T/ in Poland - warm period /IV-IX/

Miejscowości	T	H	$\frac{\partial T}{\partial H}$	△ T	T_o
Świnoujście	13,5	0,02	0,29	-0,01	13,5
Warszawa-Okęcie	14,5	1,08	-0,72	0,78	14,4
Zamość	14,3	2,18	-0,81	1,77	14,2
Zakopane	10,8	8,44	-0,47	4,00	10,7
Kasprowy Wierch	3,8	19,91	-0,59	11,71	3,8



Ryc. 164. Hipsometryczne spadki /poprawki redukcyjne △ T/ temperatury powietrza w Polsce - rok /I-XII/
Air temperature hypsometric drops /reducing corrections △T/ in Poland - year /I-XII/

Miejscowości	T	H	$\frac{\partial T}{\partial H}$	△ T	T_o
Świnoujście	8,2	0,02	-0,23	0,00	8,1
Warszawa-Okęcie	7,8	1,08	-0,72	0,78	7,7
Zamość	7,4	2,18	-0,78	1,70	7,4
Zakopane	4,9	8,44	-0,40	3,34	4,8
Kasprowy Wierch	-0,8	19,91	-0,88	17,53	-0,9

W półroczu chłodnym największe zróżnicowanie spadków hipsometrycznych temperatury występuje w profilu północno-zachodnia - południowo-wschodnia Polska. Na wybrzeżu ich wartości są zbliżone do zera /$\Delta T \approx 0$/ lub mają znak ujemny /$\Delta T < 0$/. Na uwagę zasługują izolinie o wartościach $\Delta T = 0{,}50^{\circ}C$ i $\Delta T = 0{,}75^{\circ}C$, które dzielą obszar Polski na dwie części: zachodnią o mniejszych spadkach temperatury ΔT i wschodnią - o większych. Na zachodzie kraju dodatkowo wyróżnia się wyższymi spadkami południowo-wschodnia część Pojezierza Pomorskiego /Chojnice - ponad $1{,}0^{\circ}C$/.

W półroczu ciepłym izarytmy spadków hipsometrycznych temperatury powietrza $\Delta T = const$ układają się bardziej równoleżnikowo niż w półroczu chłodnym. Ich skrajne wartości występują w Polsce północno-zachodniej /$\Delta T < 0{,}0^{\circ}C$/ i południowo-wschodniej /ΔT ponad $2{,}0^{\circ}C$/. Izolinia $\Delta T = 0{,}75^{\circ}C$ przebiega prawie wzdłuż pasa Wielkich Dolin oddzielając część północną Polski - o mniejszych spadkach ΔT od południowej - o większych. W ciepłej porze roku położenie izarytm $\Delta T = const$ zależy w dużym stopniu od układu poziomic $H = const$, czyli od ukształtowania powierzchni Polski.

VI. ZAKOŃCZENIE

W pracy określono zakres oddziaływania położenia geograficznego i ukształtowania powierzchni Polski na pole temperatury powietrza. W tym celu utworzono dwa rodzaje modeli empirycznych symulujących zakres oddziaływania Oceanu Atlantyckiego i rzeźby terenu na klimat Polski.

Duże znaczenie w badaniach klimatu Polski ma rozwinięcie przez autorów pola temperatury powietrza w szereg Taylora $T = f(\varphi, \lambda, H)$ względem trzech współrzędnych położenia, tj. szerokości φ i długości λ geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza H /w hm/. Na podstawie tego wielomianu /4 stopnia/ oddzielono zmienność południkową, równoleżnikową i hipsometryczną temperatury powietrza w Polsce. Dokonano tego za pomocą gradientów poziomych i pionowego zdefiniowanych jako pochodne cząstkowe:

$\frac{\partial f}{\partial \varphi}$ - gradient południkowy, $^{\circ}C/1^{\circ}\varphi$,

$\frac{\partial f}{\partial \lambda}$ - gradient równoleżnikowy, $^{\circ}C/1^{\circ}\lambda$,

$\frac{\partial f}{\partial H}$ - gradient hipsometryczny, $^{\circ}C/100$ m.

Izogradienty południkowe $\frac{\partial f}{\partial \varphi} = const$, równoleżnikowe $\frac{\partial f}{\partial \lambda} = const$, hipsometryczne $\frac{\partial f}{\partial H} = const$ temperatury powietrza w poszczególnych miesiącach, półroczach i roku przedstawiono na 45 mapach /ryc. 36-82/. Informują one o zmianach /dodatnich lub ujemnych/ temperatury ze wzrostem szerokości geograficznej o $1^{\circ}\varphi$, długości - o $1^{\circ}\lambda$ i wysokości nad poziomem morza o 100 m.

Interesująca jest zmienność roczna gradientu południkowego $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ /ryc. 51, 52/. Wyróżniono dwa główne typy jego przebiegu rocznego - morski /M/ i kontynentalny /K/. Północno-zachodnia część Polski cechuje się gradientami południkowymi typu morskie-

go, z maksimum w zimie a minimum - na przełomie wiosny i lata. Gradienty południkowe w strefie przybrzeżnej Bałtyku zmieniają znak w ciągu roku - z dodatniego zimą na ujemny latem. Na przykład gradient południkowy temperatury w Świnoujściu zmienia się od $-0{,}6^{\circ}C/1^{\circ}\varphi$ w maju do $0{,}5^{\circ}C/1^{\circ}\lambda$ w grudniu. Zmiana znaku gradientu $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ świadczy o ocieplającym zimą i ochładzającym latem oddziaływaniu Oceanu Atlantyckiego i Morza Bałtyckiego na klimat Polski.

Południowo-wschodnia część Polski cechuje się natomiast gradientami południkowymi typu kontynentalnego. Maksimum ich wartości bezwzględnej przypada na przełom zimy i wiosny, a minimum - na lato. Na przykład gradient południkowy temperatury powietrza w Zamościu zmienia się w ciągu roku od $-0{,}9^{\circ}C/1^{\circ}\varphi$ w marcu do $-0{,}1^{\circ}C/1^{\circ}\varphi$ w czerwcu.

Osobliwością klimatu Polski jest południkowy układ izarytm $\frac{\partial T}{\partial \lambda} = const$, zwłaszcza w miesiącach letnich. Największymi równoleżnikowymi spadkami temperatury powietrza w poszczególnych miesiącach, półroczach i roku wyróżnia się północno-zachodni skraj Polski /Pobrzeże Szczecińskie/. Wartości izolinii wahają się od $-0{,}2^{\circ}C/1^{\circ}\lambda$ w październiku do $-0{,}9^{\circ}C/1^{\circ}\lambda$ w maju. Bezwzględne wartości gradientu równoleżnikowego maleją w Polsce ku wschodowi i południo-wschodowi. Znamienna jest zmiana znaku gradientu równoleżnikowego $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ w ciągu roku. Izolinie $\frac{\partial T}{\partial \lambda} = const$ o wartościach -0,1, 0,0, 0,1 są położone mniej więcej między południkami 19-22°. Największymi dodatnimi gradientami równoleżnikowymi $\frac{\partial T}{\partial \lambda} = 0{,}4 \div 0{,}6^{\circ}C/1^{\circ}\lambda$ cechuje się północno-wschodni skraj Polski.

Gradienty hipsometryczne temperatury powietrza $\frac{\partial T}{\partial H}$ w Polsce także ulegają zmianom czasowo-przestrzennym. Są one na ogół ujemne w ciągu całego roku. Najmniejsze spadki - $\frac{\partial T}{\partial H}$ temperatury, średnio o $0{,}4^{\circ}C/100$ m, występują w grudniu, a największe, $-0{,}7^{\circ}C/100$ m, na początku lata /czerwiec/. Wyróżniono dwa zasadnicze rodzaje przebiegu rocznego gradientów hipsometrycznych $\frac{\partial T}{\partial H}$: typ morski /m/ z minimum w zimie i maksimum w lecie oraz kontynentalny /k/ z minimum w lecie i maksimum w zimie. Główna granica między gradientami hipsometrycznymi typów morskiego i kontynentalnego przebiega wzdłuż Krainy Wielkich Dolin. Na północ od niej dominuje wpływ mas morskich na pole temperatury powietrza. W strefie przybrzeżnej Bałtyku gradient hipsometryczny

zmienia dodatkowo znak z ujemnego zimą na dodatni latem. Na przykład w Świnoujściu gradient hipsometryczny zmienia się od -0,8°C/100 m /styczeń/ do 1,1°C/100 m /maj, czerwiec/.

Istotne znaczenie poznawcze ma określenie stref oddziaływania Oceanu Atlantyckiego na klimat Polski na podstawie wielomianu 4 stopnia $T = f(\Phi, \Lambda, H)$, gdzie Φ, Λ to przekształcone współrzędne geograficzne wyrażone w setkach kilometrów / $\Phi = 1{,}111\varphi$, $\Lambda = 1{,}111\lambda \cos\varphi$ /. Rozwiązanie tego problemu było możliwe dzięki wprowadzeniu gradientu horyzontalnego temperatury powietrza $\vec{\Gamma} = \left[\frac{\partial f}{\partial \Phi}, \frac{\partial f}{\partial \Lambda}\right]$, którego składowe południkowa $\frac{\partial f}{\partial \Phi}$ i równoleżnikowa $\frac{\partial f}{\partial \Lambda}$ są podane w °C/100 km. Tak zdefiniowany przez autorów gradient horyzontalny temperatury nie zależy od różnicy wysokości terenu /H/, ponieważ spadek temperatury z wysokością uwzględnia gradient hipsometryczny $\frac{\partial f}{\partial H}$. W ten sposób wyeliminowano wpływ ukształtowania powierzchni Polski na pole temperatury powietrza. Odchylenie wektora $\vec{\Gamma}$ od południka miejscowego o kąt a /azymut astronomiczny/ jest miarą astrefowości pola temperatury powietrza - oceanizmu /na zachód - $a > 0$/ i kontynentalizmu /na wschód - $a < 0$/.

Gradienty horyzontalne temperatury powietrza $\vec{\Gamma}$ /w postaci wektorów/ i izarytmy azymutu a = const w kolejnych miesiącach, półroczach i roku przedstawiono na 15 mapach /ryc. 105-119/. Zwrot gradientu $\vec{\Gamma}$ /strzałka/ wskazuje kierunek wzrostu temperatury powietrza, a jego długość - przyrost w °C/100 km,

Różnica temperatury między lądem Europy i wodami Oceanu Atlantyckiego wywołuje zmiany roczne gradientu horyzontalnego $\vec{\Gamma}$ temperatury powietrza w Polsce. Dlatego też odchylenie wektorów od miejscowych południków i ich długość zależą od pory roku. Gradienty horyzontalne temperatury zmieniają kierunek z południowo-zachodniego w półroczu chłodnym na południowo-wschodni w miesiącach półrocza ciepłego. Zimowy wzrost temperatury powietrza w kierunku południowo-zachodnim jest wywołany ocieplającym wpływem mas powietrza polarnego morskiego i ochładzającym - polarnego kontynentalnego. Letni wzrost temperatury powietrza w kierunku południowo-wschodnim wynika głównie z ochładzającego wpływu wód Oceanu Atlantyckiego, które wówczas są chłodniejsze od lądu Europy.

Gradienty horyzontalne temperatury w półroczu chłodnym są dłuższe w południowo-wschodniej Polsce niż w północno-zachodniej.

Natomiast w lecie są one dłuższe w północno-zachodniej części kraju niż w południowo-wschodniej. Najbardziej strefowy układ gradientów horyzontalnych temperatury - zbliżony do kierunków miejscowych południków - występuje w porach przejściowych /kwiecień, wrzesień/, kiedy temperatura lądu Europy i wód Oceanu jest wyrównana. Wtedy też przestrzenne zróżnicowanie długości wektorów $\vec{\Gamma}$ jest najmniejsze. W miesiącach tych długość wektorów horyzontalnych jest zbliżona do średniego gradientu południkowego $0{,}5^{\circ}C/100$ km.

Za umowną granicę strefy największego oddziaływania Oceanu Atlantyckiego na klimat Polski w półroczu chłodnym można przyjąć izarytmę $a = 45^{\circ}$. Można także wyodrębnić strefę największego oddziaływania wód Morza Bałtyckiego na pole temperatury powietrza w Polsce, ograniczoną w półroczu chłodnym izarytmami $a = 90^{\circ}$ i $a = 135^{\circ}$. W półroczu ciepłym wyróżnia się dodatkowo wschodni skraj Polski objęty izarytmą $a = -45^{\circ}$ o cechach najbardziej kontynentalnych.

Znaczącym postępem w poznaniu klimatu Polski jest określenie deformacji pola temperatury powietrza przez ukształtowanie powierzchni Ziemi. Żeby wyodrębnić tę deformację rozwinięto pole temperatury powietrza w szereg Taylora tylko względem szerokości i długości geograficznej Φ , Λ - abstrahując od wysokości nad poziomem morza /model drugiego rodzaju - $T = F(\Phi, \Lambda)$ /.

Gradient horyzontalny temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi}, \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ zależy od różnicy wysokości terenu /H/. Jest on wypadkową dwóch wektorów - składowych: $\vec{\Gamma}$ - wskazującej strefowość bądź astrefowość pola i $\Delta\vec{\Gamma}$ - uwarunkowanej wpływem ukształtowania powierzchni Polski $\vec{\gamma} = \vec{\Gamma} + \Delta\vec{\Gamma}$.

Deformację pola temperatury powietrza przez rzeźbę terenu określa więc różnica wektorów $\Delta\vec{\Gamma} = \vec{\gamma} - \vec{\Gamma} = \left[\frac{\partial \tilde{V}}{\partial \Phi}, \frac{\partial \tilde{V}}{\partial \Lambda}\right]$ obliczona przez odjęcie odpowiednich gradientów południkowych i równoleżnikowych. Gradient horyzontalny temperatury powietrza $\vec{\gamma}$ i wektorowy wskaźnik deformacji $\Delta\vec{\Gamma} = \vec{\gamma} - \vec{\Gamma}$ przedstawiono w postaci wektorów na 30 mapach /ryc. 120-149/.

Pole temperatury powietrza na poziomie rzeczywistym cechuje się astrefowym układem gradientów horyzontalnych $\vec{\gamma}$, które na ogół są odchylone na zachód lub wschód od południków i mają nawet zwrot północny. Gradient horyzontalny na poziomie rzeczywistym jest wypadkową nakładania się: zmian strefowych temperatu-

ry uwarunkowanych szerokością geograficzną, oddziaływania mas powietrza polarnego morskiego i kontynentalnego oraz wpływu ukształtowania powierzchni Ziemi.

Istnieje ogólna prawidłowość, że niezależnie od pory roku wektory gradientów horyzontalnych na poziomie rzeczywistym układają się prawie koncentrycznie i są skierowane do środka Polski. Wskazuje to na wzrost temperatury powietrza od północy i południa kraju ku centralnej Polsce. Koncentryczność gradientów horyzontalnych na poziomie rzeczywistym dotyczy nie tylko ich kierunku, lecz również długości wektorów, która maleje od granic Polski w stronę centrum. W środkowej Polsce wektory $\vec{\gamma}$ są najkrótsze, bliskie zera, a ich kierunki i zwroty - nieuporządkowane.

Gradienty horyzontalne temperatury na poziomie rzeczywistym pozwalają na wyodrębnienie niektórych obszarów Polski o dominujących cechach klimatu: morskiego - północno-zachodnia Polska, kontynentalnego - południowo-wschodni skraj Polski.

Istotne znaczenie w badaniach klimatu Polski ma próba wyodrębnienia samego oddziaływania ukształtowania powierzchni Ziemi na pole temperatury powietrza. Wektorową miarą tego oddziaływania jest różnica między gradientami horyzontalnymi na poziomie rzeczywistym i gradientami zredukowanymi do poziomu morza /$\vec{\gamma} - \vec{\Gamma}$/. Znamienne jest duże podobieństwo przestrzennych rozkładów różnic $\triangle\vec{\Gamma}$ gradientów horyzontalnych temperatury powietrza w poszczególnych miesiącach, półroczach i roku, wynikające z takiego samego oddziaływania wysokości terenu na klimat. Układ wektorów $\triangle\vec{\Gamma}$ - ich kierunków i długości - jest odzwierciedleniem ukształtowania powierzchni Polski. Pole temperatury powietrza ulega największej deformacji w południowej Polsce pod wpływem gór. Świadczą o tym zarówno kierunki wektorów $\triangle\vec{\Gamma}$ - prostopadłe do kierunku łańcuchów górskich Karpat i Sudetów, jak też ich długości /ponad $1^{\circ}C/100$ km/. Strefa największego oddziaływania rzeźby terenu na temperaturę powietrza obejmuje również pas wyżyn, gdzie wektory $\Delta\vec{\Gamma}$ są skierowane także ku północy kraju, lecz są znacznie krótsze.

Drugą strefą znacznego wpływu wysokości nad poziomem morza na pole temperatury jest pas Pojezierzy /Mazurskiego, Pomorskiego/. W pasie tym wektory $\triangle\vec{\Gamma}$ mają zwrot przeciwny niż w górach, tj. południowy lub południowo-zachodni i są nieco krótsze w porównaniu z wyżynami.

Strefą najmniejszego oddziaływania rzeźby terenu na klimat jest pas nizin środkowej Polski /Kraina Wieloch Dolin/. Na nizinach dominują południowo-zachodnie i północno-wschodnie kierunki wektorów $\Delta \vec{\Gamma}$. Ich długości są bardzo małe, miejscami zbliżone do zera. Jest to obszar konwergencji kierunku wektorów $\Delta \vec{\Gamma}$ skierowanych do wnętrza pasa nizin. Ten wzrost temperatury powietrza od północy i południa jest niewątpliwie wywołany ukształtowaniem powierzchni Polski.

Innym lokalnym wskaźnikiem deformacji pola temperatury powietrza przez rzeźbę terenu są spadki hipsometryczne temperatury

$$\Delta T = - \frac{\partial T}{\partial H} \cdot H$$

Izarytmy spadków temperatury powietrza $\Delta T = const$ podano na mapach /ryc. 150-164/. Są to jednocześnie poprawki redukcyjne temperatury powietrza do poziomu morza /T_o/

$$T_o = T + \Delta T$$

z wykorzystaniem lokalnych gradientów hipsometrycznych $\frac{\partial T}{\partial H}$ - różnych od dotychczas stosowanych 0,5 lub 0,6°C/100 m /stałych/.

Układ izarytm $\Delta T = const$ bardziej odzwierciedla ukształtowanie powierzchni Polski w półroczu ciepłym niż chłodnym. Spadki temperatury ΔT zmieniają się w ciągu roku od 0,0°C do 2,0°C /z pominięciem gór/. W półroczu chłodnym na uwagę zasługują izolinie o wartościach 0,60 i 0,75°C, które dzielą Polskę na części: zachodnią - o niższych spadkach ΔT i wschodnią - o wyższych. W półroczu ciepłym izolinie ΔT mają układ bardziej zbliżony do równoleżnikowego. Izolinia o wartości 0,75°C jest położona w pasie Wielkich Dolin, oddzielając niższe wartości na północy kraju od wyższych na południu.

Porównanie zmierzonych wartości temperatury powietrza T_i z obliczonymi z wielomianów 4 stopnia $f(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$

$$T_i = f(\varphi_i, \lambda_i, H_i) + \varepsilon_i$$

umożliwiło zarówno ocenę dokładności modeli empirycznych, jak też wpływu czynników lokalnych na klimat. Reszty wielomianowe ε_i są małe - z reguły nie przekraczają 0,5°C. Świadczy to o du-

żej dokładności aproksymacji pola temperatury wielomianem 4 stopnia. Reszty ε_i ulegają zmianom rocznym - są większe w zimie niż w lecie. Ich wartości zależą przede wszystkim od rzeźby terenu /kotliny, szczyty gór/, odległości od zbiorników wodnych /wybrzeże/ i czynników antropogenicznych /duże miasta/. Ujemnymi różnicami ε_i /do -1,6°C/ w ciągu całego roku wyróżniają się kotliny śródgórskie /np. Nowotarska w Karpatach, Jeleniogórska w Sudetach/ ze względu na częste inwersje temperatury.

Na wybrzeżu znamienna jest zmiana znaku reszt ε_i w ciągu roku z ujemnego latem na dodatni zimą, co wynika z ochładzającego i ocieplającego wpływu wód Bałtyku. Na przykład na Helu zmieniają się one od -1,0°C w maju do 1,0°C w styczniu.

Interesujące jest, że na peryferiach wielkich miast /Warszawy, Krakowa/ wielomian dość dobrze aproksymuje rzeczywiste pole temperatury powietrza. Obliczone z wielomianów wartości temperatury na stacjach Okęcie i Rakowice prawie nie różnią się od zmierzonych - różnice ε_i są mniejsze od 0,2°C. Natomiast w śródmieściach Warszawy i Krakowa istnieje znaczna rozbieżność między wynikami pomiarów i wartościami otrzymanymi z modelu $T = f(\varphi, \lambda, H)$. Reszty wielomianowe na stacji Bielany w półroczu ciepłym wynoszą 0,5-0,6°C i wskazują na występowanie miejskiej wyspy ciepła. Podobnie jest w przypadku Krakowa - dodatnie reszty ε_i w jego śródmieściu tym bardziej świadczą o miejskiej wyspie ciepła, gdyż na peryferiach są one ujemne w ciągu całego roku /miasto położone w dolinie/.

Tego rodzaju zapis pola temperatury powietrza w Polsce - model pierwszego rodzaju $T = f(\varphi, \lambda, H)$ lub $f(\Phi, \Lambda, H)$ - umożliwił skonstruowanie obiektywnych map izoterm. W tym celu sporządzono siatkę geograficzną południków i równoleżników, dzieląc obszar Polski na części o wymiarach $\Delta\varphi = 0{,}2^\circ$ i $\Delta\lambda = 0{,}2^\circ$. W 1260 węzłach tej siatki odczytano z map hipsometrycznych Polski wysokość nad poziomem morza, a następnie z wielomianu 4 stopnia obliczono wartości temperatury powietrza. Po wprowadzeniu w każdym z wyznaczonych punktów poprawki ε_i opracowano mapy izoterm w skali 1 : 1 000 000 /ryc. 85-87/. Zaletą tej metody jest uwzględnienie przy kreśleniu rzeczywistych pionowych i poziomych zmian temperatury powietrza.

Uzyskane wyniki badań potwierdzają trafność doboru modeli empirycznych symulujących zmienność przestrzenną tem-

peratury powietrza w Polsce i umożliwiają identyfikację jej przyczyn.

Poznane prawidłowości oddziaływania podstawowych czynników geograficznych na pole temperatury powietrza można wykorzystać w prognozach czasowo-przestrzennych zmian klimatu Polski.

LITERATURA

Boryczka J., Empiryczne równania klimatu Polski. Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego nr 86, Warszawa 1977.

Boryczka J., Model deterministyczno-stochastyczny wielookresowych zmian klimatu. Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego nr 234, Warszawa 1984.

Boryczka J., Stopa-Boryczka M., Wawer J., Aproksymacja pola temperatury powietrza w Polsce. Sympozjum naukowe "Udział nauki polskiej w światowym programie klimatycznym", Skierniewice 1984.

Boryczka J., Stopa-Boryczka M., A mathematical model of Poland's climate. Miscellanea Geographica, Warszawa 1986.

Boryczka J., Stopa-Boryczka M., Deformation of the field of air temperature due to the relief of Poland. Miscellanea Geographica, Warszawa 1988.

Ewert A., Opady atmosferyczne na obszarze Polski w przekroju rocznym. Wyd. WSP w Słupsku, Słupsk 1984.

Górka A., Pionowe gradienty temperatury powietrza w Sudetach. Maszynopis pracy doktorskiej, Zakład Klimatologii WGiSR UW 1979.

Hess M., Niedźwiedź T., Obrębska-Starklowa B., O zróżnicowaniu stosunków termicznych w dorzeczu górnej Wisły. Folia Geographica, Series Geographica-Physica, vol. XII, 1979.

Kicińska B., Wpływ wysokości nad poziomem morza na sumy opadów atmosferycznych w Karpatach Polskich. Maszynopis pracy magisterskiej, Zakład Klimatologii WGiSR UW, 1985.

Michna E., Paczos S., Zarys klimatu Bieszczadów Zachodnich. Prace Wydz. Mat.-Fiz.-Chem. Lubelskiego Towarzystwa Naukowego, Lublin 1972.

SUMMARY

This paper presents the scale of influence of geographical position and configuration of relief on the air temperature field. Two empiric models simulating the influence of the Atlantic Ocean and land relief on the climate of Poland were prepared. The expansion of air temperature field into Taylor sequence $T = f(\Phi, \lambda, H)$ is of considerable importance in the studies of the climate of Poland. This is given by the authors in relation to three position coordinates, in latitude φ, longitude λ and elevation above sea level H /in hm/. Taking this multinominal /of fourth degree/ as a separation basis longitudinal, latitudinal and hypsometric air temperature changeability was distinguished. It was achived with the help of horizontal and vertical gradients defined as partial derivatives:

$\frac{\partial f}{\partial \varphi}$ - longitudinal gradient, $^{\circ}C/1^{\circ}\varphi$,

$\frac{\partial f}{\partial \lambda}$ - latitudinal gradient, $^{\circ}C/1^{\circ}\lambda$,

$\frac{\partial f}{\partial H}$ - hypsometric gradient, $^{\circ}C/100$ m.

Longitudinal isogradients $\frac{\partial f}{\partial \varphi} = \text{const}$, latitudinal $\frac{\partial f}{\partial \lambda} = \text{const}$, hypsometric $\frac{\partial f}{\partial H} = \text{const}$ of air temperature for each month, half-year and year are shown on 45 maps /fig. 36-82/, informing of temperature changes /positive or negative/ with the growth of latitude by $1^{\circ}\varphi$, longitude by $1^{\circ}\lambda$, and elevation above sea level by 100 m.

Annual changeability of longitudinal gradient $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ /fig. 51, 52/ is also of significance. Two main types of annual course were described - maritime /M/ and continental /K/. The northwest part of Poland has longitudinal gradients of the maritime type, with a maximum in winter and a minimum on the brake of spring and summer. In the coastal zone of the Baltic Sea, longitudinal

SUMMARY

This paper presents the scale of influence of geographical position and configuration of relief on the air temperature field. Two empiric models simulating the influence of the Atlantic Ocean and land relief on the climate of Poland were prepared. The expansion of air temperature field into Taylor sequence $T = f(\varphi, \lambda, H)$ is of considerable importance in the studies of the climate of Poland. This is given by the authors in relation to three position coordinates, in latitude φ, longitude λ and elevation above sea level H /in hm/. Taking this multinominal /of fourth degree/ as a separation basis longitudinal, latitudinal and hypsometric air temperature changeability was distinguished. It was achived with the help of horizontal and vertical gradients defined as partial derivatives:

$\frac{\partial f}{\partial \varphi}$ - longitudinal gradient, $^{\circ}C/1^{\circ}\varphi$,

$\frac{\partial f}{\partial \lambda}$ - latitudinal gradient, $^{\circ}C/1^{\circ}\lambda$,

$\frac{\partial f}{\partial H}$ - hypsometric gradient, $^{\circ}C/100$ m.

Longitudinal isogradients $\frac{\partial f}{\partial \varphi} = const$, latitudinal $\frac{\partial f}{\partial \lambda} = const$, hypsometric $\frac{\partial f}{\partial H} = const$ of air temperature for each month, half-year and year are shown on 45 maps /fig. 36-82/, informing of temperature changes /positive or negative/ with the growth of latitude by $1^{\circ}\varphi$, longitude by $1^{\circ}\lambda$, and elevation above sea level by 100 m.

Annual changeability of longitudinal gradient $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ /fig. 51, 52/ is also of significance. Two main types of annual course were described - maritime /M/ and continental /K/. The northwest part of Poland has longitudinal gradients of the maritime type, with a maximum in winter and a minimum on the brake of spring and summer. In the coastal zone of the Baltic Sea, longitudinal

gradients change from positive in winter negative in summer, eg longitudinal temperature gradient in Świnoujście changes from $-0{,}6^{\circ}C/1^{\circ}\varphi$ in May to $0{,}5^{\circ}C/1^{\circ}\varphi$ in December. The changing of the sign value of the gradient $\frac{\partial T}{\partial \varphi}$ testifies that the Atlantic Ocean and the Baltic Sea have warming effect in winter and cooling in summer.

However, southwest part of Poland has gradients of the continental type. The maximum of their absolute value comes on the brake of winter and spring, and the minimum - in summer. For example longitudinal air temperature gradient in Zamość changes during the year from $-0.9^{\circ}C/1^{\circ}\varphi$ in March to $-0.1^{\circ}C/1^{\circ}\varphi$ in June.

A distinctive feature of Poland's climate is the longitudinal configuration of izarythms $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const, especially in the summer months. Northwest edge of Poland /Pobrzeże Szczecińskie/ stands out by the largest drop of air temperature in particular months, half-year and year. Isoline values range from $-0.2^{\circ}C/1^{\circ}\lambda$ in October to $-0.9^{\circ}C/1^{\circ}\lambda$ in May. Absolute values of latitudinal gradient decrease to the east and southeast. The change of the sign value of latitudinal gradient $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ during the year is significant. Isolines $\frac{\partial T}{\partial \lambda}$ = const of values -0.1, 0.0, 0.1 are placed between meridians 19 - 22°. The northeast edge of Poland has the highest positive latitudinal gradients.

Hypsometric gradients of air temperature $\frac{\partial T}{\partial H}$ in Poland are also under time and spatial changes, usually negative for the whole year. The lowest temperature drop - $\frac{\partial T}{\partial H}$, on average by $0.4^{\circ}C/100$ m occurs in December, and the highest $-0.7^{\circ}C/100$ m at the begining of summer /June/. Two main types of hypsometric gradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ in annual courses are described: maritime type /m/ with a minimum in winter and a maximum in summer, and a continental type /k/ with a minimum in summer and a maximum in winter. The main border line between hypsometric gradients of maritime and continental types runs along the Kraina Wielkich Dolin. To the north of which maritime air masses have predominant effect on the air temperature field. In the Baltic coastal zone hypsometric gradient additionaly changes sign value from negative in winter to positive in summer. For example hypsometric gradient in Świnoujście ranges from $-0.8^{\circ}C/100$ m /January/ to $1.1^{\circ}C/100$ m /May, June/.

The definition of influence zones of the Atlantic Ocean on the climate of Poland based on the 4th degree multinominal $T = f(\Phi, \Lambda, H)$, has considerable cognitive value, where Φ, Λ are modified geographical coordinates in hundreds of kilometers / $\Phi = 1.111\varphi$, $\Lambda = 1.111\lambda \cos\varphi$ /. The solution of this problem was possible by introducing the horizontal air temperature gradient:

$$\vec{\Gamma} = \left[\frac{\partial f}{\partial \Phi}, \frac{\partial f}{\partial \Lambda}\right],$$

where components such as longitudinal $\frac{\partial f}{\partial \Phi}$ and latitudinal $\frac{\partial f}{\partial \Lambda}$ are in °C/100 km. So defined, horizontal temperature gradient does not depend on the elevation difference /H/ because hypsometric gradient $\frac{\partial f}{\partial H}$ includes temperature drop with the increase of altitude. Thus the influence of land relief on air temperature field was eliminated. Vector $\vec{\Gamma}$ deviation by an angle a /astronomical azimuth/ from a local meridian is the measure of azonalty of the air temperature field - oceanism /to the west - $a > 0$/ and continentalism /to the east - $a < 0$/.

Air temperature horizontal gradients $\vec{\Gamma}$ /as vectors/ and azimuth isarythms a = const for the consecutive months, half-yearsand year are shown on 15 maps /fig. 105 - 119/. The sens of the gradient $\vec{\Gamma}$ /an arrow/ shows the direction of air temperature rise and its length - increament in °C/100 km.

Air temperature differences between European land masses and Atlantic waters cause annual change in the horizontal temperature gradient $\vec{\Gamma}$ in Poland. Following this, the local meridian vector deviation and its length depend on the season of the year. Horizontal temperature gradients change their direction from southwest in the cold half-year to southeast in the warm half-year. Winter air temperature increase in the southwest direction is caused by the warmin effect of maritime polar air masses and the cooling - by polar continental air. Summer increase of air temperature in the southeast direction results mainly from the cooling effect of Atlantic waters, which at the time are cooler than the European continent.

The cold half-year horizontal temperature gradients are longer in southeast Poland than in northwest. However, in the northwest part of the country they are longer than in the southeast in summer. The most zonal horizontal temperature gradients arrangement - similar to local meridian direction - occurs in tra-

nsitory seasons /April, September/, when land and ocean temperature are leveld. Thus spatial differentiation of vectors lengths $\vec{\Gamma}$ is the smallest. For these months length of horizontal vectors is near to the mean longitudinal gradient 0.5°C/100 km.

Isarythm a = 45° can be accepted as a conventional boundry zone of the largest effect of the Atlantic Ocean on the climate of Poland in the cold half-year. The belt, limited by isarythms a = 90° and a = 135°, of the largest effect of the Baltic Sea on the air temperature field in cold half-year can also be distinguished. In the warm half-year the eastern edge of Poland distinguishes itself by continental features, and is covered by the isarythm a = -45°. The definition of the air temperature field deformation caused by the configuration of the earth's sufrace marks a significant step in studies on the climate of Poland. As to specify this deformation air temperature field has been put Taylor's sequence expansion only relation to geographical latitude and longitude Φ , Λ - omiting elevation above sea level /type 2 model - $T = F(\Phi, \Lambda)$/.

Air temperature horizontal gradient, on the actual level, $\vec{\gamma} = \left[\frac{\partial F}{\partial \Phi} \quad \frac{\partial F}{\partial \Lambda}\right]$ depends on land elevation difference /H/, and is a resultant of two vectors: components $\vec{\Gamma}$ - showing field zonalty and azonalty, and $\Delta\vec{\Gamma}$ - conditioned by land surface configuration $\vec{\gamma} = \vec{\Gamma} + \Delta\vec{\Gamma}$.

Thus air temperature field deformation by land relief is described by vector difference $\Delta\vec{\Gamma} = \vec{\gamma} - \vec{\Gamma} = \left[\frac{\partial T}{\partial \Phi} \; ; \; \frac{\partial T}{\partial \Lambda}\right]$ calculated by substracting apriopriate latitudinal ang longitudinal gradients. Air temperature horizontal gradient $\vec{\gamma}$ and vectorial deformation index $\Delta\vec{\Gamma} = \vec{\gamma} - \vec{\Gamma}$ are shown as a vector on 30 maps /fig. 120 - 149/.

Air temperature field, on the actual level, is characteraized by an azonal arrangement of horizontal gradients, commonly deviated to the West or to the East from meridians, even when having northern sens. Horizontal gradient, on the actual level, is a superposition resultant: of zonal temperature changes caused by geographical latitude, of the effect of polar maritime and continental air, and of configuration of the earth's surface.

There is a general regularity in the arrangement of horizontal gradient vectors, en the actual level, which irrespective of the

season of the year are nearly concentric and directed to the centre of Poland. This points out the growth of air temperature from north and south towards central Poland. Concentricallity of horizontal gradients, on the actual level, concerns not only their direction but also length of vectors, decreasing from the borders to the center. Vectors $\vec{\gamma}$ are shortest, near to zero with directions and sens - disordered, in central Poland.

Temperature horizontal gradients, on the actual level, allow the separation of some parts of Poland which have dominating climatic features: maritime northwestern Poland, continental - southeastern edge of Poland.

An attempt to distinguish the effect of configuration of the earth's surface on the air temperature field, has considerable value in the studies on the climate of Poland. The vector measure of this effect is the difference between horizontal gradients on the actual level and gradients reduced to sea level $/\vec{\gamma} - \vec{\Gamma}/$. Large similarity of spatial distribution of air temperature hypsometric gradients $\Delta\vec{\Gamma}$ differences in separate months, half-years and year is characteristic, due to the same effect land elevation has on climate. Vector $\Delta\vec{\Gamma}$ arrangement - their directions and length reflect configuration of Poland's surface. In southern Poland air temperature field is subject to highest deformation owing to the mountains. Vector $\Delta\vec{\Gamma}$ directions - perpendicular to the Carpathian and the Sudets mountain ridges, and their length /over $1^{\circ}C/100$ km/ show this alike. The zone of largest effect of land relief on the air temperature field covers also the highland belt, where vectors $\Delta\vec{\Gamma}$ are pointed to the North as well, but are much shorter.

The Lake District belt /Masurian and Pomeranian/ is yet another zone of considerable offect of elevation above sea level on the air temperature field. The vectors $\Delta\vec{\Gamma}$, here, have an opposite sens than in the mountains, ie southern or southwestern, and are a little shorter than in the highlands.

The zone of the smallest effect of relief on the climate is the lowland belt in central Poland /Kraina Wielkich Dolin/. On the lowlands predominate southwestern and northeastern directions of the $\Delta\vec{\Gamma}$ vectors, and their lengths are very short, localy near zero. Undoubtedly this increase of air temperature from north and south is caused by land surface configuration.

Hypsometric drop of temperature caused by relief is an another local guide to the air temperature field deformation:
$\Delta T = - \frac{\partial T}{\partial H} \cdot H$
Air temperature drop isarythms ΔT = const are shown on maps /fig. 150-164/, they are also reducing corrections to sea level /T_o/:
$T_o = T + \Delta T$
with use of local hypsometric gradients $\frac{\partial T}{\partial H}$ - different from usual 0.5 or 0.6°C/100 km /being constant/.

Isarythms ΔT = const arrangement give better reflection of Poland's surface configuration in warm half-year than in cool. Temperature drop ΔT range during the year from 0.0°C to 2.0°C /except the mountains/. In cold half-year isolines 0.60 and 0.75°C divide Poland into two parts: western - of lower ΔT drops, and eastern - of higher. In the warm half-year isolines ΔT are of more latitudinal character. Isoline 0.75°C runs through the Kraina Wielkich Dolin belt separating lower values in the north from higher in the south.

Comparison of the measured values of air temperature T_i with fourth degree multinominal $F(\varphi_i, \lambda_i, H_i)$ calculations $T_i = f(\varphi_i, \lambda_i, H_i) + \varepsilon_i$ enabled estimation of the empiric models accuracy as well as the effect of local factors on the climate. In general, multinominal remainders ε_i are small - not exceeding 0.5°C, this certifies to large accuracy in approximating temperature field with a fourth degree multinominal. Multinominal remainders ε_i differ during the year - higher in winter than summer, with their values above all depending on relief /dale, mountain summits/, distance from water reservoirs /coast/, and man-made factors /large cities/. Dale /eg Nowotarska in the Carpathians, Jeleniogórska in the Sudets/ have negative remainders ε_i during the whole year, due to temperature inversion.

On the coast characteristic is the change of sign value of ε_i remainders from negative in summer to positive in winter, due to cooling and warming effect of Baltic waters. For example, on the Hel penisula they range from -1.0°C May to 1.0°C in January.

Quite interesting is that on the outskirts of large cities /Warsaw, Cracow/ the actual air temperature field aproximation

is accurate. Temperature values calculated for the stations Okęcie and Rakowice are almost the same as measured - remainders ε_i are smaller than 0.2°C. On the other hand in the center of Warsaw and Cracow occurs divergence between measured and calculated values, model $T = f(\varphi, \lambda, H)$. Multinominal remainders from Bielany station are 0.5-0.6°C in warm half-year and point out to an urban heat island. The same is in the center of Cracow - positive remainer ε_i values testify to an urban heat island, especially that on the outskirts are negative through whole year /city situated in the vallyes/.

Such a notation of air temperature field in Poland - model type one $T = f(\varphi, \lambda, H)$ or $f(\Phi, \Lambda, H)$ - made possible draughting objective isotherm maps. The teritory of Poland has been overlaied with a geographical grid of $\triangle\varphi = 0.2^\circ$ and $\triangle\lambda = 0.2^\circ$. For 1260 nod, values of elevation above sea level have been taken from hypsometric maps of Poland, and temperature values were calculated by a multinominal thereafter. Applaing a correction ε_i for each point, 1 : 1 000 000 isotherm maps were produced /fig. 85-87/. This method has an advantage of taking into account actual vertical and horizontal air temperature changes.

Obtained investigation results confirm rightness in the choice of empiric models simulating spatial air temperature changeability and enables identification of causes.

The knowledge of basic geographical factors and their regularities and influence on air temperature field can be used in the course of time and spatial prognossis of climate changes.

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA 3
I. WSTĘP 5
II. METODY BADAŃ KLIMATU POLSKI PROWADZONE PRZEZ ZAKŁAD KLIMATOLOGII UW 7
III. MATEMATYCZNY MODEL POLA TEMPERATURY POWIETRZA W POLSCE 29
1. Aproksymacja pola temperatury powietrza wielomianami 30
2. Profile horyzontalne i hipsometryczny temperatury powietrza 33
a. Pole średnie temperatury 33
b. Pole gradientu temperatury 34
IV. ZALEŻNOŚĆ POLA TEMPERATURY POWIETRZA W POLSCE OD POŁOŻENIA GEOGRAFICZNEGO I WYSOKOŚCI NAD POZIOMEM MORZA . 105
1. Gradienty południkowe temperatury powietrza w Polsce 106
2. Gradienty równoleżnikowe temperatury powietrza w Polsce 108
3. Gradienty hipsometryczne temperatury powietrza w Polsce 108
4. Nowe mapy izoterm w Polsce - z zastosowaniem wielomianów 4 stopnia 110
5. Wpływ czynników lokalnych na pole temperatury powietrza według reszt wielomianowych 177
V. ASTREFOWOŚĆ POLA TEMPERATURY POWIETRZA W POLSCE - ODDZIAŁYWANIE OCEANU ATLANTYCKIEGO I UKSZTAŁTOWANIA POWIERZCHNI ZIEMI 182
1. Gradient horyzontalny temperatury powietrza w Polsce 183
2. Gradient horyzontalny temperatury powietrza w Polsce na poziomie rzeczywistym 186

3. Deformacja pola temperatury powietrza przez rzeźbę terenu 188
4. Lokalne spadki hipsometryczne temperetury powietrza /poprawki redukcyjne/ 190
VI. ZAKOŃCZENIE 316
LITERATURA 324
SUMMARY 326