

MARIA STOPA-BORYCZKA
JERZY BORYCZKA



atlas

WSPÓŁZALEŻNOŚCI
PARAMETRÓW
METEOROLOGICZNYCH
I GEOGRAFICZNYCH
W POLSCE

INSTYTUT GEOGRAFII

MARIA STOPA-BORYCZKA
JERZY BORYCZKA

atlas

WSPÓŁZALEŻNOŚCI
PARAMETRÓW
METEOROLOGICZNYCH
I GEOGRAFICZNYCH
W POLSCE

WARSZAWA 1980

cz. III

Geograficzne gradienty parametrów wilgotności powietrza w Polsce

Redaktor Jadwiga DREGER

Redaktor techniczny Krzysztof ZGLECKI

Korektor Stanisława SKŁUDZKA

Wydanie I. Nakład 525+30. egz. Ark. wyd. 16,5. Ark. druk. 20,25. Papier offsetowy kl. V 70 g.

Przyjęto do druku w kwietniu 1980 r. Druk ukończono w październiku 1980 r.

Zamówienie nr 404.

O 110.

ISBN 83-00-01017-3

Cena zł 46,-

Wykonano w Zakładzie Graficznym Politechniki Warszawskiej

P R Z E D M O W A

Dochodzenie klimat obszaru był zwykle charakteryzowany rozkładem izarytnym poszczególnych parametrów meteorologicznych określających przeciętny stan atmosfery. Izarytmy dość dobrze przedstawiają przestrzenne zróżnicowanie warunków klimatycznych w terenie równinnym; nie są jednak w pełni obiektywnym sposobem opisu zjawisk atmosferycznych. Na podstawie tych samych danych obserwacyjnych różni autorzy otrzymują na ogół odmienne mapy izarytmiczne. W terenie o zróżnicowanej hipsometrii nie można interpolować wartości zmiennych meteorologicznych, bowiem nie uwzględniają one wysokości nad poziom morza, od której zaletą np. temperatura powietrza, prędkość wiatru, opad atmosferyczny i inne.

Główym celem I i III części opublikowanego przez Autorów Atlansu współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce było wyrażenie wzorami empirycznymi zależności aż 27 parametrów meteorologicznych od czynników geograficznych, takich jak szerokość i długość geograficzna oraz wysokość nad poziom morza.

Na podstawie wyników pomiarów wykonanych w okresie 1951-1960 na 60 stacjach synoptycznych Autorzy przedstawili zarówno tradycyjne mapy izarytmiczne, jak i równania prostych, płaszczyzny i hiperplaszczyzn regresji określające przestrzenny rozkład zmiennych meteorologicznych na obszarze Polski. Szczególne znaczenie mają równania hiperplaszczyzn regresji podstawowych parametrów meteorologicznych względem szerokości i długości geograficznej oraz wysokości nad poziom morza. Odczytując z mapy fizycznej współrzędne geograficzne miejscowości i wstawiając do odpowiednich równań podanych w części pierwszej, można obliczyć średnie wartości wszystkich 27 parametrów dla półrocza chłodnego (X-III), ciepłego (IV-IX) i roku.

Wipkne znanie praktyczne na drugą część Atlansu... zawierającą rozkłady izarytny i równania regresji wyznaczone dla kolej-

nych miesięcy. Według równań hiperplaszczych regresji można wyznaczać średnie miesięczne wartości temperatury powietrza, sumy miesięczne opadu atmosferycznego itp. W części drugiej zestawiono także równania hiperplaszczych głównych, które najlepiej aproksymują (w sensie metody najmniejszych kwadratów) zbiory punktów empirycznych. Poza tym wyznaczono równania hiperelipsoid prawdopodobieństwa, charakteryzujące tutaj przestrzenne zróżnicowanie średnich miesięcznych wartości parametrów meteorologicznych na obszarze Polski.

Niniejsza trzecia część Atlasu współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce dotyczy wyłącznie wilgotności powietrza, warunkującej prawie wszystkie procesy i zjawiska atmosferyczne. W celu określenia zawartości pary wodnej w powietrzu użyto pięciu wskaźników: ciśnienia pary wodnej, wilgotności względnej, wilgotności właściwej, wilgotności bezwzględnej i niedosytu wilgotności. Jest to pierwsze w literaturze polskiej kompendium wiedzy o wilgotności powietrza w Polsce. Istotne znaczenie np. dla celów rolnictwa, budownictwa, komunikacji mają mapy ilustrujące rozkład wilgotności bezwzględnej i właściwej powietrza na obszarze Polski w poszczególnych miesiącach, opracowane po raz pierwszy przez Autorów. Przestrzenne zróżnicowanie wskaźników wilgotności powietrza w Polsce charakteryzuje histogramy i rozkłady dystrybuanty empirycznej porównane z rozkładem normalnym. Ich związek z innymi parametrami meteorologicznymi pokazują równania prostych regresji i współczynników korelacji.

Największą wartość poznawczą i praktyczną mają równania hiperplaszczych regresji wskaźników wilgotności powietrza względem szerokości geograficznej, długości i wysokości nad poziomem morza. Znając współczynniki regresji wielokrotnej, tj. gradienty horyzontalne i hipsometryczne parametrów wilgotności, można obliczyć dla dowolnej miejscowości (gdzie nie ma stacji meteorologicznej) średnie miesięczne wartości np. wilgotności bezwzględnej powietrza, wilgotności względnej itp. Niewielkie wariancje resztowe wskazują, że dokładność wzorów empirycznych jest wystarczająca dla celów praktycznych.

Inny sens statystyczny mają równania hiperplaszczyzna maksymalnego prawdopodobieństwa, według których można wyznaczać najbardziej prawdopodobne wartości parametrów wilgotności powietrza w każdym punkcie znajdującym się na obszarze Polski lub w pobliżu jej granic. W tym przypadku wprowadzono zmienne standaryzowane i

tzw. bezwymiarowe, eliminując problem różnych jednostek. Miarą dokładności są tu również wariancje resztkowe oraz różnice między mierzonymi wartościami parametrów wilgotności powietrza i wyznaczonymi z równań hiperplaszczyzn maksymalnego prawdopodobieństwa, dla dowolnie wybranych stacji meteorologicznych. Otrzymane poprawki zawierają się w granicach błędów obserwacyjnych. I wreszcie na podstawie zestawionych czterowymiarowych rozkładów prawdopodobieństwa w postaci kanonicznej i macierzy wektorów własnych można obliczyć prawdopodobieństwo określonej wartości, np. wilgotności bezwzględnej w dowolnej części obszaru Polski, ograniczonej odpowiednimi poklunkami, równoleżnikami i poziomikami.

Podstawy teoretyczne wraz z krótkim komentarzem i przykładami zastosowań wzorów zawiera wstęp i zakończenie pracy.

Praca stanowi ważny wkład Autorów i Zakładu Klimatologii Instytutu Nauk Fizycznogeograficznych na Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych UW do poznania klimatu Polski.

Warszawa, kwiecień 1978 r.

Prof. dr hab. Z. Mikulski

I. WSTĘP

Wilgotność powietrza warunkuje wiele procesów fizycznych zachodzących w atmosferze ziemskiej. Jej rozkład przestrzenny na danym obszarze dotyczy się jest charakteryzowany za pomocą izarytm poszczególnych wskaźników wilgotności. Metody izarytmiczne cechują pewną subiektywność wynikającą z samego sposobu kreślenia izolinii. Na podstawie tych samych danych obserwacyjnych różni autorzy otrzymują odmienne rozkłady izaryta.

Głównym celem pracy jest określenie empirycznymi wzorami przestrzennego rozróżniania wilgotności powietrza w Polsce. Dla zbadania przestrzennego rozkładu wilgotności powietrza na obszarze



Ryc. 1. Rozmieszczenie stacji meteorologicznych

Polski uwzględniono wyniki obserwacji z 60 stacji synoptycznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej za okres dziesięcioletni: 1951-1960. Rozmieszczenie tych stacji na obszarze Polski przedstawia ryc. 1.

Parametry wilgotności powietrza, ich symbole i jednostki zawiera tabl. 1a.

Tablica 1a

Nazwa	Symbole	Jednostki
1. Ciśnienie pary wodnej	e	hPa
2. Wilgotność bezwzględna	ξ	g/m ³
3. Wilgotność właściwa	q	g/kg
4. Niedosyt wilgotności	Δ	hPa
5. Wilgotność względna	f	% , 10 ⁻² %

Z definicji wilgotności względnej f i niedosytu wilgotności Δ mamy

$$f = \frac{e}{E} \quad (1)$$

$$\Delta = E - e$$

gdzie E - ciśnienie pary wodnej nasyconej.

Wilgotność bezwzględną powietrza wyznaczono z równań stanu pary wodnej

$$\xi = \frac{\epsilon e}{R T} \quad (2)$$

gdzie e - ciśnienie pary wodnej,

T - temperatura w skali Kelwina.

Wstawiając do wzoru (2) R = 287 $\frac{m^2}{s^2 K}$, $\xi = 0,622$ otrzymuje się

$$\xi = 216,7 \frac{e}{T} \quad (3)$$

przy czym [e] = hPa, [T] = K, [ξ] = g/m³.

Wilgotność właściwą powietrza q - stosunek gęstości pary wodnej do gęstości powietrza wilgotnego $\xi_a = \xi_s + \xi (\xi_s - \text{gęstość powietrza suchego})$ - określa wzór

$$q = \frac{\xi}{\xi_a} = \frac{0,622 e}{p - 0,378 e} \quad (4)$$

bowiem $\xi_s = \frac{p - e}{R T}$.

Tabela 1b

Parametry meteorologiczne, ich symbole i jednostki

Lp.	Parametry meteorologiczne	Symbol	Jednostki
1	Ciśnienie atmosferyczne	p	hPa
2	Gęstość powietrza	ρ_a	kg/m^3
3	Temperatura powietrza	T	K
4	Dobowa amplituda powietrza	A	$^{\circ}\text{C}$
5	Poziomy strumień powietrza	M	$\text{kg/m}^2\text{s}$
6	Poziomy strumień pary wodnej	M'	$\text{g/m}^2\text{s}$
7	Prędkość wiatru	v	m/s
8	Zachmurzenie	N	1/10
9	Opad atmosferyczny	O	mm
10	Temperatura maksymalna	T _{max}	K
11	Temperatura minimalna	T _{min}	K
12	Entropia	S	J/gK
13	Enthalpia	H	cal/g
14	Temperatura ekwiwalentna	θ_e	K
15	Temperatura potencjalna	θ_p	K
16	Liczba dni pogodnych	L _d	d
17	Liczba dni pochmurnych	L _s	d
18	Liczba dni z wiatrem o prędkości > 10 m/s	L _v	d
19	Liczba cisz	L _c	lp.
20	Liczba dni z opadem	L _O	d
21	Liczba dni z mgłą	L _m	d
22	Energia wewnętrzna	U	cal/g

Ze względu na małe wartości tego stosunku, wilgotność właściwą wyrażono w g/kg.

Różbieżność między średnią wartośćią $\bar{\theta} = 216,7 \frac{\sum_i \bar{\theta}_i}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \theta_i$ można oszacować rozwijając funkcję (3) w szereg Taylora w otoczeniu punktów (\bar{e}, \bar{T}):

$$\begin{aligned} \theta(\bar{e} + \Delta e_1, \bar{T} + \Delta T_1) &= \theta(\bar{e}, \bar{T}) + \frac{\partial \theta}{\partial e} \Delta e_1 + \frac{\partial \theta}{\partial T} \Delta T_1 + \\ &+ \frac{1}{2!} \left(\frac{\partial^2 \theta}{\partial e^2} \Delta^2 e_1 + \frac{\partial^2 \theta}{\partial e \partial T} \Delta e_1 \Delta T_1 + \frac{\partial^2 \theta}{\partial T^2} \Delta^2 T_1 \right) + \dots \quad (5) \end{aligned}$$

Obliczając pochodne cząstkowe otrzymuje się

$$\tilde{q} = \bar{q} + \frac{s_p}{T^2} (\bar{q} s_{\eta_1} - 108,35 r s_e) \quad (6)$$

gdzie s_p, s_e - odchylenia standardowe,
 r - współczynnik korelacji.

Na przykład dla $\bar{q} = 4 \text{ g/m}^3$, $T = 273^\circ\text{C}$, $s_p = 10^\circ\text{C}$, $s_e = 5 \text{ hPa}$,
 $r = 0,8$, różnica $\bar{q} - \bar{q}$ wynosi 7,25%.

Maksymalny błąd obserwacyjny względny wilgotności bezwzględnej jest równy

$$(\Delta \frac{\bar{q}}{q})_{\max} = \frac{10 \cdot \epsilon l}{\bar{q}} + \frac{(\Delta s_l)}{l} \quad (7)$$

Wstawiając do wzoru (7) $\Delta T = 0,1 \text{ K}$, $\Delta s = 0,1 \text{ hPa}$, $\bar{q} = \frac{4 \cdot 10}{216,7}$
 otrzymuje się $(\Delta \frac{\bar{q}}{q})_{\max} = 8\%$.

Istnieje także pewna rozbieżność między wartością uśrednionymi $\bar{q} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n q_i$ i $\tilde{q} = \frac{0,622 \bar{e}}{\bar{p} - 0,378 \bar{e}}$.

Podobnie jak poprzednio, rozwijając $q(s, p)$ w szereg Taylora w otoczeniu punktu (\bar{e}, \bar{p}) otrzymuje się

$$\tilde{q} - \bar{q} = \frac{0,622}{(\bar{p} - 0,378 \bar{e})^2} \left[0,756 \bar{e} s_e^2 + (\bar{p} - 0,378 \bar{e}) s_{\eta_2} + 25 s_p^2 \right] \quad (8)$$

gdzie s_{ep} - kowariancja e i p .

Maksymalny błąd obserwacyjny wilgotności właściwej wynosi

$$|\Delta q|_{\max} = \frac{0,622}{(\bar{p} - 0,378 \bar{e})^2} (\bar{p} (\Delta e) + \bar{e} (\Delta p)) \quad (9)$$

Żeby otrzymać różnicę $\tilde{q} - \bar{q}$ i błąd $|\Delta q|_{\max}$ w g/kg należy po-
 mnożyć wyznaczone wartości z (8) i (9) przez 100.

Zbadano wpływ parametrów geograficznych (tabl. 2) na wilgot-
 ność powietrza w Polsce

Tabela 2

Współrzędne geograficzne, ich symbole i jednostki

Nazwa	Symbol	Jednostki
Szerokość geograficzna	φ	°
Długość geograficzna	λ	°
Wysokość nad poziom morza	H	m

Wartości Ψ_i , λ_i , H_i dla poszczególnych stacji meteorologicznych zawiera tabl. 3.

Tablica 3

Współrzędne geograficzne stacji synoptycznych w Polsce

i	Ψ	λ	H	Nazwa	i	Ψ	λ	H	Nazwa
1	49,8	19,0	398	Aleksandrowice	31	50,7	18,0	176	Opole
2	52,0	23,1	145	Piaśna Podlaska	32	53,1	21,6	95	Ostrołęka
3	52,7	23,8	164	Białowieża	33	52,5	19,7	62	Płock
4	53,1	23,2	139	Białystok	34	52,4	18,8	86	Poznań
5	53,1	18,0	46	Bydgoszcz	35	49,8	22,8	237	Przemyśl
6	53,7	17,6	172	Chojnice	36	49,6	20,0	511	Rabka
7	50,8	19,1	261	Częstochowa	37	50,1	18,2	189	Racibórz
8	54,2	19,4	38	Elbląg	38	51,4	21,1	178	Radom
9	54,4	18,6	13	Gdańsk	39	53,8	15,4	55	Reakło
10	52,7	15,2	65	Gorzów	40	50,1	22,0	200	Rzeszów
11	54,6	18,8	1	Hel	41	50,7	21,7	202	Sandomierz
12	50,9	15,8	342	Jelenia Góra	42	52,2	22,3	145	Siedlce
13	51,7	18,1	140	Kalisz	43	52,0	20,2	129	Skierniewice
14	49,2	20,0	1991	Kasprowy Wierch	44	52,4	14,6	20	Ślubice
15	50,2	19,0	264	Katowice	45	54,1	23,0	165	Suwałki
16	54,1	21,4	110	Kętrzyn	46	53,4	14,6	1	Szczecin
17	50,8	20,6	268	Kielce	47	53,7	16,7	137	Szczecinek
18	50,4	16,6	316	Kłodzko	48	50,7	15,7	1603	Śnieżka
19	52,2	18,6	95	Koło	49	53,9	14,3	2	Świnoujście
20	54,2	15,6	3	Kołobrzeg	50	50,0	21,0	209	Toruń
21	54,2	16,2	33	Koszalin	51	53,0	18,6	69	Toruń-Wizosy
22	50,1	20,0	206	Kraków	52	54,6	16,0	6	Ustka
23	49,4	21,0	613	Krynica	53	53,3	16,5	111	Wałcz
24	54,6	17,8	18	Lębork	54	52,1	21,0	106	W-wa-Okęcie
25	51,2	16,2	122	Legnica	55	51,2	18,6	195	Wielun
26	51,2	22,6	171	Lublin	56	51,1	17,0	116	Wrocław
27	51,7	19,4	187	Łódź	57	49,3	20,0	944	Zakopane
28	50,3	21,4	168	Mielec	58	50,7	23,2	218	Zamość
29	53,1	20,4	141	Mława	59	51,1	15,0	218	Zgorzelec
30	53,8	20,4	133	Olsztyn	60	51,9	15,5	180	Zielona Góra

Zależność poszczególnych parametrów wilgotności powietrza $y = e, \varphi, q, \Delta, f$ od $x = \Psi, \lambda, H$ określone równaniami prostych płaszczyzna i hiperpłaszczyzny regresji (1), (2), . . . , (60), które zestawiono pod nazwami izarytm.

Równania regresji

$$y = a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_k x_k + a_0 \quad (10)$$

wyznaczono minimizując funkcję

$$w^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n w_i^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - a_1 x_{i1} - a_2 x_{i2} - \dots - a_k x_{ik} - a_0)^2 \quad (11)$$

a więc z symetrycznego układu równań normalnych

$$\begin{aligned} a_1 s_{11}^2 + a_2 s_{12}^2 + \dots + a_k s_{1k}^2 &= s_{1y} \\ a_1 s_{21}^2 + a_2 s_{22}^2 + \dots + a_k s_{2k}^2 &= s_{2y} \\ \dots &\dots \\ a_1 s_{k1}^2 + a_2 s_{k2}^2 + \dots + a_k s_{kk}^2 &= s_{ky} \end{aligned} \quad (12)$$

gdzie $s_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} x_{li} - \bar{x}_j \bar{x}_l$ są kowarianciami zmiennych x_j, x_l , a w przypadkach $j = l$ – wariancjami, $\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ji}$, $\bar{x}_l = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{li}$.

Współczynniki regresji $a = \begin{bmatrix} a_1 \\ \vdots \\ a_k \end{bmatrix}$ obliczono w sposób

$$a = S^{-1} S_y \quad (13)$$

gdzie

$$\begin{bmatrix} s_{11}^2 & s_{12}^2 & \dots & s_{1k}^2 & | & s_{1y} \\ s_{21}^2 & s_{22}^2 & \dots & s_{2k}^2 & | & s_{2y} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & | & \dots \\ s_{k1}^2 & s_{k2}^2 & \dots & s_{kk}^2 & | & s_{ky} \\ \hline s_{y1}^2 & s_{y2}^2 & \dots & s_{yk}^2 & | & s_{yy} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S & | & S_y \\ \hline S^T & | & S_y^2 \\ S_y^2 & | & S_{yy} \\ \hline & & \end{bmatrix}$$

$$\text{i } a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x}_1 - a_2 \bar{x}_2 - \dots - a_k \bar{x}_k$$

Standaryzowane równania regresji

$$y' = \hat{a}_1 \hat{x}_1 + \hat{a}_2 \hat{x}_2 + \dots + \hat{a}_k \hat{x}_k \quad (14)$$

określa układ równań

$$\begin{aligned} a'_1 r_{12} + \dots + a'_k r_{1k} &= r_1 y \\ a'_1 r_{21} + a'_2 + \dots + a'_k r_{2k} &= r_2 y \\ \dots &\dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a'_1 r_{k1} + a'_2 r_{k2} + \dots + a'_k &= r_k y \end{aligned} \tag{15}$$

gdzie r_{ijl} są współczynnikami korelacji odpowiednich zmiennych.

Współczynniki $a_j' = \begin{bmatrix} a_1 \\ \vdots \\ a_k \end{bmatrix}$ dla zmiennych standaryzowanych

$$y' = \frac{y - \bar{y}}{s_y}, \quad x_j' = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$$
 można wyznaczyć ze wzoru

$$a = R^{-1}R_y \quad (16)$$

przy czym R^{-1} jest odwrotnością części symetrycznej macierzy konieczności relacji

$$\left[\begin{array}{cccc|c} 1 & r_{12} & \cdots & r_{1k} & r_{1y} \\ r_{21} & 1 & \cdots & r_{2k} & r_{2y} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ r_{k1} & r_{k2} & \cdots & 1 & r_{ky} \\ \hline r_{y1} & r_{y2} & \cdots & r_{yk} & 1 \end{array} \right] = \left[\begin{array}{cc|c} R & & R_y \\ R^T & & 1 \\ \hline R_y & & 1 \end{array} \right] \quad (17)$$

Standaryzacji równań regresji można dokonać także w sposób

$$a'_j = \frac{s_y}{s_j} a_j ; \quad s_y = s_{yy}, \quad s_j = s_{jj}$$

Miarą rozproszenia punktów empirycznych $[y_1, x_{11}, x_{21}, \dots, x_{ki}]$ czy też $[\Delta y_1, \Delta x_{11}, \Delta x_{21}, \dots, \Delta x_{ki}]$, gdzie $\Delta y_1 = y_1 - \bar{y}$, $\Delta x_j = x_j - \bar{x}_j$, względem hiperpłaszczyzny regresji (10) jest wariancja resztkowa

$$\begin{aligned} w^2 &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Delta y_i - a_1 \Delta x_{1i} - a_2 \Delta x_{2i} - \dots - a_k \Delta x_{ki})^2 \quad (18) \\ &= s_y^2 = 2 a^T S_y + a^T S a \\ &= s_y^2 - a^T S_y \\ &= s_y^2 - a_1 s_{1y} + a_2 s_{2y} + \dots + a_k s_{ky} \end{aligned}$$

gdzie $a^T = [a_1, \dots, a_k]$, gdyż z równań normalnych (13)
 $Sa = S_y$.

Dla prostej regresji $y = a_1x + a_0$ mamy $w^2 = s_y^2 - a_1 s_{xy} =$
 $= s_y^2 (1 - r_{xy}^2)$, bowiem $a_1 = \frac{s_{xy}}{s_x^2}$.

Oceną dokładności standaryzowanych równań regresji jest wariancja resztkowa

$$w'^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y'_i - a'_1 x'_{1i} - a'_2 x'_{2i} - \dots - a'_k x'_{ki})^2 \quad (19)$$

$$= \frac{1}{s_y^2} w^2$$

Istotne znaczenie ma wyznaczenie różnic $w_i = y_i - a_1 x_{1i} - a_2 x_{2i} - \dots - a_k x_{ki} - a_0$, które charakteryzują rozbieżność między wartościami mierzonymi y_i i wyznaczonymi z równania hiperpłaszczyzny regresji (10).

Niech k wymiarowa zmieniona $X = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_k \end{bmatrix}$ ma wartości obserwacyjne
 $x_i = \begin{bmatrix} x_{1i} \\ \vdots \\ x_{ki} \end{bmatrix}, \quad i = 1, 2, \dots, n.$

Można wyznaczyć taką hiperpłaszczyznę główną

$$a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_k x_k + a_0 = 0 \quad (20)$$

względem której suma kwadratów odległości punktów x_i jest najmniejsza. Z geometrii analitycznej wiadomo, że odległość punktu x_i od hiperpłaszczyzny (20) jest równa

$$y_i = \frac{a_1 x_{1i} + a_2 x_{2i} + \dots + a_k x_{ki} + a_0}{(a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_k^2)^{1/2}} \quad (21)$$

Z warunku minimum $\frac{\partial \lambda}{\partial a_0} = 0$ funkcji

$$\lambda = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (a_1 x_{1i} + a_2 x_{2i} + \dots + a_k x_{ki} + a_0)^2.$$

$$\cdot \frac{1}{a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_k^2} \quad (22)$$

otrzymuje się $a_1 \bar{x}_1 + a_2 \bar{x}_2 + \dots + a_k \bar{x}_k + a_0 = 0$.

Przesuśmy początek współrzędnych do środka $\bar{X} = \begin{bmatrix} \bar{x}_1 \\ \vdots \\ \bar{x}_k \end{bmatrix}$ zbioru punktów empirycznych, ponieważ spełnia on równanie (20), a więc leży na szukanej hiperpłaszczyźnie. Wtedy można napisać

$$\lambda = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (a_1 \Delta x_{1i} + a_2 \Delta x_{2i} + \dots + a_k \Delta x_{ki})^2.$$

$$\frac{1}{a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_k^2} \quad (23)$$

Przyrównując do zera pochodne cząstkowe

$$\frac{\partial \lambda}{\partial a_1} = 2(a_1 s_{11}^2 + a_2 s_{12}^2 + \dots + a_k s_{1k}^2) \frac{1}{a_1^2 + \dots + a_k^2} - \frac{2a_1 \lambda}{a_1^2 + \dots + a_k^2} = 0$$

$$\frac{\partial \lambda}{\partial a_2} = 2(a_1 s_{21}^2 + a_2 s_{22}^2 + \dots + a_k s_{2k}^2) \frac{1}{a_1^2 + \dots + a_k^2} - \frac{2a_2 \lambda}{a_1^2 + \dots + a_k^2} = 0 \quad (24)$$

$$\frac{\partial \lambda}{\partial a_k} = 2(a_1 s_{k1}^2 + a_2 s_{k2}^2 + \dots + a_k s_{kk}^2) \frac{1}{a_1^2 + \dots + a_k^2} - \frac{2a_k \lambda}{a_1^2 + \dots + a_k^2} = 0$$

otrzymuje się układ równań jednorodnych

$$(s_{11}^2 - \lambda) a_1 + s_{12} a_2 + \dots + s_{1k} a_k = 0$$

$$s_{21} a_1 + (s_{22}^2 - \lambda) a_2 + \dots + s_{2k} a_k = 0 \quad (25)$$

$$\dots$$

$$s_{k1} a_1 + s_{k2} a_2 + \dots + (s_{kk}^2 - \lambda) a_k = 0$$

o symetrycznej macierzy kowariancji

$$S = \begin{bmatrix} s_{11}^2 & s_{12} & \dots & s_{1k} \\ s_{21} & s_{22}^2 & \dots & s_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ s_{k1} & s_{k2} & \dots & s_{kk}^2 \end{bmatrix} \quad (26)$$

W zapisie macierzowym ma on postać

$$S \mathbf{a} = \lambda \mathbf{a}$$

lub

$$(S - \lambda I) \mathbf{a} = 0 \quad (27)$$

gdzie $\mathbf{a} = \begin{bmatrix} a_1 \\ \vdots \\ a_k \end{bmatrix}$, $I = \begin{bmatrix} 1 & & & \\ & \ddots & & \\ & & \ddots & \\ & & & 1 \end{bmatrix}$.

Istnieje jego rozwiązanie niezerowe wówczas, gdy

$$\det(S - \lambda I) = 0 \quad (28)$$

Jest to wielomian k-tego stopnia względem λ , który ma k pierwiastków rzeczywistych - wartości własne. Każdej wartościowej λ_j odpowiada wektor jednostkowy $\mathbf{A}_j = \frac{\mathbf{a}_j}{|\mathbf{a}_j|}$ - wektor własny macierzy kowariancji. W ten sposób otrzymuje się macierz ortogonalną

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} & \cdots & a_{k1} \\ a_{12} & a_{22} & \cdots & a_{k2} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{1k} & a_{2k} & \cdots & a_{kk} \end{bmatrix}$$

której kolumny - wektory własne - spełniają układ równań (25).

Weźmy pod uwagę zmienne $\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_k \end{bmatrix}$ i $\mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_k \end{bmatrix} = \mathbf{A}^T \Delta \mathbf{x}$ oraz

odpowiednie zbiory wartości

$$\Delta \mathbf{x} = \begin{bmatrix} \Delta x_{11} & \Delta x_{12} & \cdots & \Delta x_{1n} \\ \Delta x_{21} & \Delta x_{22} & \cdots & \Delta x_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \Delta x_{k1} & \Delta x_{k2} & \cdots & \Delta x_{kn} \end{bmatrix} \quad (29)$$

$$\mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ y_{k1} & y_{k2} & \cdots & y_{kn} \end{bmatrix} \quad (30)$$

Związek między macierzą kowariancji zmiennych Y i S jest postaci

$$\begin{aligned} & \frac{1}{n} \mathbf{y} \mathbf{y}^T = \\ & = \frac{1}{n} \mathbf{A}^T \Delta \mathbf{X} \Delta \mathbf{X}^T \mathbf{A} \\ & = \mathbf{A}^T \mathbf{S} \mathbf{A} = \mathcal{L}_{\text{obs}} \end{aligned} \quad (31)$$

gdzie

$$\Delta = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & \dots & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \dots & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \dots & \lambda_k \end{bmatrix} \quad (32)$$

Wynika to z zależności $S A_j = \lambda_j A_j$ (27) i ortogonalności maticznych $A^T A = I$. Na przykład $\Lambda_{jj} = A^T S A = \lambda_j A_j^T A_j = \lambda_j$, $\Lambda_{jl} = A^T S A = \lambda_j A_j^T A_l = 0$. Wynika stąd, że zmienne

$$\begin{aligned} y_1 &= a_{11}\Delta x_1 + a_{12}\Delta x_2 + \dots + a_{1k}\Delta x_k, \\ y_2 &= a_{21}\Delta x_1 + a_{22}\Delta x_2 + \dots + a_{2k}\Delta x_k \\ &\vdots \\ y_k &= a_{k1}\Delta x_1 + a_{k2}\Delta x_2 + \dots + a_{kk}\Delta x_k \end{aligned} \quad (33)$$

sa niezależne.

Duże znaczenie praktyczne ma równanie hiperpłaszczyzny głównej, odpowiadającej najmniejszej wartości własnej λ_{\min} . Zależność np. zmiennej x_k od pozostałych wyraża równanie

$$x_k = -\frac{1}{a_k} (a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_{k-1} x_{k-1} + a_0) \quad (34)$$

Miarą rozproszenia punktów empirycznych względem hiperplanszczynny (10) jest wartość własna λ_{\min} – wariancja zmiennej y .

$$\lambda_{\min} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\alpha_1 x_{1i} + \alpha_2 x_{2i} + \dots + \alpha_k x_{ki} + \alpha_0)^2 \quad (35)$$

przy czym $\alpha = \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \vdots \\ \alpha_n \end{bmatrix}$ jest wektorem własneym należącym do λ_{\min} , a

$$d_{\alpha} = -d_1 \bar{x}_1 - d_2 \bar{x}_2 - \dots - d_n \bar{x}_n.$$

Dokładność zmiennej

$$x_k = m_1 x_1 + m_2 x_2 + \dots + m_{k-1} x_{k-1} + m_0 \quad (36)$$

$$\text{gdzie } m_1 = -\frac{a_1}{a_k}, \quad m_2 = -\frac{a_2}{a_k}, \dots, \quad m_0 = -\frac{a_0}{a_k}$$

jest wariancja resztowa

$$\begin{aligned} W^2 &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{i,1} - m_1 x_{1,1} - m_2 x_{2,1} - \dots - m_{k-1} x_{k-1,1} - m_0)^2 \quad (37) \\ &= \frac{\lambda_{\min}}{a_k} \end{aligned}$$

Dla parametrów wilgotności powietrza e, φ, q, Δ, f oraz współrzędnych geograficznych φ, λ, H - zmiennych o różnych jednostkach - dokonano standaryzacji $x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$. Wyznaczono więc wartości własne i wektory własne macierzy korelacji R . W tym przypadku wartości λ są pierwiastkami wielomianu charakterystycznego

$$\det(R - \lambda' I) = 0 \quad (38)$$

Układ równań jednorodnych (25) ma postać

$$\begin{aligned} (1 - \lambda') b_1 + r_{12} b_2 + \dots + r_{1k} b_k &= 0 \\ r_{21} b_1 + (1 - \lambda') b_2 + \dots + r_{2k} b_k &= 0 \\ \dots &\dots \\ r_{k1} b_1 + r_{k2} b_2 + \dots + (1 - \lambda') b_k &= 0 \end{aligned} \quad (39)$$

Wstawiając do tego układu k wartości własne macierzy korelacji R otrzymuje się k wektory, które po podzieleniu przez ich długość dają macierz wektorów własnych

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{21} & \dots & b_{k1} \\ b_{12} & b_{22} & \dots & b_{k2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{1k} & b_{2k} & \dots & b_{kk} \end{bmatrix} \quad (39')$$

We współrzędnych standaryzowanych $x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$ pierwiastek główny λ_{\min} jest

$$b_1 x'_1 + b_2 x'_2 + \dots + b_k x'_k = 0 \quad (40)$$

$$x'_k = \beta_1 x'_1 + \beta_2 x'_2 + \dots + \beta_{k-1} x'_{k-1}$$

przy czym $\beta_j = -\frac{b_j}{b_k}$.

Wracając do zmiennych wyjściowych mamy

$$x_k = M_1 x_1 + M_2 x_2 + \dots + M_{k-1} x_{k-1} + M_0 \quad (41)$$

gdzie

$$M_j = \frac{s_j}{s_k} \beta_j, \quad M_0 = \bar{x}_k - M_1 \bar{x}_1 - M_2 \bar{x}_2 - \dots - M_{k-1} \bar{x}_{k-1}$$

Dokładność tak wyznaczonej zmiennej x_k charakteryzuje wariancja resztowa

$$\nu^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ki} - M_1 x_{1i} - M_2 x_{2i} - \dots - M_{k-1} x_{(k-1)i} - M_0)^2$$

$$= \lambda_{\min} \frac{s_k^2}{b_k^2} \quad (42)$$

Standaryzowano także parametry wilgotności powietrza w sposób $\dot{x}_j = \frac{x_j}{\bar{x}_j}$. Wówczas macierzą kowariancji jest

$$Q = \begin{bmatrix} \frac{s_{11}^2}{\bar{x}_1^2} & \frac{s_{12}}{\bar{x}_1 \bar{x}_2} & \dots & \frac{s_{1k}}{\bar{x}_1 \bar{x}_k} \\ \frac{s_{21}}{\bar{x}_2 \bar{x}_1} & \frac{s_{22}^2}{\bar{x}_2^2} & \dots & \frac{s_{2k}}{\bar{x}_2 \bar{x}_k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{s_{k1}}{\bar{x}_k \bar{x}_1} & \frac{s_{k2}}{\bar{x}_k \bar{x}_2} & \dots & \frac{s_{kk}^2}{\bar{x}_k^2} \end{bmatrix} \quad (43)$$

Kowariancja zmiennych \dot{x}_j, \dot{x}_l wynosi $Q_{jl} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\dot{x}_{ji} - 1) \cdot$

$(\dot{x}_{li} - 1) = \frac{s_{jl}}{\bar{x}_j \bar{x}_l}$, bowiem ich średnie arytmetyczne są równe 1;

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \dot{x}_{ji} = 1.$$

Wyznaczono hiperpłaszczyznę główną

$$c_1 \dot{x}_1 + c_2 \dot{x}_2 + \dots + c_k \dot{x}_k + c_0 = 0 \quad (44)$$

spełniającą warunek, że suma kwadratów odległości punktów empirycznych $\dot{x}_i = \begin{bmatrix} \dot{x}_{1i} \\ \vdots \\ \dot{x}_{ki} \end{bmatrix}$ od niej jest najmniejsza.

$$\lambda = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \dot{y}_i^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (c_1 \dot{x}_{1i} + c_2 \dot{x}_{2i} + \dots + c_k \dot{x}_{ki} + c_0)^2 = \min \quad (45)$$

Wartość własna λ_{\min} jest najmniejszym pierwiastkiem wielomianu charakterystycznego

$$\det (A - \lambda I) = 0 \quad (46)$$

a wektor własny $c = \begin{bmatrix} c_1 \\ \vdots \\ c_k \end{bmatrix}$ spełnia symetryczny układ równań jednorodnych

$$\begin{aligned} (q_{11}^2 - \lambda) c_1 + q_{12} c_2 + \dots + q_{1k} c_k &= 0 \\ q_{21} c_1 + (q_{22}^2 - \lambda) c_2 + \dots + q_{2k} c_k &= 0 \\ \dots &\dots \\ q_{k1} c_1 + q_{k2} c_2 + \dots + (q_{kk}^2 - \lambda) c_k &= 0 \end{aligned} \quad (47)$$

Wyraz wolny $c_0 = -(c_1 + c_2 + \dots + c_k)$.

Z równania (44) mamy

$$\dot{x}_k = \gamma_1 \dot{x}_1 + \gamma_2 \dot{x}_2 + \dots + \gamma_{k-1} \dot{x}_{k-1} + \gamma_0 \quad (48)$$

gdzie $\gamma_j = -\frac{c_j}{c_k}$, $\gamma_0 = -\frac{c_0}{c_k}$, lub $\gamma_0 = 1 - \gamma_1 - \gamma_2 - \dots - \gamma_{k-1}$

Dla zmiennych początkowych otrzymuje się

$$x_k = N_1 x_1 + N_2 x_2 + \dots + N_k x_k + N_0 \quad (49)$$

przy czym $N_j = \frac{\bar{x}_k}{\bar{x}_j} \gamma_j$ oraz $N_0 = \bar{x}_k \gamma_0$ lub $\bar{x}_k = N_1 \bar{x}_1 + N_2 \bar{x}_2 + \dots + N_{k-1} \bar{x}_{k-1}$.

Ocena rozproszenia punktów empirycznych $X_i = \begin{bmatrix} x_{1i} \\ \vdots \\ x_{ki} \end{bmatrix}$ względem hiperplanszczyny (49) jest wariancja resztowa

$$V^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_i^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ki} - N_1 x_{1i} - N_2 x_{2i} - \dots - N_{k-1} x_{(k-1)i})^2 \quad (50)$$

$$= \lambda_{\min} \frac{\bar{x}_k}{c_k}.$$

Wektory własne macierzy kowariancji S oznaczmy przez

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{21} & \dots & c_{k1} \\ c_{12} & c_{22} & \dots & c_{k2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{1k} & c_{2k} & \dots & c_{kk} \end{bmatrix}$$

Jeżeli zmienna $X = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_k \end{bmatrix}$ ma wielowymiarowy normalny rozkład gęstości prawdopodobieństwa [9, 2]

$$f(X) = \frac{1}{(2\pi)^{k/2} (\det S)^{1/2}} e^{-\frac{1}{2} X^T S^{-1} X} \quad (51)$$

to we współrzędnych $Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_k \end{bmatrix}$, gdzie

$$\begin{aligned} y_1 &= a_{11} (x_1 - \bar{x}_1) + a_{12} (x_2 - \bar{x}_2) + \dots + a_{1k} (x_k - \bar{x}_k) \\ y_2 &= a_{21} (x_1 - \bar{x}_1) + a_{22} (x_2 - \bar{x}_2) + \dots + a_{2k} (x_k - \bar{x}_k) \\ &\dots \\ y_k &= a_{k1} (x_1 - \bar{x}_1) + a_{k2} (x_2 - \bar{x}_2) + \dots + a_{kk} (x_k - \bar{x}_k) \end{aligned} \quad (52)$$

ma on postać

$$f(Y) = \frac{1}{(2\pi)^{k/2} (\lambda_1 \lambda_2 \dots \lambda_k)^{1/2}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{y_1^2}{\lambda_1} + \frac{y_2^2}{\lambda_2} + \dots + \frac{y_k^2}{\lambda_k} \right)} \quad (53)$$

Wynika to z przekształcenia macierzy kowariancji

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{n} \Delta X \Delta X^T = \frac{1}{n} A Y Y^T A^T \\ &= A \Lambda A^T \end{aligned} \quad (54)$$

i jej odwrotności

$$\begin{aligned} S^{-1} &= (A \Lambda A^T)^{-1} = A (\Lambda \Lambda^{-1})^{-1} \\ &= \Lambda \Lambda^{-1} A^T \end{aligned} \quad (55)$$

Ostatecznie otrzymuje się

$$\begin{aligned} \Delta X^T S^{-1} \Delta X &= Y^T A^T A \Lambda^{-1} A^T A Y \\ &= Y^T \Lambda^{-1} Y \end{aligned} \quad (56)$$

gdzie

$$\Lambda^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{1}{\lambda_1} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \frac{1}{\lambda_2} & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\lambda_k} \end{bmatrix} \quad (57)$$

bo $A^T A = I$; $A^{-1} = A^T$

Dystrybuanta normalnego rozkładu prawdopodobieństwa (53) w punkcie $X_0 = \begin{bmatrix} x_{10} \\ \vdots \\ x_{k0} \end{bmatrix}$ wynosi

$$\begin{aligned} D_0 &= P(X \leq X_0) = \int_{-\infty}^{x_{10}} \int_{-\infty}^{x_{20}} \dots \int_{-\infty}^{x_{k0}} f(X) dx_1 dx_2 \dots dx_k \\ &= \int_{-\infty}^{y_{10}} \int_{-\infty}^{y_{20}} \dots \int_{-\infty}^{y_{k0}} f(Y) dy_1 dy_2 \dots dy_k \end{aligned} \quad (58)$$

gdzie $Y_0 = \begin{bmatrix} y_{10} \\ \vdots \\ y_{k0} \end{bmatrix} = A^T \begin{bmatrix} x_{10} - \bar{x}_1 \\ \vdots \\ x_{k0} - \bar{x}_k \end{bmatrix}$

Dla zmiennych $T = \begin{bmatrix} t_1 \\ \vdots \\ t_k \end{bmatrix}$ i $t_j = \frac{y_j}{\sqrt{\lambda_j}}$ wzór (58) można przekształcić

$$P(X \leq X_0) = \frac{1}{V^{2\pi}} \int_{-\infty}^{t_{10}} e^{-\frac{t_1^2}{2}} dt_1 \frac{1}{V^{2\pi}} \int_{-\infty}^{t_{20}} e^{-\frac{t_2^2}{2}} dt_2 \dots$$

$$\frac{1}{V^{2\pi}} \int_{-\infty}^{t_{k0}} e^{-\frac{t_k^2}{2}} dt_k \quad (59)$$

Hiperelipsoida prawdopodobieństwa $\Delta X^T S^{-1} \Delta X = \text{const}$ ma we współrzędnych Y postać kanoniczną

$$\frac{y_1^2}{\lambda_1} + \frac{y_2^2}{\lambda_2} + \dots + \frac{y_k^2}{\lambda_k} = \text{const} \quad (60)$$

która dla zmiennych T przechodzi w sferę

$$t_1^2 + t_2^2 + \dots + t_k^2 = \text{const} \quad (61)$$

Dlatego też przy wyznaczaniu prawdopodobieństwa występowania wartości $X_1 \leq X \leq X_2$ można korzystać ze zwykłych tabel dystrybuant rozkładu normalnego jednej zmiennej

$$P(X_1 \leq X \leq X_2) = D_2 - D_1 \quad (62)$$

Normalny rozkład gęstości prawdopodobieństwa zmiennych standaryzowanych $x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$ wyraża się wzorem

$$f(x') = \frac{1}{(2\pi)^{k/2} (\det R)^{1/2}} e^{-\frac{1}{2} x'^T R^{-1} x'} \quad (63)$$

gdzie R^{-1} jest odwrotną macierzą korelacji.

Dla zmiennych

$$\begin{aligned}
 \hat{y}_1 &= b_{11} \left(\frac{x_1 - \bar{x}_1}{s_1} \right) + b_{12} \left(\frac{x_2 - \bar{x}_2}{s_2} \right) + \dots + b_{1k} \left(\frac{x_k - \bar{x}_k}{s_k} \right) \\
 \hat{y}_2 &= b_{21} \left(\frac{x_1 - \bar{x}_1}{s_1} \right) + b_{22} \left(\frac{x_2 - \bar{x}_2}{s_2} \right) + \dots + b_{2k} \left(\frac{x_k - \bar{x}_k}{s_k} \right) \\
 &\dots \\
 \hat{y}_k &= b_{k1} \left(\frac{x_1 - \bar{x}_1}{s_1} \right) + b_{k2} \left(\frac{x_2 - \bar{x}_2}{s_2} \right) + \dots + b_{kk} \left(\frac{x_k - \bar{x}_k}{s_k} \right)
 \end{aligned} \tag{64}$$

przyjmuje on postać

$$f(Y) = \frac{1}{(2\pi)^{k/2} (\lambda'_1 \lambda'_2 \dots \lambda'_k)^{1/2}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{y_1^2}{\lambda'_1} + \frac{y_2^2}{\lambda'_2} + \dots + \frac{y_k^2}{\lambda'_k} \right)} \tag{65}$$

Podobnie normalny rozkład prawdopodobieństwa zmiennych standaryzowanych $\hat{x}_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$ określa wzór

$$f(\hat{X}) = \frac{1}{(2\pi)^{k/2} (\det Q)^{1/2}} e^{-\frac{1}{2} \hat{X}^T Q^{-1} \hat{X}} \tag{66}$$

$$\text{gdy oznaczymy } \Delta \hat{X} = \begin{bmatrix} \hat{x}_1 \\ \vdots \\ \hat{x}_k \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta x_1 \\ \hat{x}_1 \\ \vdots \\ \Delta x_k \\ \hat{x}_k \end{bmatrix}$$

W współrzędnych

$$\begin{aligned}
 \hat{y}_1 &= c_{11} \left(\frac{x_1}{\bar{x}_1} - 1 \right) + c_{12} \left(\frac{x_2}{\bar{x}_2} - 1 \right) + \dots + c_{1k} \left(\frac{x_k}{\bar{x}_k} - 1 \right) \\
 \hat{y}_2 &= c_{21} \left(\frac{x_1}{\bar{x}_1} - 1 \right) + c_{22} \left(\frac{x_2}{\bar{x}_2} - 1 \right) + \dots + c_{2k} \left(\frac{x_k}{\bar{x}_k} - 1 \right) \\
 &\dots \\
 \hat{y}_k &= c_{k1} \left(\frac{x_1}{\bar{x}_1} - 1 \right) + c_{k2} \left(\frac{x_2}{\bar{x}_2} - 1 \right) + \dots + c_{kk} \left(\frac{x_k}{\bar{x}_k} - 1 \right)
 \end{aligned} \tag{67}$$

otrzymuje się

$$f(\vec{Y}) = \frac{1}{(2\pi)^{k/2} (\lambda_1 \lambda_2 \dots \lambda_k)^{1/2}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{\vec{y}_1^2}{\lambda_1} + \frac{\vec{y}_2^2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\vec{y}_k^2}{\lambda_k} \right)} \quad (68)$$

Podczas standaryzacji zmiennych $x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$ i $\dot{x}_j = \frac{x_j}{\bar{x}_j}$ można korzystać także z gotowych tablic rozkładu normalnego prawdopodobieństwa jednej zmiennej. Należy wówczas wprowadzić pomocnicze zmienne T' , t ; $t'_j = \frac{y'_j}{\sqrt{\lambda_j}}$, $t_j = \frac{\dot{y}_j}{\sqrt{\lambda_j}}$.

Należy podkreślić, że dla punktów leżących na hiperplaszczyznach głównych (20), (40), (44) należących do wartości własnych λ_{\min} , λ_{\min} , λ_{\min} , funkcje rozkładu prawdopodobieństwa (51), (53), dystrybuanta (58) i (63), (65), (66) osiągają maksymalną wartość. Wynika to bezpośrednio z postaci kanonicznej hiperelipsoidy prawdopodobieństwa. Na przykład forma kwadratowa

$$\Delta x^T S^{-1} \Delta x = \frac{y_1^2}{\lambda_1} + \frac{y_2^2}{\lambda_2} + \dots + \frac{y_k^2}{\lambda_k} \quad (69)$$

przyjmuje najmniejszą wartość, gdy $\frac{y^2}{\lambda_{\min}} = 0$, czyli dla punktu X leżącego na hiperplaszczyźnie $y = 0$, tzn. (20). A więc hiperplaszczyzny główne (20), (40), (44) wyznaczają w przestrzeniach k-wymiarowych X , X' , \dot{X} maksymalną koncentrację punktów empirycznych.

Obliczenia najbardziej upraszczają się w przypadku dwóch zmiennych standaryzowanych w sposób $x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$.

Wielomianem charakterystycznym macierzy korelacji

$$R = \begin{bmatrix} 1 & r \\ r & 1 \end{bmatrix} \quad (70)$$

jest

$$\lambda^2 - 2\lambda + 1 - r^2 = 0 \quad (71)$$

Jego pierwiastkami - wartościami własnymi macierzy R - są $\lambda_1 = 1 - r$ i $\lambda_2 = 1 + r$.

Wektory własne, wyznaczone z układu równań

$$(1 - \lambda) b_{11} + r b_{12} = 0 \quad (72)$$

$$r b_{21} + (1 - \lambda) b_{22} = 0$$

wynoszą

$$B = \begin{bmatrix} -\frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{bmatrix} \quad (73)$$

Dwuwymiarowy normalny rozkład gęstości prawdopodobieństwa dla zmiennych

$$\begin{aligned} y'_1 &= -\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{(x_1 - \bar{x}_1)}{s_1} + \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{(x_2 - \bar{x}_2)}{s_2} \\ y'_2 &= \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{(x_1 - \bar{x}_1)}{s_1} + \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{(x_2 - \bar{x}_2)}{s_2} \end{aligned} \quad (74)$$

ma postać

$$f(y') = \frac{1}{2\pi\sqrt{1-r^2}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{y'^2_1}{1-r} + \frac{y'^2_2}{1+r}\right)} \quad (75)$$

Elipsa stałej gęstości prawdopodobieństwa ma równanie

$$\frac{y'^2_1}{1-r} + \frac{y'^2_2}{1+r} = \text{const} \quad (76)$$

Jej półosie o równaniach ogólnych

$$\begin{aligned} -\frac{1}{\sqrt{2}}x'_1 + \frac{1}{\sqrt{2}}x'_2 &= 0 \\ \frac{1}{\sqrt{2}}x'_1 + \frac{1}{\sqrt{2}}x'_2 &= 0 \end{aligned} \quad (77)$$

tworzą z osią $x'_1 = \frac{x_1 - \bar{x}_1}{s_1}$ kąty 45° i 135° .

Prostą główną o maksymalnej koncentracji punktów empirycznych jest

$$\begin{aligned} \dot{x}_2' &= x_1' , & r > 0 \\ x_2' &= -x_1' , & r < 0 \end{aligned} \quad (78)$$

We współrzędnych pierwotnych $X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ ma ona równanie

$$\begin{aligned} x_2 &= \frac{s_2}{s_1} (x_1 - \bar{x}_1) + \bar{x}_2 & r > 0 \\ x_2 &= -\frac{s_2}{s_1} (x_1 - \bar{x}_1) + \bar{x}_2 & r < 0 \end{aligned} \quad (79)$$

Dystrybuantę dwuwymiarowego normalnego rozkładu (75) zmiennej $T' = \begin{bmatrix} t'_1 \\ t'_2 \end{bmatrix}$, gdzie

$$\begin{aligned} t'_1 &= \frac{y'_1}{1 - r} \\ t'_2 &= \frac{y'_2}{1 + r} \end{aligned} \quad (80)$$

w punkcie $T'_0 = \begin{bmatrix} t'_{10} \\ t'_{20} \end{bmatrix}$ określa wzór

$$P(T \leq T_0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{t'_{10}} e^{-\frac{t'^2_1}{2}} dt'_1 \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{t'_{20}} e^{-\frac{t'^2_2}{2}} dt'_2 \quad (81)$$

Przykład

Dla części obszaru Polski:

$$\begin{aligned} 50^\circ &\leq \varphi \leq 54^\circ \\ 15^\circ &\leq \lambda \leq 20^\circ \\ 0 &\leq H \leq 500 \text{ m} \end{aligned} \quad (82)$$

obliczyć prawdopodobieństwo wystąpienia wilgotności bezwzględnej w lipcu:

$$0 \leq \varrho \leq 11,62 \text{ g/m}^3$$

korzystając z czterowymiarowego normalnego rozkładu zmiennych standaryzowanych $\frac{\varphi}{\psi}, \frac{\lambda}{\lambda}, \frac{H}{H}, \frac{\varrho}{\varrho}$ w układzie osi głównych:

$$f(\vec{Y}) = \frac{1}{(2\pi)^2 (\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 \lambda_4)^{1/2}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{\psi'^2}{\lambda_1} + \frac{\lambda'^2}{\lambda_2} \frac{H'^2}{\lambda_3} \frac{\varrho'^2}{\lambda_4} \right)} \quad (83)$$

gdzie

$$\dot{y}_1 = \psi' = c_{11} \left(\frac{\psi}{q} - 1 \right) + c_{12} \left(\frac{\lambda}{\lambda} - 1 \right) + c_{13} \left(\frac{H}{H} - 1 \right) + c_{14} \left(\frac{\varrho}{q} - 1 \right)$$

$$\dot{y}_2 = \lambda' = c_{21} \left(\frac{\psi}{q} - 1 \right) + c_{22} \left(\frac{\lambda}{\lambda} - 1 \right) + c_{23} \left(\frac{H}{H} - 1 \right) + c_{24} \left(\frac{\varrho}{q} - 1 \right) \quad (84)$$

$$\dot{y}_3 = H' = c_{31} \left(\frac{\psi}{q} - 1 \right) + c_{32} \left(\frac{\lambda}{\lambda} - 1 \right) + c_{33} \left(\frac{H}{H} - 1 \right) + c_{34} \left(\frac{\varrho}{q} - 1 \right)$$

$$\dot{y}_4 = \varrho' = c_{41} \left(\frac{\psi}{q} - 1 \right) + c_{42} \left(\frac{\lambda}{\lambda} - 1 \right) + c_{43} \left(\frac{H}{H} - 1 \right) + c_{44} \left(\frac{\varrho}{q} - 1 \right)$$

Według tabl. 62 normalny rozkład gęstości prawdopodobieństwa zmiennych $\frac{\psi}{q}$, $\frac{\lambda}{\lambda}$, $\frac{H}{H}$, $\frac{\varrho}{q}$ dla lipca ma postać

$$f(\psi', \lambda', H', \varrho') =$$

$$= \frac{1}{(2\pi)^2 \sqrt{1,4028 \cdot 10^{-8}}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{\psi'^2}{0,000256} + \frac{\lambda'^2}{0,019128} + \frac{H'^2}{2,184500} + \frac{\varrho'^2}{0,001313} \right)} \quad (85)$$

Natomiast z tabl. 64 bierzemy odpowiednią macierz wektorów własnych

$$c = \begin{bmatrix} 0,802305 & -0,049713 & -0,011151 & -0,594736 \\ -0,050972 & 0,987147 & 0,005260 & -0,151374 \\ 0,037027 & 0,001360 & 0,998829 & 0,031108 \\ 0,593580 & 0,151877 & -0,046782 & 0,788928 \end{bmatrix} \quad (86)$$

A więc

$$\Psi' = 0,802 \left(\frac{\Psi}{51,8} - 1 \right) - 0,051 \left(\frac{\lambda}{18,8} - 1 \right) + 0,037 \left(\frac{H}{222} - 1 \right) + 0,594 \left(\frac{\varphi}{11,6} - 1 \right)$$

$$\lambda' = -0,050 \left(\frac{\Psi}{51,8} - 1 \right) + 0,987 \left(\frac{\lambda}{18,8} - 1 \right) + 0,001 \left(\frac{H}{222} - 1 \right) + 0,152 \left(\frac{\varphi}{11,6} - 1 \right)$$

$$H' = -0,011 \left(\frac{\Psi}{51,8} - 1 \right) + 0,005 \left(\frac{\lambda}{18,8} - 1 \right) + 0,999 \left(\frac{H}{222} - 1 \right) - 0,047 \left(\frac{\varphi}{11,6} - 1 \right)$$

$$\varphi' = -0,595 \left(\frac{\Psi}{51,8} - 1 \right) - 0,151 \left(\frac{\lambda}{18,8} - 1 \right) + 0,031 \left(\frac{H}{222} - 1 \right) + 0,789 \left(\frac{\varphi}{11,6} - 1 \right)$$

(87)

bowiem z tabl. 3 i 47 mamy

$$\begin{bmatrix} \bar{\Psi} \\ \bar{\lambda} \\ \bar{H} \\ \bar{\varphi} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 51,822 \\ 18,778 \\ 222,53 \\ 11,618 \end{bmatrix}$$

Dana część Polski (82) i wilgotność bezwzględna we współrzędnych $\begin{bmatrix} \Psi \\ \lambda \\ H \\ \varphi \end{bmatrix}$ są zawarte w przedziale

$$\begin{aligned} & -0,649 \leq \Psi' \leq 0,076 \\ & -0,353 \leq \lambda' \leq 0,063 \\ & -0,953 \leq H' \leq 1,246 \\ & -0,769 \leq \varphi' \leq 0,004 \end{aligned} \tag{88}$$

$$\text{a zmienne } T : t_1 = \frac{\Psi'}{\sqrt{0,000256}}, \quad t_2 = \frac{\lambda'}{\sqrt{0,019128}},$$

$$t_3 = \frac{H'}{\sqrt{2,184500}}, \quad t_4 = \frac{\varphi'}{\sqrt{0,001313}}, \quad \text{ograniczają liczby}$$

$$\begin{aligned} & -40,56 \leq t_1 \leq 4,75 \\ & -2,55 \leq t_2 \leq 0,46 \\ & -0,65 \leq t_3 \leq 0,84 \\ & -21,22 \leq t_4 \leq 0,11 \end{aligned} \tag{89}$$

Szukane prawdopodobieństwo wynosi

$$\begin{aligned} P &= \int_{-0,65}^{0,08} \int_{-0,35}^{0,06} \int_{-0,95}^{1,25} \int_{-0,77}^0 f(\varphi', \lambda', H', \xi') d\varphi' d\lambda' dH' d\xi' \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-40}^{4,75} e^{-\frac{t_1^2}{2}} dt_1 \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-2,55}^{0,46} e^{-\frac{t_2^2}{2}} dt_2 \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-0,65}^{0,84} e^{-\frac{t_3^2}{2}} dt_3 \\ &\cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{21}^{0,11} e^{-\frac{t_4^2}{2}} dt_4 = 1 \cdot 0,67 \cdot 0,54 \cdot 0,54 = 0,36 \quad (90) \end{aligned}$$

Można zatem stwierdzić, że prawdopodobieństwo¹ wystąpienia w lipcu wilgotności bezwzględnej niższej od $11,62 \text{ g/m}^3$ na danym obszarze jest równe 36%.

¹ Prawdopodobieństwo w sensie rozkładu przestrzennego, a nie procesu stochastycznego - czasowego.

II. ZALEŻNOŚĆ PARAMETRÓW WILGOTNOŚCI POWIETRZA OD WSPÓŁZĘDNYCH GEOGRAFICZNYCH W POLSCE

W Atlasiis przedstawiono przestrzenny rozkład podstawowych parametrów wilgotności powietrza: ciśnienia pary wodnej e , wilgotności bezwzględnej β , wilgotności właściwej q , niedosytu wilgotności Δ i wilgotności względnej f na obszarze Polski. Podrozdziały zawierają informacje o zmianach przestrzennych i czasowych poszczególnych parametrów e, β, q, Δ, f , określających wilgotność powietrza na obszarze Polski.

Izarytmy $x_j = \text{const}$ charakteryzuje ogólnie zróżnicowanie wilgotności powietrza na obszarze Polski. Nie są one jednak obiektywnym sposobem opisu pola pary wodnej w atmosferze. Dlatego też umieszczone pod mapami równania prostych, płaszczyzn i hiperpłaszczyzn regresji 1, 2, ..., 60 (zwykle i standaryzowane) zapatrzone indeksem ":", określające zależność parametrów e, β, q, Δ, f od położenia geograficznego Ψ, λ, H , gdzie Ψ jest szerokością geograficzną, λ - długością, H - wysokością nad poziomem morza. W przypadku tych równan jasnośćką wysokością H jest 100 m (jak w cz.II Atlasu współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce). Zeby otrzymać wilgotność względną w % należy pomnożyć wyznaczoną z równań regresji wartość f przez 100. Miarą dokładności równań hiperplaszczyzn regresji są wariancje resztkowe w^2 , podane pod koniec każdego podrozdziału.

Ryciny 3, 5, 7, ..., 121 przedstawiają rozkłady a - częstotliwości, b - dystrybuanty empirycznej, c - dystrybuanty empirycznej i teoretycznej na siatce dystrybuant rozkładu normalnego. Ilustrują one także przestrzenne zróżnicowanie parametrów wilgotności powietrza na obszarze Polski. Wykresy dystrybuant empirycznych mają punkty przegięcia w pobliżu \bar{x}_j , co wskazuje, że rozkład danego parametru jest zbliżony do normalnego. Najbardziej jest to widoczne w części najwyższej c , gdzie dystrybuanta rozkładu normalnego jest linią prostą.

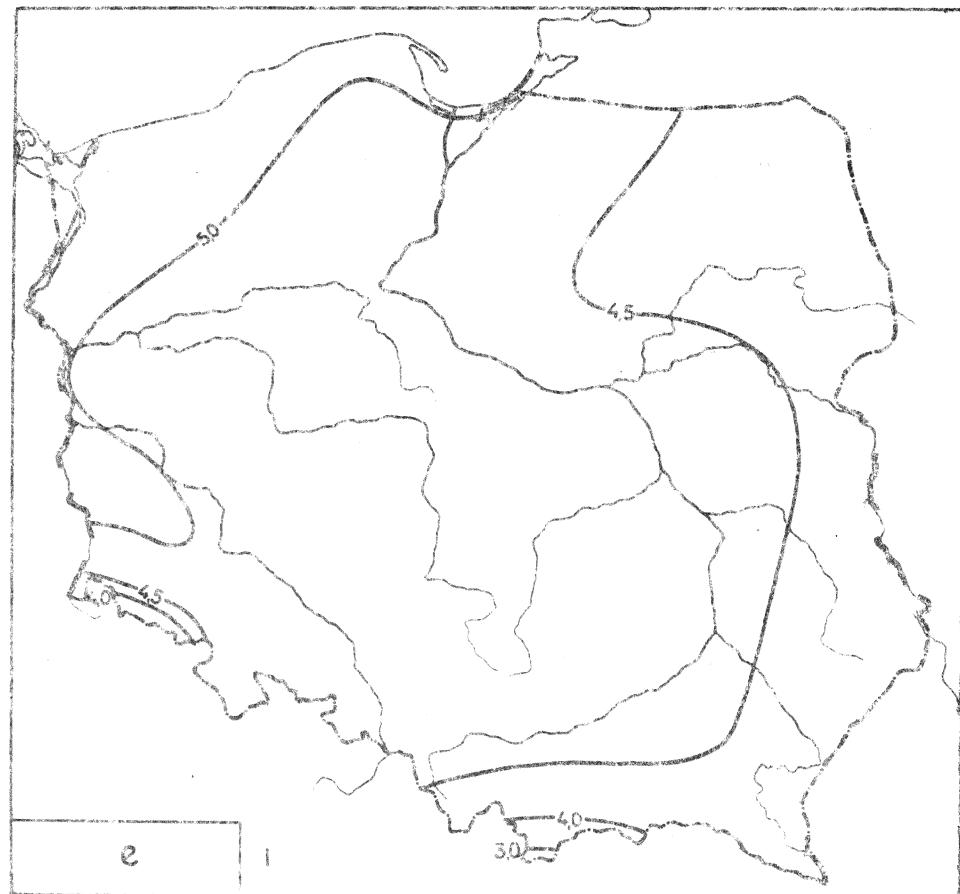
Zestawiono równania prostych regresji e, φ, q, Δ, f względem innych parametrów meteorologicznych $p, \varphi_a, T, A, M, M', v, N, O, T_{\max}, T_{\min}, S, H', \theta_e, \Theta, L_e, L_o, L_c, L_m, U$ (tabl. 16) określających stan atmosfery ziemskiej.

Duże znaczenie poznawcze i praktyczne mają równania hiperpłaszczyzn głównych – maksymalnego prawdopodobieństwa według stan-

daryzacji $x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$ i $\dot{x}_j = \frac{\dot{x}_j}{\bar{x}_j}$. Są to empiryczne równania,

wyrządzające najbardziej prawdopodobny związek poszczególnych parametrów wilgotności powietrza x_j z szerokością geograficzną φ , długością λ i wysokością nad poziomem morza H . Aproxymują one najlepiej (w sensie metody najmniejszych kwadratów) zbior punktów empirycznych $(x_i, \varphi_i, \lambda_i, H_i)$. Można je wykorzystać także do wyznaczania wartości e, φ, q, Δ, f w dowolnym punkcie obszaru Polski $(\varphi_o, \lambda_o, H_o)$. Oceną ich dokładności są wariancje resztowe v^2 , V^2 i różnice v_i, V_i . I wreszcie mając równania hiperelipsoid gęstości prawdopodobieństwa w postaci kanonicznej i odpowiednie macierze wektorów własnych można obliczyć prawdopodobieństwo $P(x_1 \leq x \leq x_2)$ dla części obszaru Polski: $\varphi_1 \leq \varphi \leq \varphi_2, \lambda_1 \leq \lambda \leq \lambda_2, H_1 \leq H \leq H_2$.

1. Ciśnienie pary wodnej



Ryc.2. Rozkład przestrzenny ciśnienia pary wodnej w styczniu

$$e = 0,1599\varphi - 3,638$$

$$e = -0,06923 + 5,950$$

$$e = -0,1269 H + 4,930$$

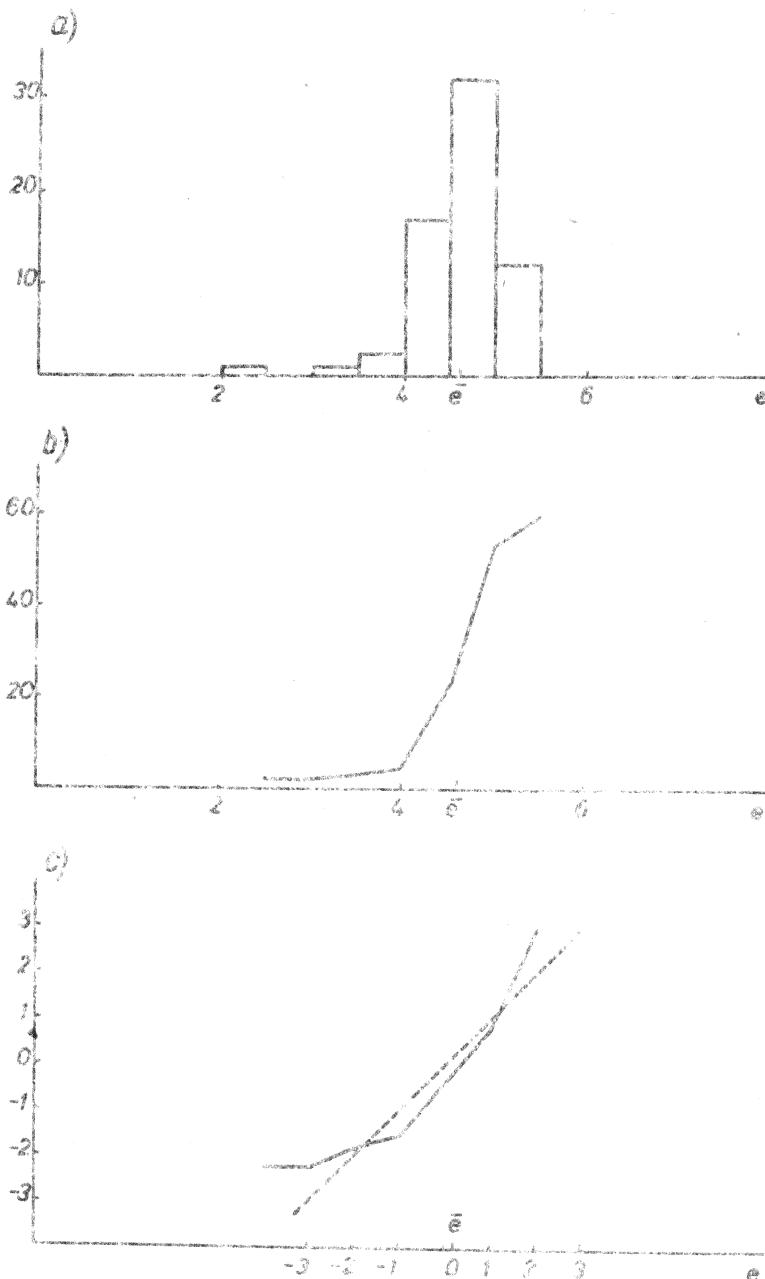
$$e = 0,141896\varphi - 0,0491763\lambda - 1,7798196$$

$$e' = 0,490717\varphi' - 0,273951\lambda'$$

$$e = -0,00165631\varphi - 0,0617322\lambda - 0,125012 H + 6,1711688$$

$$e' = -0,00572802\varphi' - 0,343897\lambda' - 0,890660 H'$$

(*)

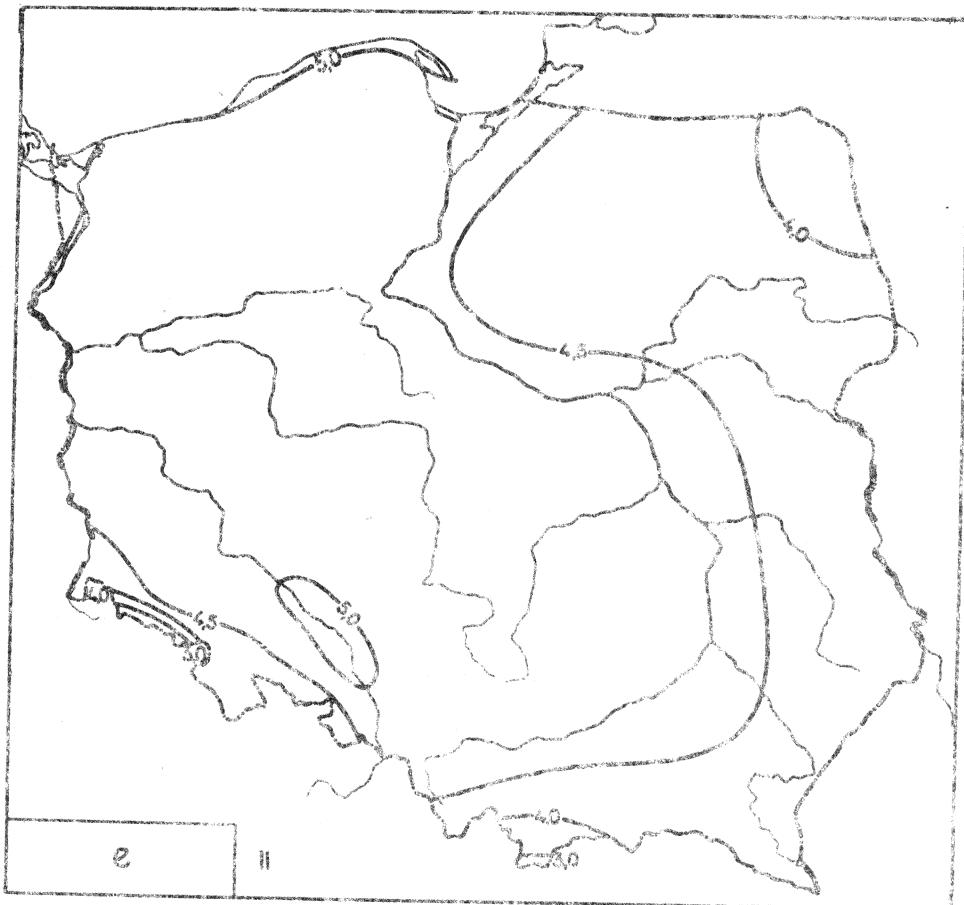


Ryc. 3. Rozkład prawdopodobieństwa ciśnienia powietrza w ręce:
a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tаблица 4

Zależność ciśnienia pary wodnej
od innych parametrów meteorologicznych w styczniu

Proste regresji	$S_{\frac{y}{x}}$	R
$s = 0,01275 \rho$	$\sim 7,966$	0,877
$e = 10,46 \rho_e$	$\sim 8,825$	0,616
$s = 1,312 \rho$	$\sim 0,2180$	0,990
$e = 0,2957 T$	$\sim 75,39$	0,955
$e = -0,2336 A$	$\pm 5,951$	$\sim 0,456$
$e = 2,001 q$	$\sim 1,183$	0,976
$e = -0,08898 H$	$\pm 5,108$	$\sim 0,403$
$e = -0,01143 M^{\circ}$	$\pm 4,820$	$\sim 0,112$
$e = -0,1256 v$	$\pm 5,161$	$\sim 0,478$
$e = 0,2956 N$	$\pm 2,370$	0,229
$e = -0,01619 O$	$\pm 5,263$	$\sim 0,579$
$e = 0,2891 T_{\max}$	$\sim 74,36$	0,859
$e = 0,2665 T_{\min}$	$\sim 65,70$	0,953
$e = -10,52 S$	$\pm 15,23$	$\sim 0,001467$
$e = 1,150 H^{\circ}$	$\sim 70,32$	0,893
$e = 0,2704 \Delta$	$\pm 4,429$	0,105
$e = 8,030 f$	$\sim 2,191$	0,434
$e = 0,2145 \theta_s$	$\sim 54,96$	0,462
$e = -0,1412 \theta$	$\pm 43,98$	$\sim 0,4263$
$e = -0,1724 L_0$	$\pm 4,997$	$\sim 0,08392$
$e = 0,05682 L_0$	$\pm 3,753$	0,165
$e = -0,0955 L_y$	$\pm 4,948$	$\sim 0,226$
$e = -0,009453 L_0$	$\pm 4,739$	$\sim 0,5117$
$e = -0,06129 L_0$	$\pm 5,646$	$\sim 0,1989$
$e = -0,0776 L_K$	$\pm 5,008$	$\sim 0,342$
$e = -1,73 K U$	$\sim 75,38$	0,955



Ryc. 4. Rozkład przestrzenny ciśnienia pary wodnej w lutym

$$e = 0,08911\varphi \sim 0,1100$$

$$e = -0,05153\lambda + 5,473$$

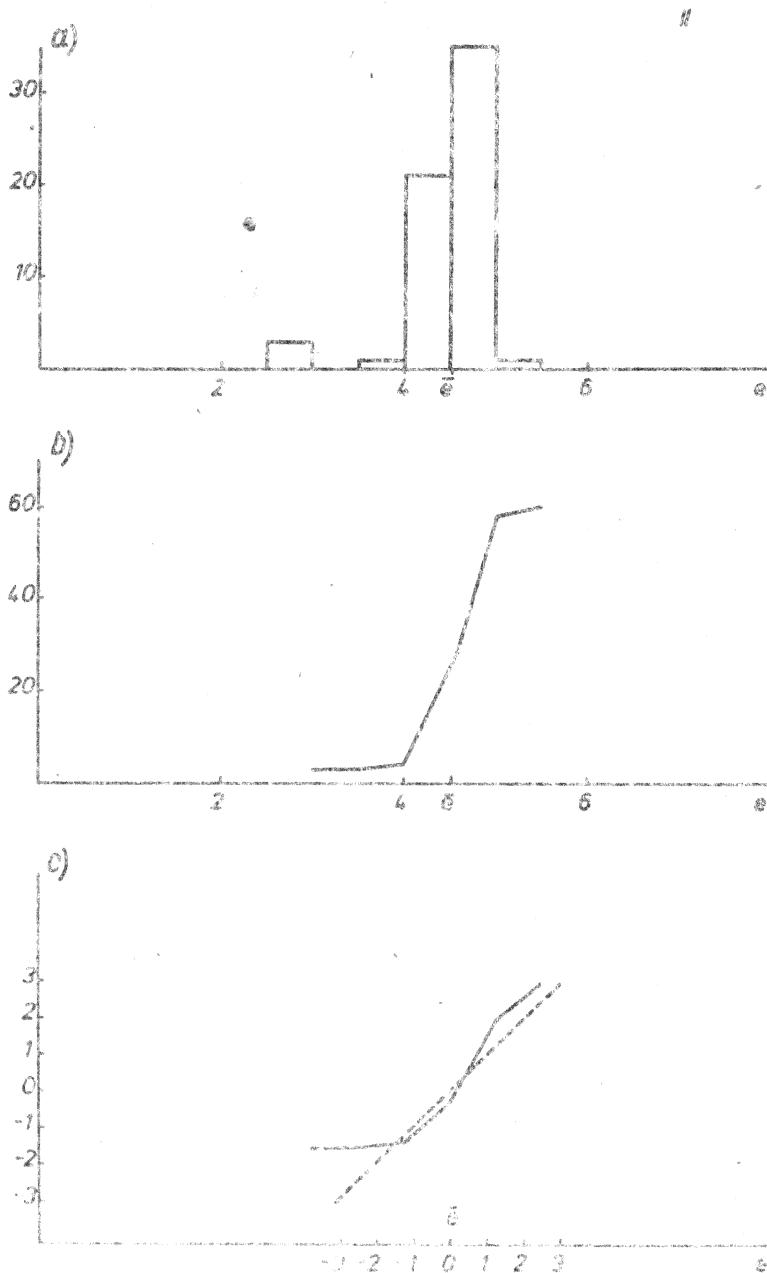
$$e = -0,1086 H + 4,746$$

$$e = 0,0742001\varphi - 0,0413120\lambda + 1,4378247$$

$$e' = 0,284276\varphi' - 0,256148\lambda' \quad (2)$$

$$e = -0,0669076\varphi - 0,0526790\lambda - 0,123816 H + 9,2336921$$

$$e' = -0,256338\varphi' - 0,326627\lambda' - 0,982009 H'$$

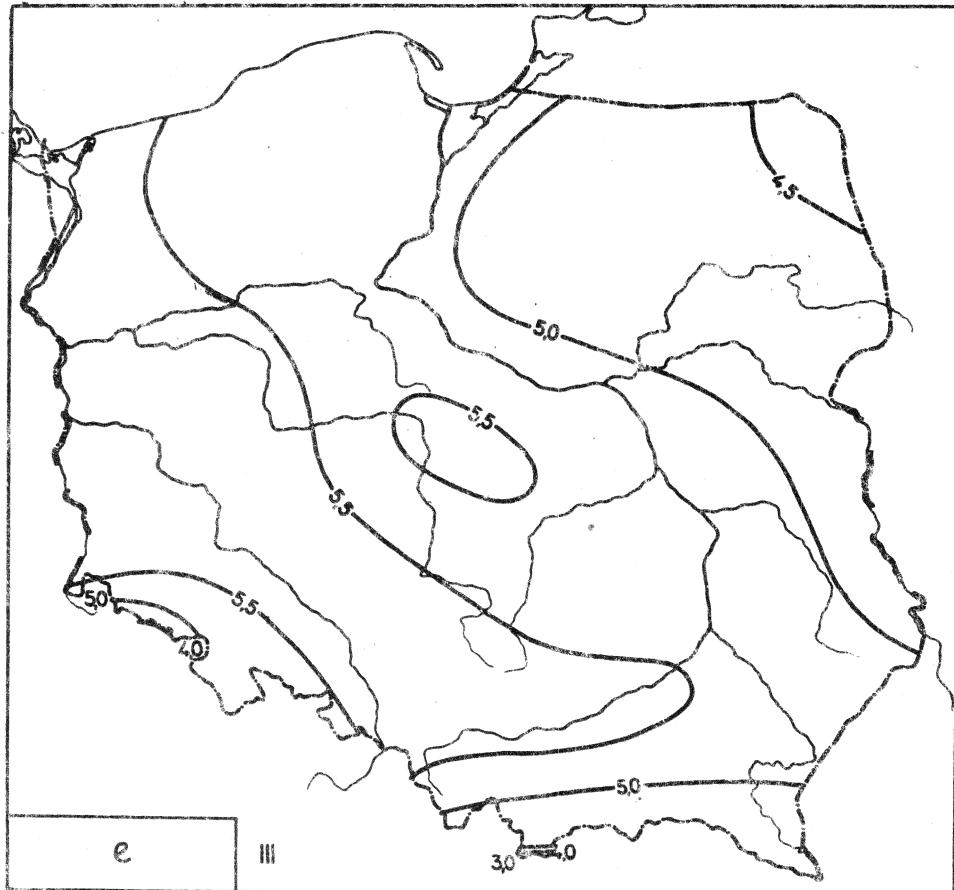


Rys. 5. Rozkład nieakwipolubialistwa ciśnienia parą wodną w lutym
a - licencyjny, b - obserwacyjny empiryczny, c - obserwacyjna empiryczna i teoretyczna

Tablica 5

Zależność ciśnienia pary wodnej
od innych parametrów meteorologicznych w lutym

	Proste regresji	S_{xy}	r
e =	0,01007 p - 5,456	11,19	0,810
e =	7,719 ρ_a - 5,326	0,01196	0,733
e =	1,108 ρ + 0,5279	0,1304	0,917
e =	0,1707 T - 41,54	0,5484	0,738
e =	- 0,002624 A + 4,685	- 0,02648	- 0,064
e =	1,544 q + 0,1693	0,08152	0,856
e =	- 0,1085 M + 5,010	- 0,4035	- 0,505
e =	- 0,02856 M' + 4,873	- 0,4525	- 0,274
e =	- 0,1459 v + 5,041	- 0,3857	- 0,572
e =	0,01102 N + 4,426	0,001085	0,008
e =	- 0,02393 O + 5,280	- 4,277	- 0,772
e =	0,2282 T _{max} - 57,86	0,5150	0,827
e =	0,01710 T _{min} - 0,02071	3,049	0,551
e =	- 18,34 S + 22,86	- 0,001427	- 0,390
e =	0,7081 H° - 41,53	0,1326	0,739
e =	0,3490 Δ + 4,201	0,01281	0,161
e =	7,120 f - 1,463	0,003809	0,397
e =	0,1540 θ _e - 38,09	0,7562	0,823
e =	0,004444 θ + 3,294	- 0,7639	0,141
e =	- 0,1275 L _θ + 4,858	- 0,06217	- 0,215
e =	- 0,05392 L _θ + 5,268	- 0,1135	- 0,189
e =	- 0,06796 L _v + 4,780	- 0,9739	- 0,621
e =	- 0,004759 L _o + 4,554	- 0,1837	- 0,071
e =	- 0,1418 L _o + 6,511	- 0,3576	- 0,543
e =	- 0,07392 L _m + 4,877	- 0,9303	- 0,633
e =	0,9979 U - 41,45	0,09380	0,738



Ryc. 6. Rozkład przestrzenny pary wodnej w marcu

$$e = 0,02525\varphi + 3,912$$

$$e = - 0,07329\lambda + 6,596$$

$$e = - 0,1174 H + 5,480$$

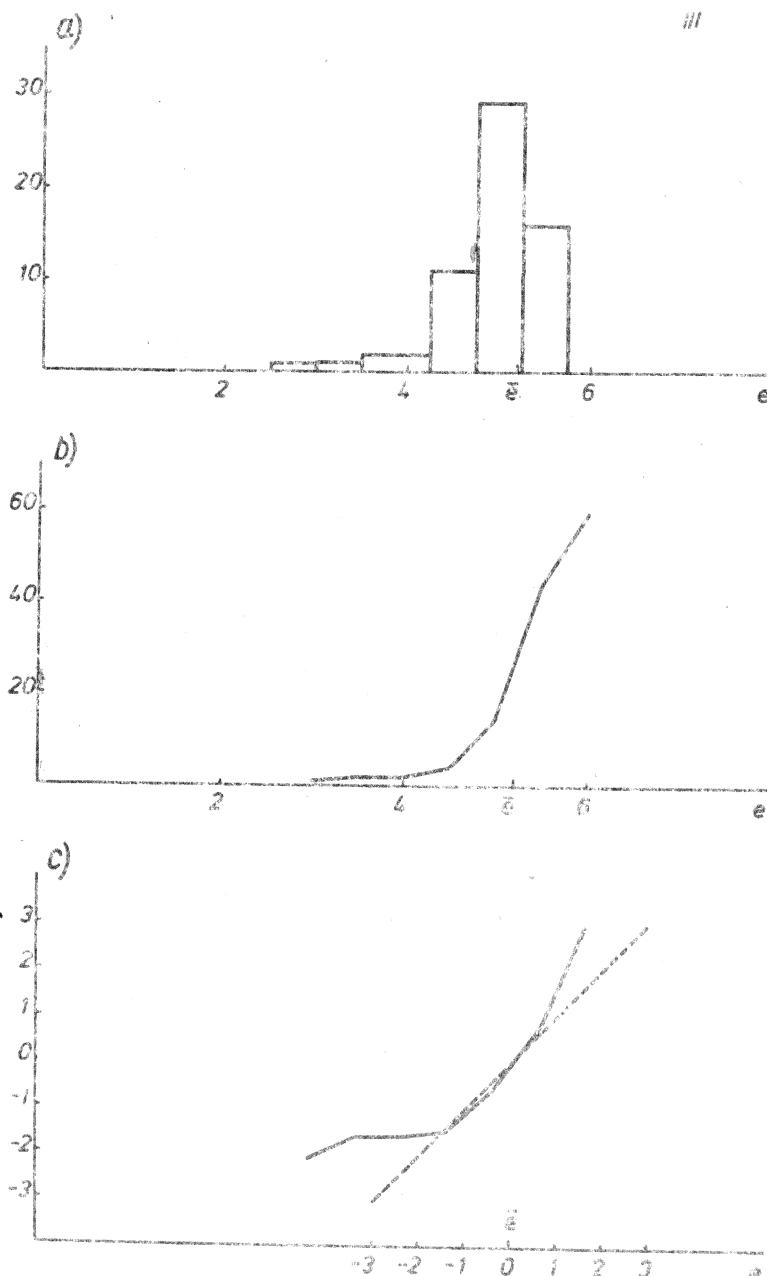
$$e = - 0,00125963\varphi - 0,0734605\lambda + 6,6647048$$

$$e' = - 0,00390847\varphi' - 0,368889\lambda'$$

$$e = - 0,185665\varphi - 0,0883154\lambda - 0,161808 H + 16,852680$$

$$e' = - 0,576095\varphi' - 0,443484\lambda' - 1,03936 H'$$

(3)

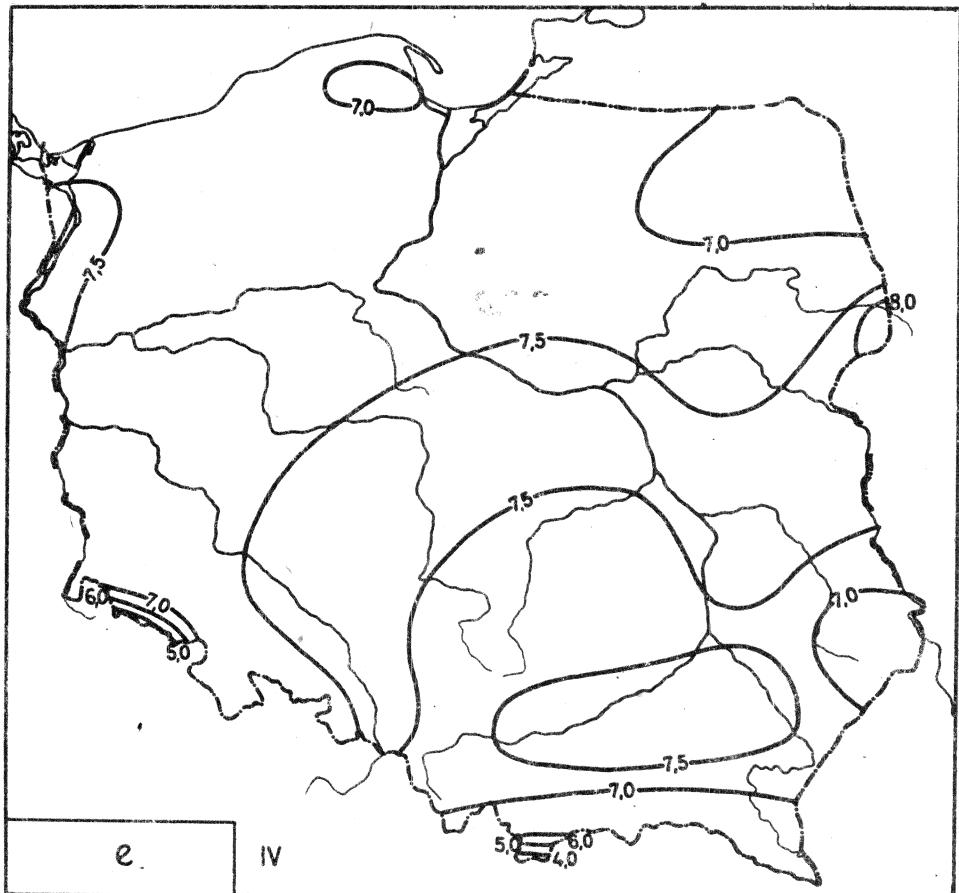


Ryc. 7. Rozkład prawdopodobieństwa ciśnienia pary wodnej w marmie
a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta em-
piryczna i teoretyczna

Tablica 6

Zależność ciśnienia pary wodnej
od innych parametrów meteorologicznych w marcu

Froste regresji	S_{xy}	r
$e = 0,009850 p - 4,531$	10,83	0,638
$e = 6,911 \rho_a - 3,459$	0,01019	0,519
$e = 1,316 \rho - 0,2110$	0,1988	1,00
$e = 0,3113 T - 79,98$	0,7803	0,963
$e = 0,1429 A + 4,068$	0,1310	0,267
$e = 1,742 q - 0,4909$	0,1401	0,966
$e = - 0,1406 M + 5,880$	- 0,4467	- 0,490
$e = - 0,02463 M' + 5,595$	- 0,4569	- 0,207
$e = - 0,1857 v + 5,919$	- 0,4186	- 0,545
$e = - 0,3795 N + 7,586$	- 0,03287	- 0,218
$e = - 0,02091 O + 5,884$	- 4,855	- 0,623
$e = 0,2541 T_{\max} - 65,39$	0,8708	0,919
$e = 0,3037 T_{\min} - 76,71$	0,7413	0,927
$e = 0,6281 S + 4,581$	0,0001129	0,016
$e = 1,292 H - 80,01$	0,1880	0,963
$e = 1,292 \Delta + 3,069$	0,08087	0,631
$e = 3,358 f + 2,582$	0,001023	0,115
$e = 0,2216 \theta_e - 57,23$	1,130	0,978
$e = 0,003690 \theta + 4,205$	0,05026	0,027
$e = 0,1298 L_\theta + 4,543$	0,08113	0,200
$e = - 0,1158 L_\theta + 6,626$	- 0,1739	- 0,277
$e = - 0,07398 L_v + 5,548$	- 1,243	- 0,593
$e = 0,001687 L_o + 5,203$	0,07673	0,022
$e = - 0,1261 L_o + 6,613$	- 0,4952	- 0,488
$e = - 0,08853 L_m + 5,566$	- 1,225	- 0,644
$e = 1,821 U - 79,82$	0,1334	0,963



Ryc. 8. Rozkład przestrzenny ciśnienia pary wodnej w kwietniu

$$e = 0,04098\varphi + 5,131$$

$$e = 0,03076\lambda + 6,677$$

$$e = -0,1553 H + 7,598$$

$$e = 0,0551195\varphi + 0,0385526\lambda + 3,6746592$$

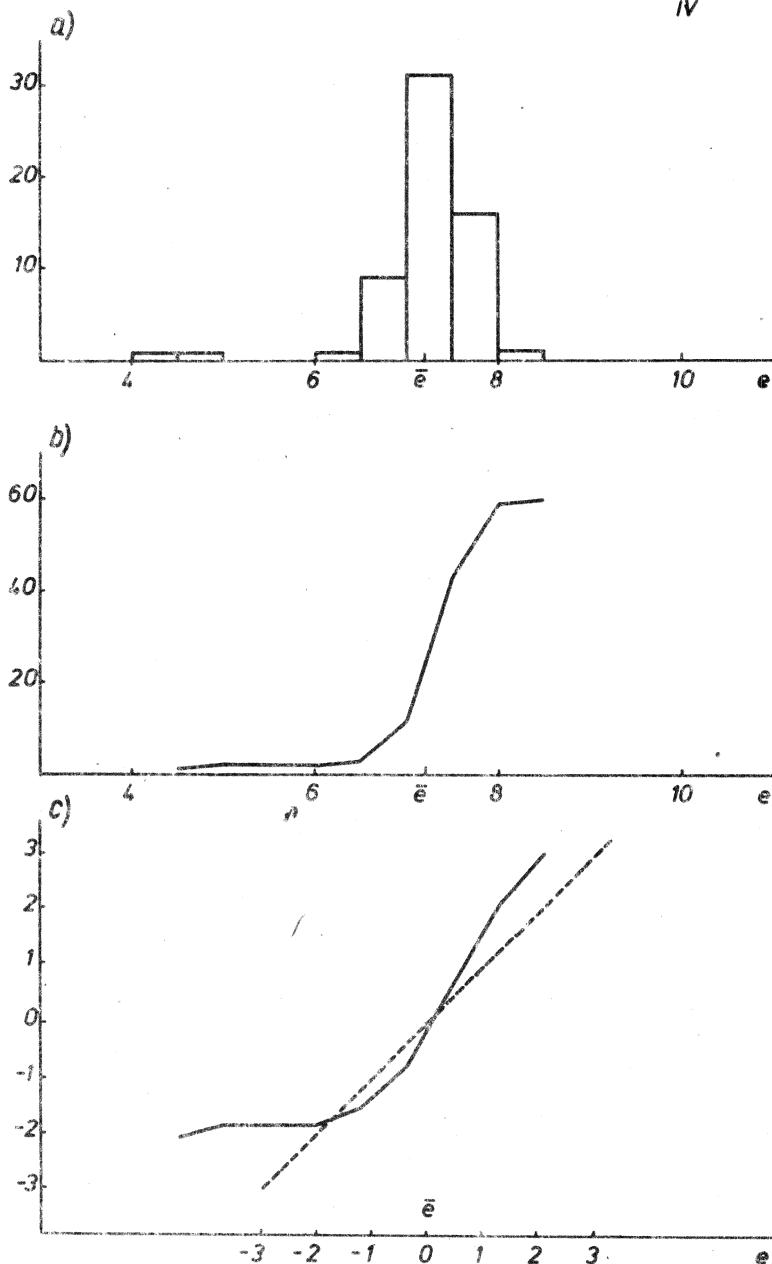
$$e' = 0,141887\varphi' + 0,15962\lambda'$$

$$e = -0,177340\varphi + 0,0182204\lambda - 0,202437 H + 16,550032$$

$$e' = -0,456502\varphi' + 0,0755527\lambda' - 1,07355 H'$$

(4)

IV

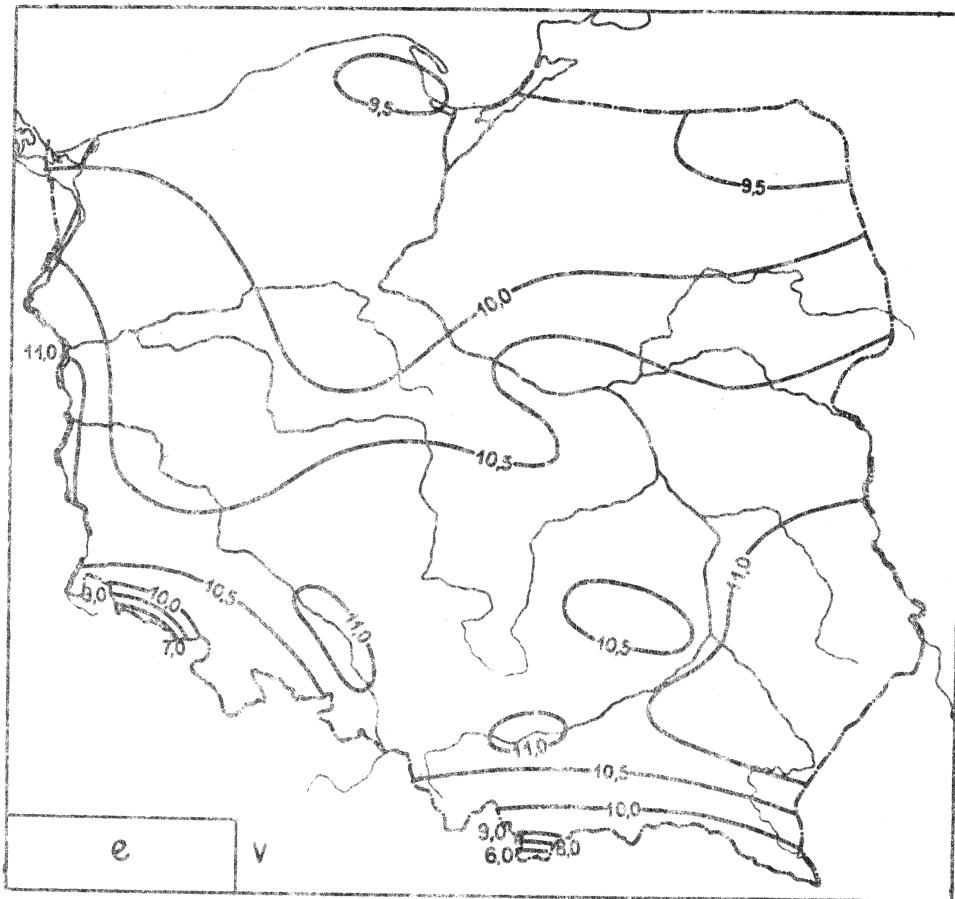


Ryc. 9. Rozkład prawdopodobieństwa ciśnienia pary wodnej w kwietniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tabela 7

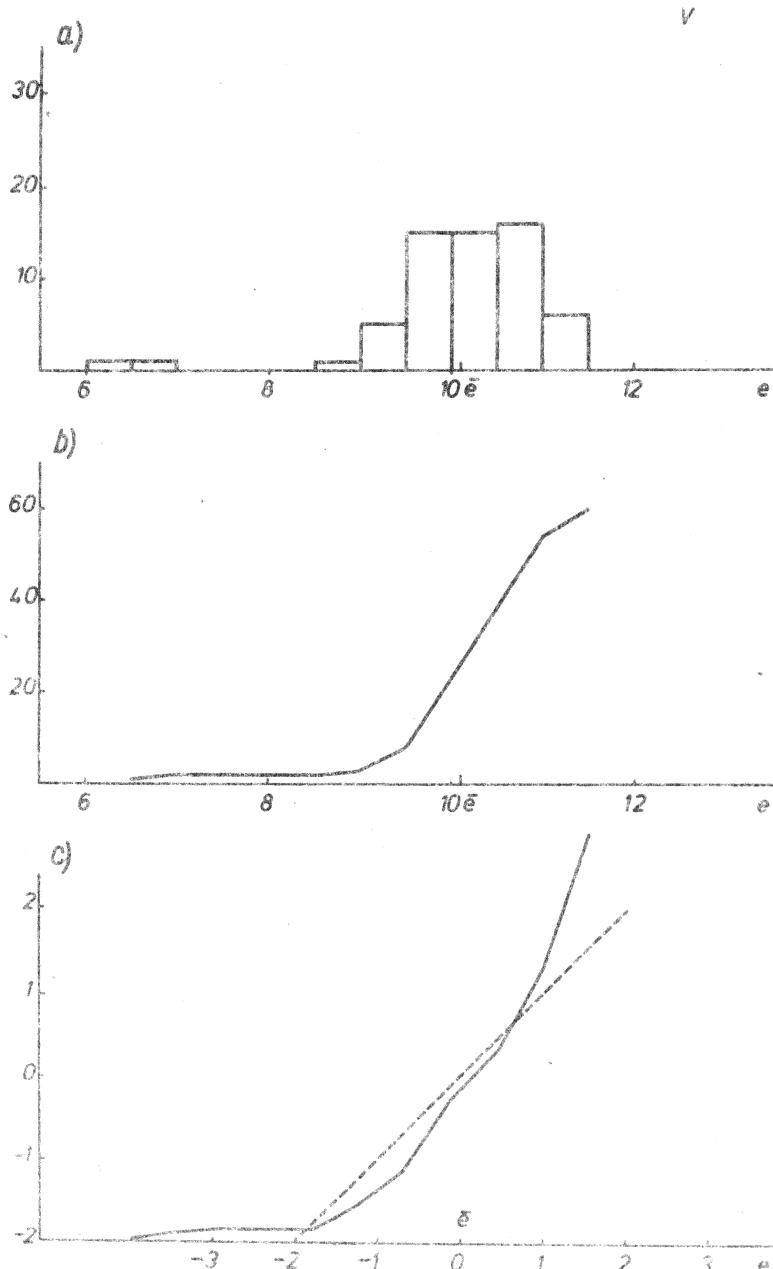
Zależność ciśnienia pary wodnej
od innych parametrów meteorologicznych w kwietniu

Proste regresji		S_{xy}	r
e =	0,01466 p - 7,289	14,49	0,744
e =	11,86 p_g ~ 7,353	0,01379	0,651
e =	1,356 ρ - 0,3640	0,2831	1,00
e =	0,3047 T - 77,86	1,046	0,911
e =	0,3580 f + 3,794	0,4826	0,671
e =	1,770 q - 7,861	0,1906	0,937
e =	- 0,2011 M + 8,067	- 0,4306	~ 0,475
e =	- 0,02502 M' + 7,709	- 0,6208	~ 0,201
e =	- 0,2720 v + 8,148	- 0,4126	~ 0,541
e =	- 1,283 N + 15,35	- 0,09620	~ 0,567
e =	- 0,02563 O + 8,376	- 9,658	~ 0,803
e =	0,2372 T _{max} ~ 60,19	1,270	0,886
e =	0,2217 T _{min} - 53,22	0,8872	0,715
e =	- 18,34 S + 26,23	- 0,0007557	~ 0,190
e =	1,266 H' - 77,95	0,2520	0,911
e =	0,8219 Δ + 4,724	0,2484	0,729
e =	- 11,42 f + 15,79	- 0,01079	~ 0,566
e =	0,1917 θ _e - 48,44	1,340	0,818
e =	- 0,06917 θ + 26,63	- 0,2224	~ 0,200
e =	0,1506 L _g + 6,326	0,1139	0,273
e =	- 0,3087 L _g + 10,48	- 0,5282	~ 0,652
e =	- 0,1199 L _v + 7,628	- 1,501	~ 0,684
e =	0,003391 L _g + 7,218	0,1577	0,037
e =	- 0,2516 L _g + 10,34	- 0,8148	~ 0,731
e =	- 0,1341 L _m + 7,702	- 1,859	~ 0,906
e =	1,784 U - 77,80	0,1790	~ 0,912



Ryc. 10. Rozkład przestrzenny ciśnienia pary wodnej w maju

$$\begin{aligned} e &= -0,08898\varphi + 14,76 \\ e &= 0,07314\lambda + 8,777 \\ e &= -0,1894 H + 10,57 \\ e &= -0,0658652\varphi + 0,0640650\lambda + 12,358236 \\ e' &= -0,116325\varphi' + 0,183112\lambda' \\ e &= -0,401613\varphi + 0,0370188\lambda - 0,294603 H + 30,907485 \\ e' &= -0,709294\varphi' + 0,105808\lambda' - 1,07711 H' \end{aligned} \quad (5)$$

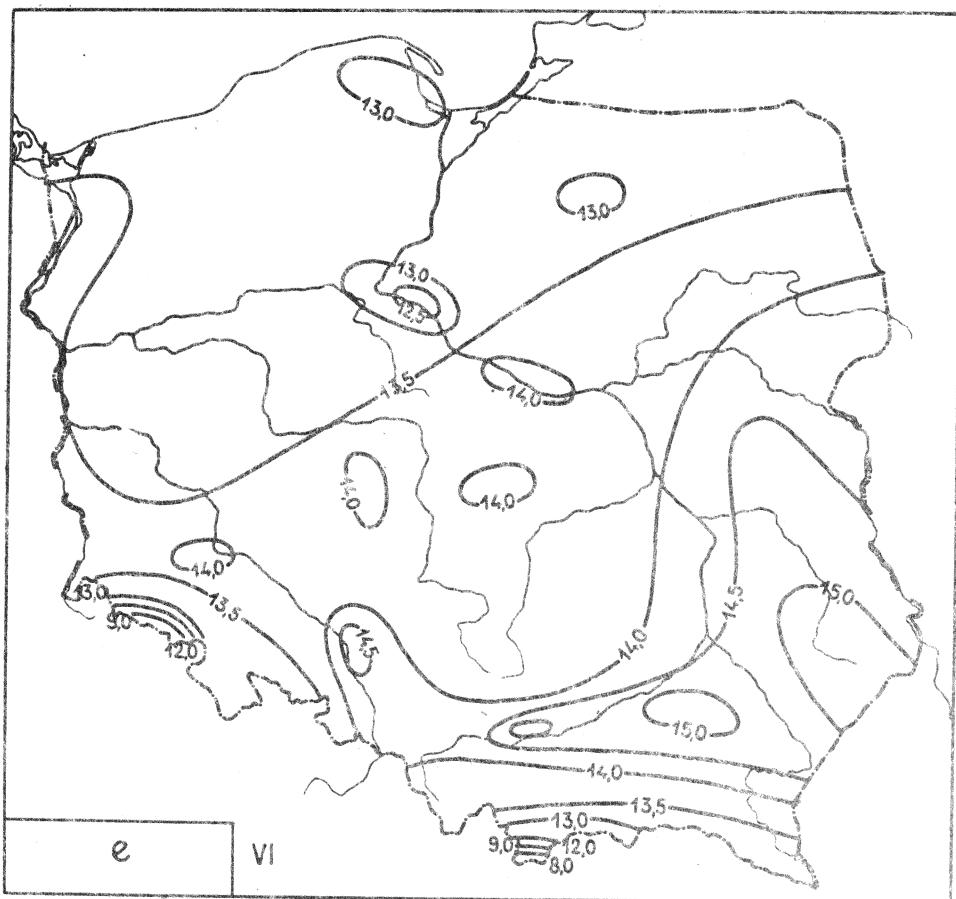


Ryc. 11. Rozkład prawdopodobieństwa ciśnienia pary wodnej w napięciu:
a - liczebność, b - dystribuanta empiryczna, c - dystribuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 8

Zależność ciśnienia pary wodnej
od innych parametrów meteorologicznych w maju

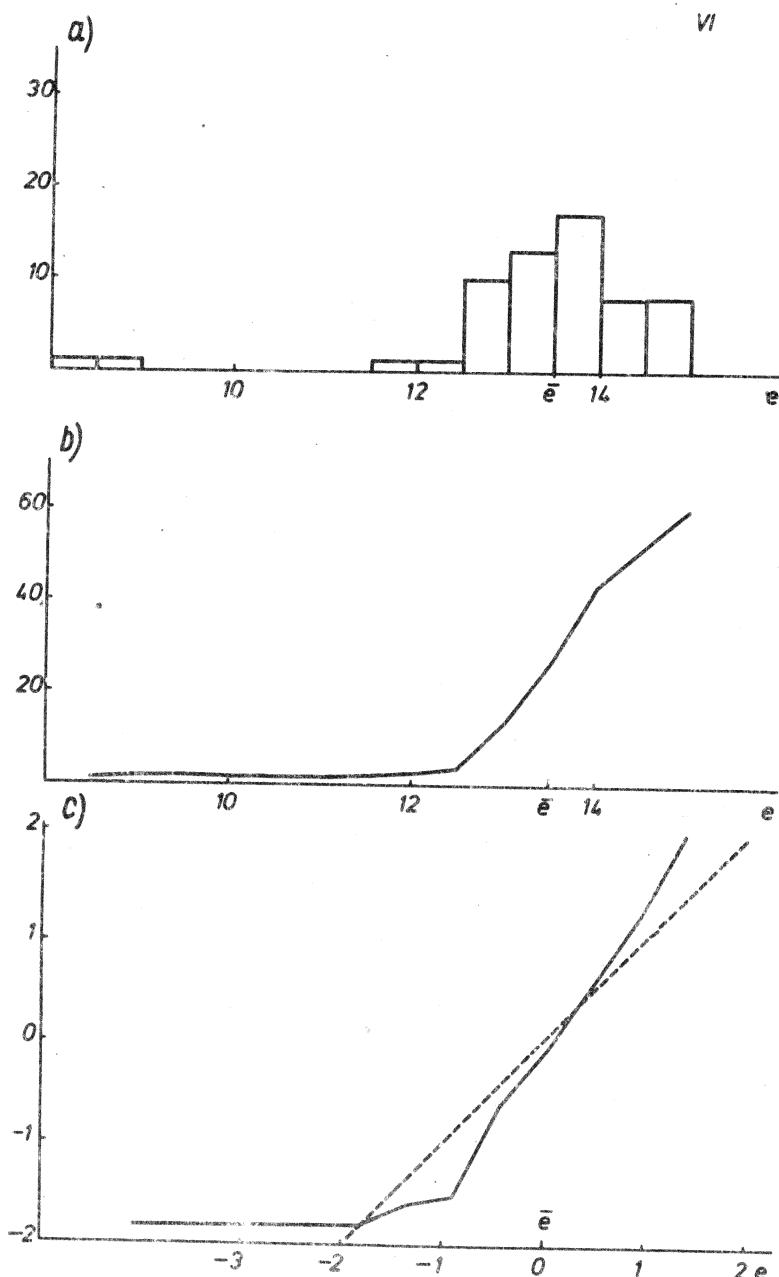
Proste regresji	s_{xy}	r
e = 0,01706 p - 6,770	16,74	0,594
e = 11,18 p_g - 3,356	0,01131	0,395
e = 1,389 p - 0,5710	0,5816	1,00
e = 0,4001 T - 103,8	1,654	0,905
e = 0,4108 A + 5,792	0,7342	0,611
e = 1,708 q - 0,7457	0,4405	0,965
e = - 0,4089 N + 11,72	- 0,5887	- 0,546
e = - 0,04019 M' + 11,12	- 1,236	- 0,248
e = - 0,5201 v + 11,81	- 0,5482	- 0,594
e = - 0,7824 N + 15,00	- 0,1362	- 0,363
e = - 0,01744 O + 11,09	- 9,722	- 0,458
e = 0,3194 T_{max} - 82,40	1,906	0,885
e = 0,5125 T_{min} - 133,0	1,245	0,888
e = 11,30 S - 1,752	0,0005594	0,088
e = 1,661 R' - 103,8	0,3987	0,905
e = 0,6476 Δ + 7,155	0,5711	0,676
e = 11,46 f + 18,44	- 0,02005	- 0,533
e = 0,2803 Θ_g - 74,07	2,714	0,970
e = 0,03796 O - 0,6843	0,1378	0,080
e = 0,2804 L_g + 9,347	0,2738	0,308
e = - 0,2194 L_g + 12,24	- 0,6683	- 0,426
e = - 0,1764 L_v + 10,55	- 2,259	- 0,702
e = 0,01473 L_o + 9,985	0,6823	0,112
e = - 0,2127 L_o + 12,84	- 1,025	- 0,519
e = - 0,1812 L_m + 10,60	- 2,851	- 0,799
e = 2,346 U - 103,8	0,2810	0,903



Ryc. 12. Rozkład przestrzenny ciśnienia pary wodnej w czerwcu

$$\begin{aligned} e &= -0,05260\varphi + 16,23 \\ e &= 0,1517\lambda + 10,65 \\ e &= -0,2532 H + 14,06 \\ e &= 0,00224957\varphi + 0,151993\lambda + 10,530975 \\ e' &= 0,00312181\varphi' + 0,341357\lambda' \\ e &= -0,413337\varphi + 0,118516\lambda - 0,364659 H + 33,491165 \\ e' &= -0,573603\varphi' + 0,266171\lambda' - 1,04760 H' \end{aligned} \quad (6)$$

VI

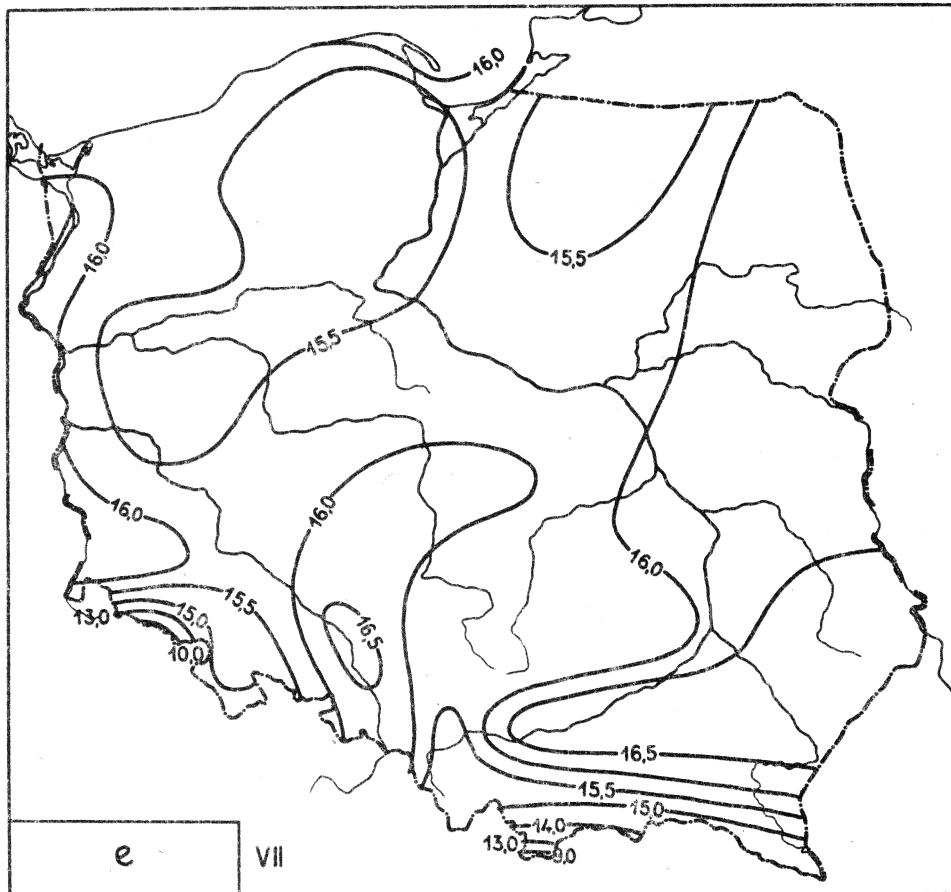


Ryc. 13. Rozkład prawdopodobieństwa ciśnienia pary wodnej w czerwcu: a - liczliwość, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 9

Zależność ciśnienia pary wodnej
od innych parametrów meteorologicznych w czerwcu

	Proste regresji	S_{xy}	r
e = 0,02302 p	- 9,314	21,57	0,616
e = 18,07 p_a	- 7,914	0,02089	0,537
e = 1,411 ρ	- 0,7710	0,9270	1,00
e = 0,5067 T	- 132,9	2,087	0,899
e = 0,5621 A	+ 7,437	1,060	0,674
e = 1,756 q	- 1,469	0,6704	0,948
e = - 0,6475 M	+ 15,67	- 0,7037	- 0,590
e = - 0,05822 M'	+ 15,14	- 2,378	- 0,325
e = - 0,7898 v	+ 15,73	- 0,6915	- 0,646
e = - 1,302 N	+ 21,50	- 0,2697	- 0,518
e = - 0,01973 O	+ 15,01	- 20,82	- 0,560
e = 0,4015 T _{max}	- 104,6	2,543	0,883
e = 0,6730 T _{min}	- 177,2	1,489	0,875
e = 7,469 S	+ 5,516	0,0002935	0,041
e = 2,103 H'	- 132,9	0,5024	0,898
e = 0,5899 Δ	+ 10,15	0,8439	0,617
e = - 13,44 f	+ 23,37	- 0,02412	- 0,498
e = 0,3326 θ _e	- 89,16	3,688	0,968
e = 0,02225 θ	+ 7,055	0,07243	0,035
e = 0,4010 L _e	+ 12,29	0,3626	0,333
e = - 0,2990 L _e	+ 16,20	- 1,363	- 0,558
e = - 0,2662 L _v	+ 13,99	- 2,702	- 0,741
e = 0,01598 L _o	+ 13,31	0,7812	0,098
e = - 0,3199 L _o	+ 17,61	- 1,363	- 0,577
e = - 0,2383 L _m	+ 14,08	- 3,665	- 0,817
e = 2,967 U	- 132,8	0,3557	0,898



Ryc. 14. Rozkład przestrzenny ciśnienia pary wodnej w lipcu

$$e = 0,1710\varphi + 6,705$$

$$e = 0,09725\lambda + 13,74$$

$$e = -0,3459 H + 16,34$$

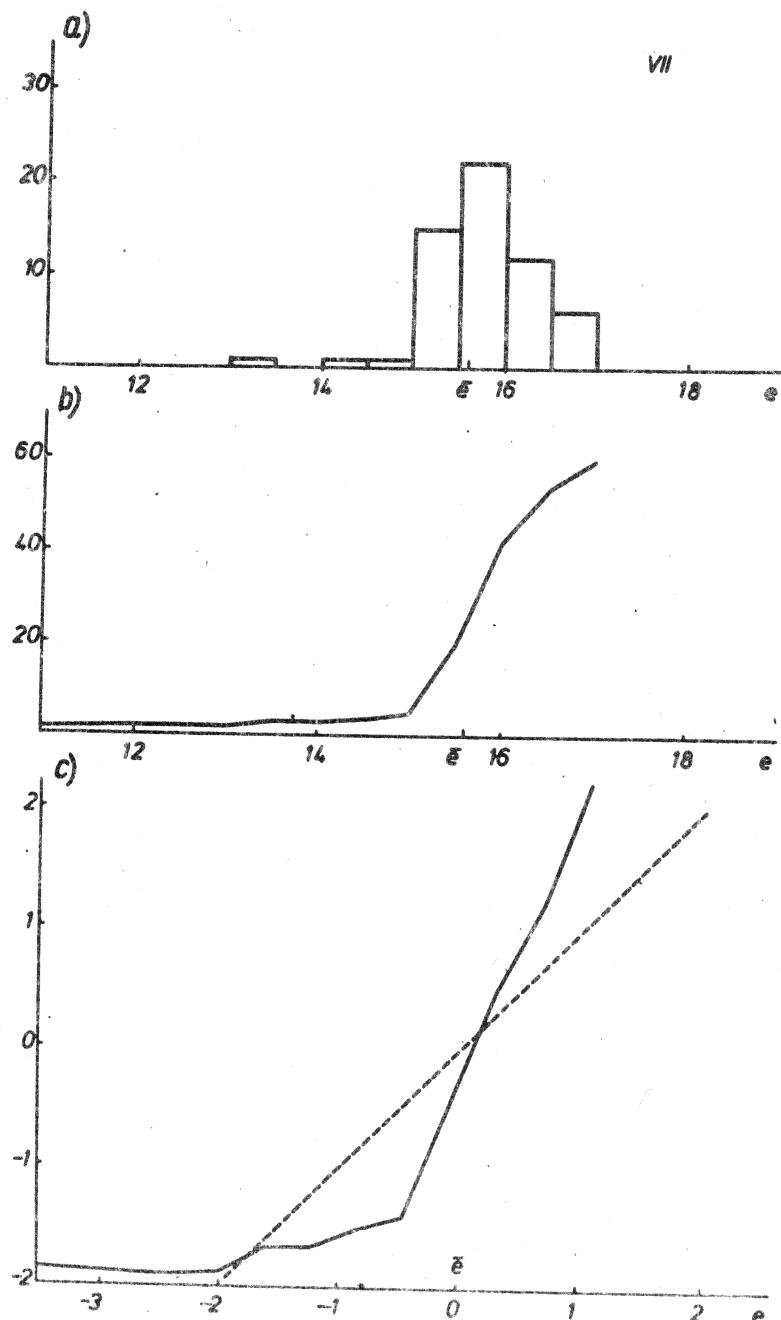
$$e = 0,217991\varphi + 0,128051\lambda + 1,8670862$$

$$e' = 0,274682\varphi' + 0,259915\lambda'$$

$$e = -0,254518\varphi + 0,0915541\lambda - 0,416210 H + 27,964827$$

$$e' = -0,320708\varphi' + 0,185834\lambda' - 1,07990 H'$$

(7)

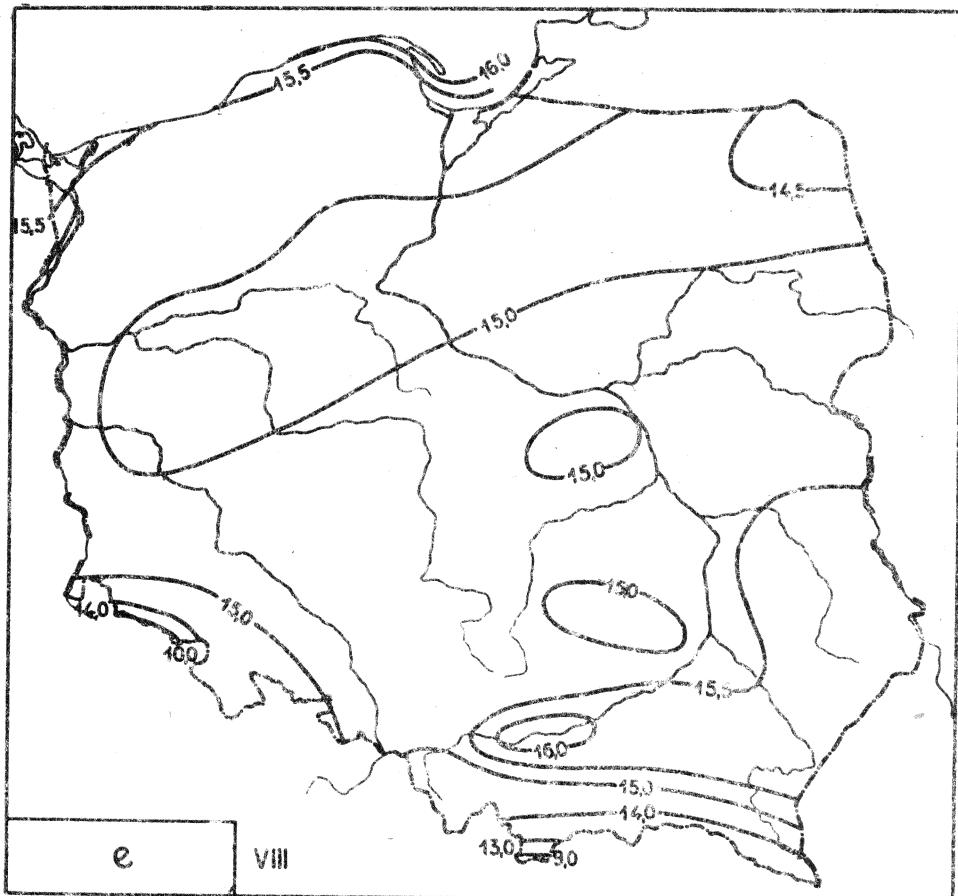


Ryc. 15. Rozkład prawdopodobieństwa ciśnienia pary wodnej w lipcu:
a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tabela 10

Zależność ciśnienia pary wodnej
od innych parametrów meteorologicznych w lipcu

Funkcje regresji	S_{xy}	r
$e = 0,03333 p - 17,43$	30,77	0,800
$e = 26,76 \rho_g - 15,96$	0,02740	0,676
$e = 1,380 \rho - 0,4693$	1,142	0,992
$e = 0,6208 T - 154,8$	2,308	0,945
$e = 0,004003 A + 15,52$	0,4900	0,035
$e = 1,650 q - 0,6704$	0,9027	0,964
$e = - 0,5649 M + 17,45$	- 0,8030	- 0,432
$e = - 0,03977 N' + 16,86$	- 2,759	- 0,862
$e = - 0,7249 v + 17,62$	- 0,7877	- 0,597
$e = - 1,892 N + 27,44$	- 0,2277	- 0,573
$e = - 0,03613 O + 19,32$	- 26,83	- 0,806
$e = 0,4237 T_{\max} - 110,60$	2,468	0,877
$e = 0,7166 T_{\min} - 189,25$	1,534	0,895
$e = - 49,79 S + 69,08$	- 0,001700	- 0,230
$e = 0,2770 K' - 3,871$	0,5220	0,302
$e = 0,8762 \Delta + 10,61$	0,9583	0,724
$e = - 22,54 f + 32,84$	- 0,02322	- 0,571
$e = 0,3348 \theta_e - 89,85$	4,546	0,974
$e = - 0,1674 \Theta + 56,55$	- 0,5509	- 0,225
$e = 0,6027 L_g + 13,62$	0,3791	0,378
$e = - 0,4928 L_{\Theta} + 20,44$	- 1,442	- 0,666
$e = - 0,2633 L_v + 16,14$	- 2,465	- 0,754
$e = 0,007543 L_o + 15,47$	0,4427	0,046
$e = - 0,7474 L_o + 26,78$	- 1,405	- 0,809
$e = 0,2729 L_M + 16,28$	- 4,433	- 0,869
$e = 3,095 U - 137,5$	0,3835	0,860



Ryc. 16. Rozkład przestrzenny ciśnienia pary wodnej w sierpniu

$$e = 0,2350\varphi + 2,781$$

$$e = 0,04294\lambda + 14,15$$

$$e = -0,3360 H + 15,70$$

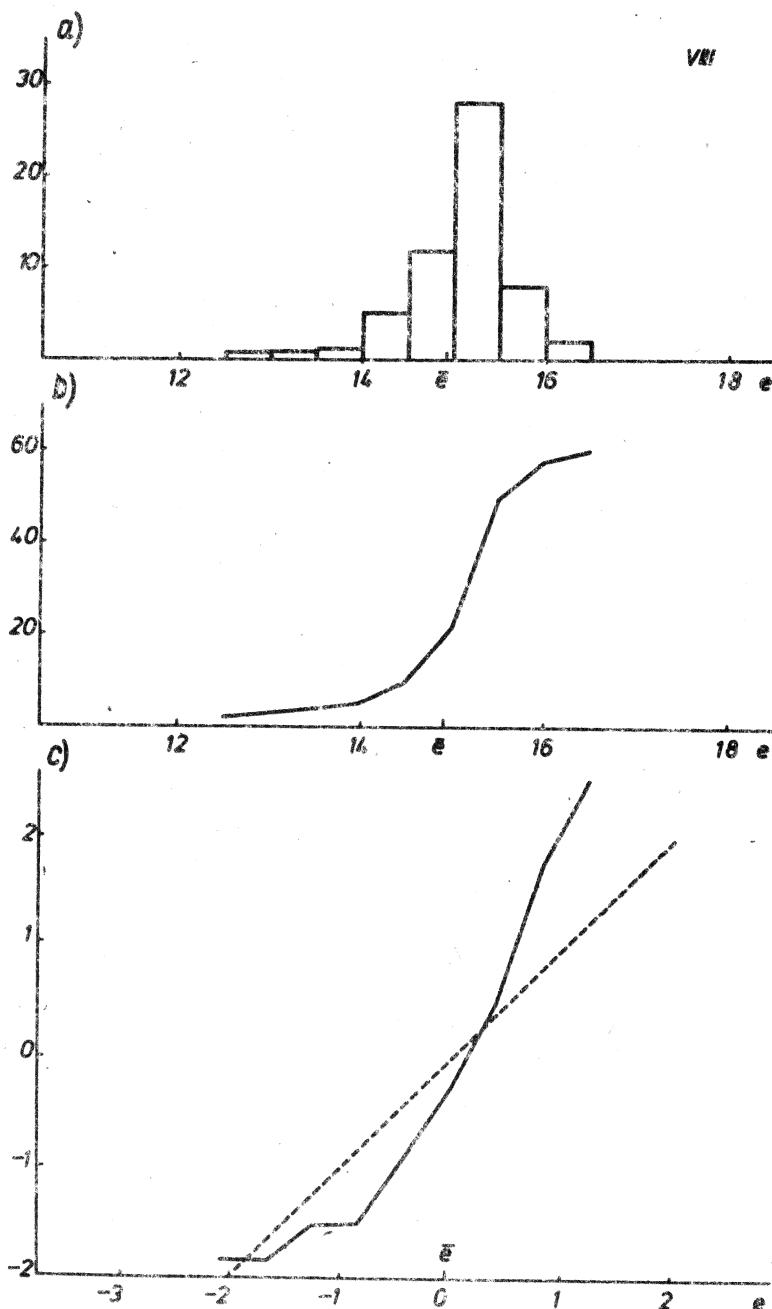
$$e = 0,263592\varphi + 0,0792564\lambda - 0,18850028$$

$$e' = 0,350146\varphi' + 0,170384\lambda'$$

$$e = -0,171985\varphi + 0,0441684\lambda - 0,382199 H + 23,876072$$

$$e' = -0,228459\varphi' + 0,0949527\lambda' - 1,05102 H$$

(8)

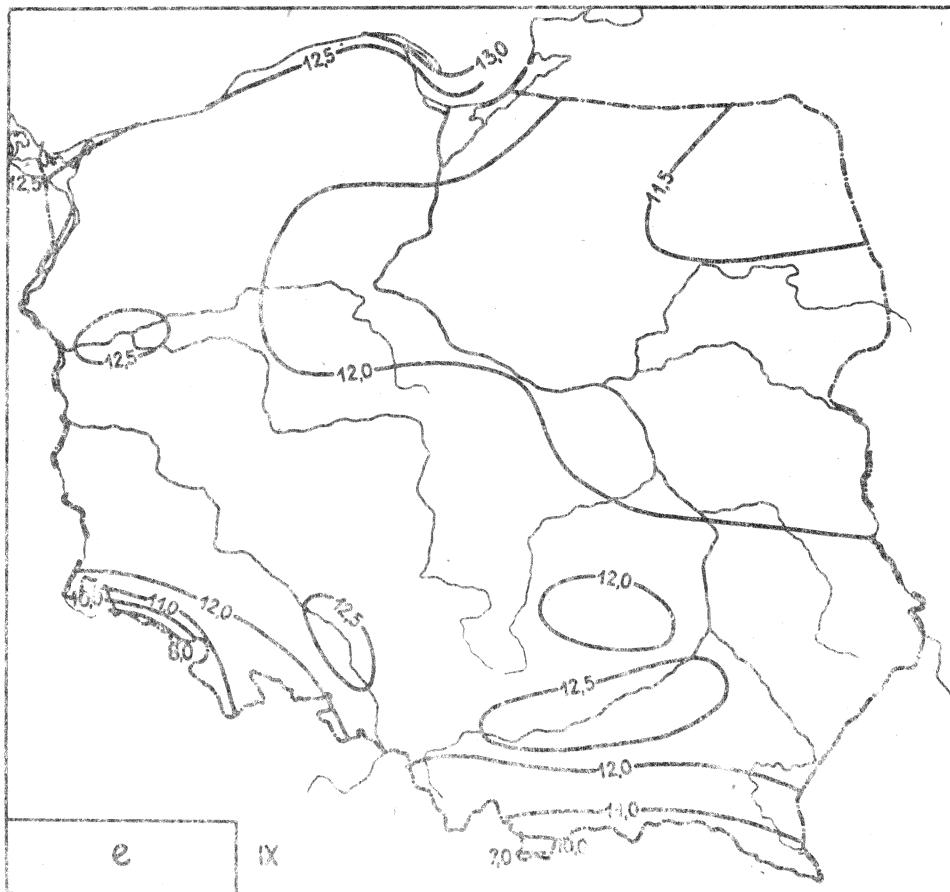


Ryc. 17. Rozkład prawdopodobieństwa ciśnienia pary wodnej w sierpinsiu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tаблица 11

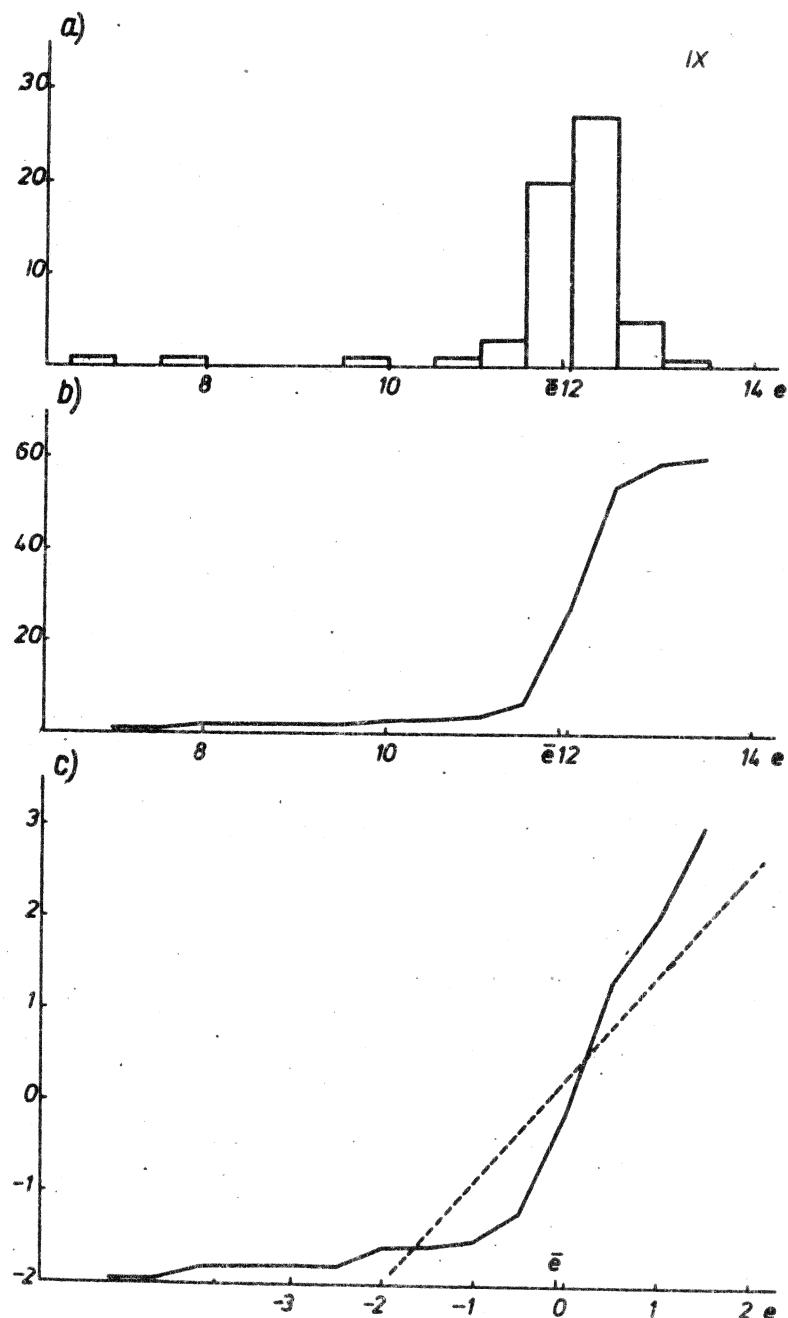
Zależność ciśnienia pary wodnej
od innych parametrów meteorologicznych w sierpniu

Proste regresji		S_{xy}	r
$e = 0,03302 p$	$- 17,75$	30,27	0,836
$e = 29,48 \rho_A$	$- 19,90$	0,02835	0,765
$e = 1,390 \rho$	$- 0,6026$	1,008	0,990
$e = 0,6197 T$	$- 154,6$	2,003	0,939
$e = 0,3940 A$	$+ 10,84$	0,8563	0,486
$e = 1,933 q$	$- 3,316$	0,6748	0,955
$e = - 0,5099 N$	$+ 16,59$	$\sim 0,7717$	$\sim 0,525$
$e = - 0,00934 N'$	$+ 16,12$	$\sim 2,821$	$\sim 0,279$
$e = - 0,6615 \tau$	$+ 16,76$	$\sim 0,7652$	$\sim 0,395$
$e = - 1,395 R$	$+ 23,11$	$\sim 0,2857$	$\sim 0,528$
$e = - 0,02876 G$	$+ 17,02$	$\sim 18,08$	$\sim 0,603$
$e = 0,4459 T_{max}$	$- 116,7$	2,434	0,871
$e = 0,7602 T_{min}$	$- 201,3$	1,579	0,916
$e = - 73,14 S$	$+ 93,39$	$\sim 0,002581$	$\sim 0,349$
$e = 2,567 H^*$	$- 164,3$	0,4849	0,998
$e = 0,7466 A$	$+ 11,04$	0,7165	0,612
$e = - 20,32 Z$	$+ 36,12$	$\sim 0,01688$	$\sim 0,490$
$e = 0,3629 \theta_3$	$- 99,00$	3,664	0,966
$e = - 0,2582 \theta$	$+ 89,38$	$\sim 0,7141$	$\sim 0,359$
$e = 0,4714 L_s$	$+ 13,41$	0,5492	0,426
$e = - 0,3059 L_o$	$+ 17,21$	$\sim 1,274$	$\sim 0,522$
$e = - 0,2548 L_v$	$+ 15,55$	$\sim 3,128$	$\sim 0,747$
$e = 0,003962 L_o$	$+ 16,69$	0,3387	0,031
$e = - 0,3917 L_o$	$+ 20,08$	$\sim 1,191$	$\sim 0,571$
$e = - 0,2563 L_m$	$+ 15,78$	$\sim 3,285$	$\sim 0,835$
$e = 3,627 U$	$- 163,4$	0,3474	0,939



Ryc. 18. Rozkład przestrzenny ciśnienia pary wodnej we wrześniu

$$\begin{aligned}e &= 0,1813\varphi + 2,506 \\e &= -0,02612\lambda + 12,38 \\e &= -0,2687 H + 12,49 \\e &= 0,180605\varphi - 0,00186353\lambda + 2,5758230 \\e' &= 0,292926\varphi' - 0,00495802\lambda' \\e &= -0,182262\varphi - 0,0501175\lambda - 0,314024 H + 22,589284 \\e' &= -0,295613\varphi' - 0,0801295\lambda' - 1,06871 H'\end{aligned}\tag{9}$$

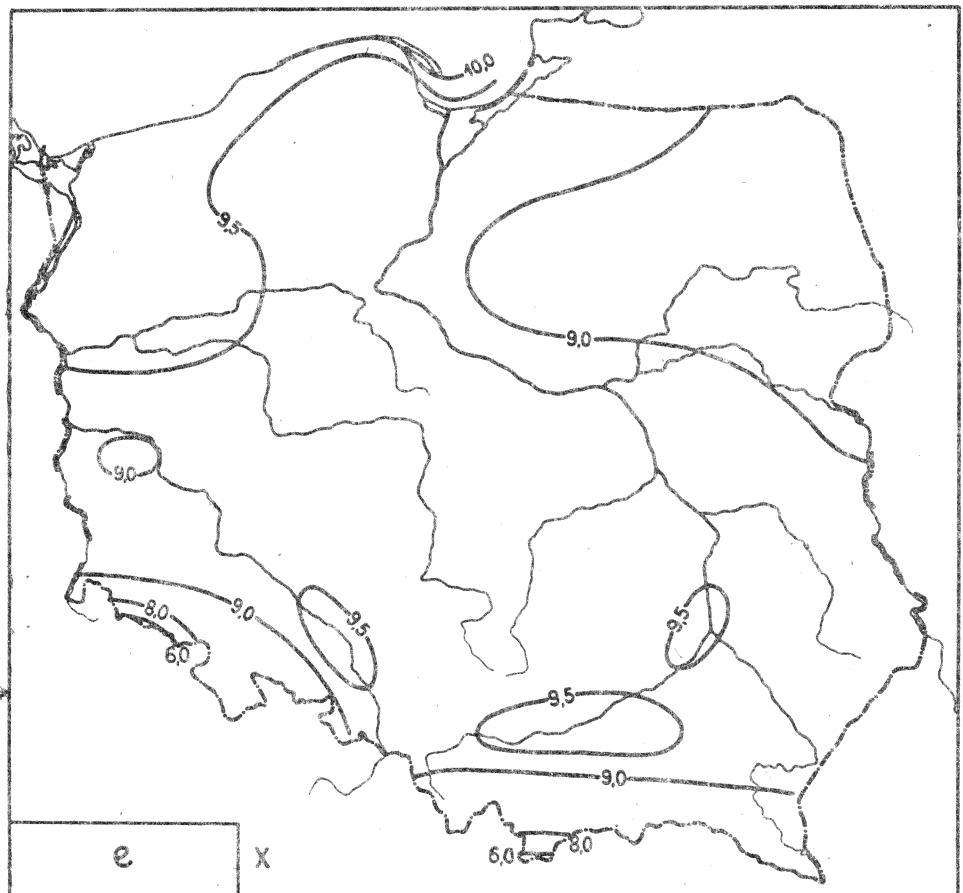


Ryc. 19. Rozkład prawdopodobieństwa ciśnienia pary wodnej we wrześniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 12

Zależność ciśnienia pary wodnej
od innych parametrów meteorologicznych we wrześniu

Proste regresji	S_{xy}	r
e = 0,02659 p - 14,49	24,92	0,843
e = 23,39 p_A - 16,25	0,02413	0,778
e = 1,384 ρ - 0,5876	0,6739	1,000
e = 0,5713 T - 151,2	1,5345	0,940
e = 0,3146 A + 8,759	0,5825	0,443
e = 1,992 q - 3,011	0,4436	0,973
e = - 0,3541 M + 13,15	- 0,7618	- 0,538
e = - 0,03766 M' + 12,87	- 2,383	- 0,310
e = - 0,4587 v + 13,25	- 0,7432	- 0,604
e = - 1,631 N + 21,22	- 0,2022	- 0,594
e = - 0,03239 O + 13,58	- 6,581	- 0,478
e = 0,4052 T_{max} - 106,0	1,835	0,893
e = 0,6405 T_{min} - 168,1	1,251	0,927
e = - 58,06 S + 73,21	- 0,002675	- 0,408
e = 2,364 H' - 150,8	0,3660	0,963
e = 1,145 Δ + 7,642	0,3638	0,668
e = - 18,82 f + 26,90	- 0,009655	- 0,441
e = 0,3426 θ_e - 92,35	2,597	0,977
e = - 0,2552 θ + 84,94	- 0,6901	- 0,434
e = 0,2687 L_o + 10,65	0,2941	0,291
e = - 0,4420 L_o + 12,41	- 0,9702	- 0,678
e = - 0,1891 L_v + 11,79	- 2,523	- 0,715
e = 0,006617 L_c + 16,76	0,4999	0,060
e = - 0,3962 L_o + 12,70	- 0,7607	- 0,568
e = - 0,1996 L_m - 146,4	- 2,967	- 0,797
e = 3,255 U + 19,42	0,2516	0,937



Ryc. 20. Rozkład przestrzenny ciśnienia pary wodnej w październiku

$$e = 0,1964\varphi - 1,060$$

$$e = - 0,03991\lambda + 9,868$$

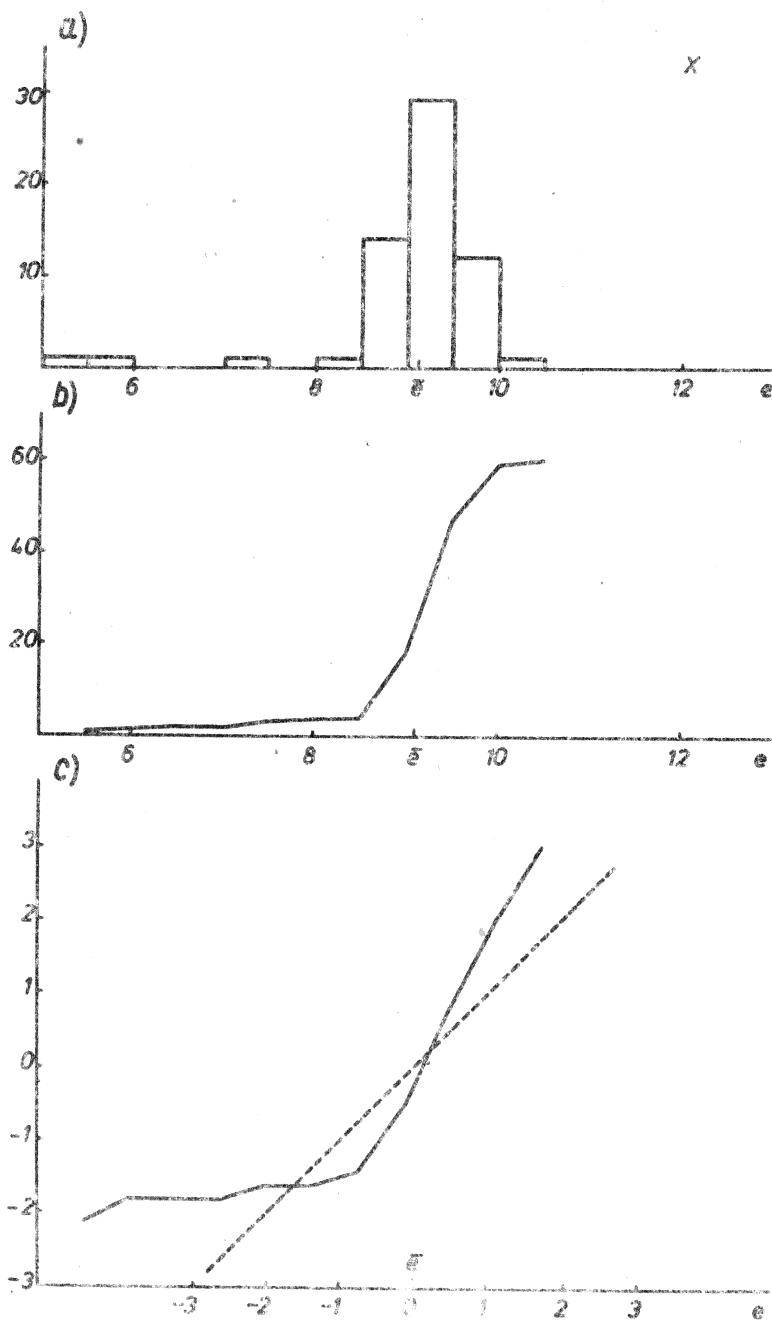
$$e = - 0,2225 H + 9,610$$

$$e = 0,191708\varphi - 0,0128191\lambda - 0,57555915 \quad (10)$$

$$e' = 0,386114\varphi - 0,0415898\lambda'$$

$$e = - 0,0889580\varphi - 0,0373676\lambda - 0,244417 H + 14,969819$$

$$e' = - 0,179168\varphi' - 0,121234\lambda' - 1,01416 H'$$

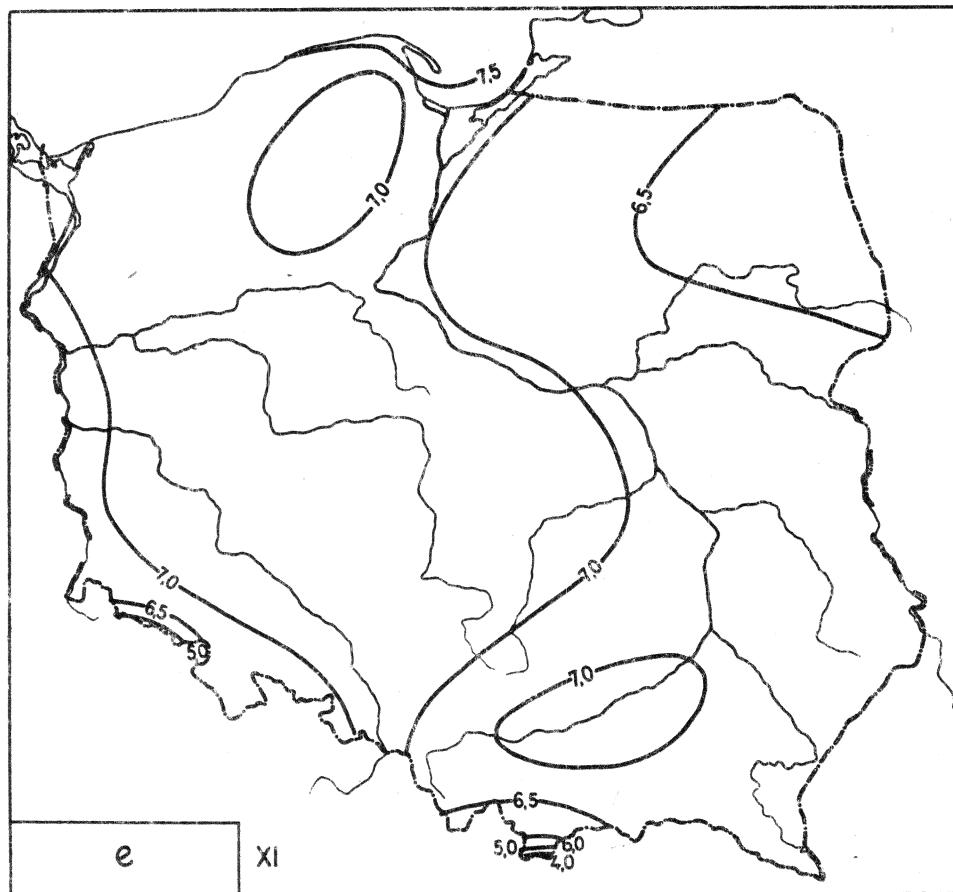


Ryc. 21. Rozkład prawdopodobieństwa ciśnienia pary wodnej w październiku: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna.

Tablica 13

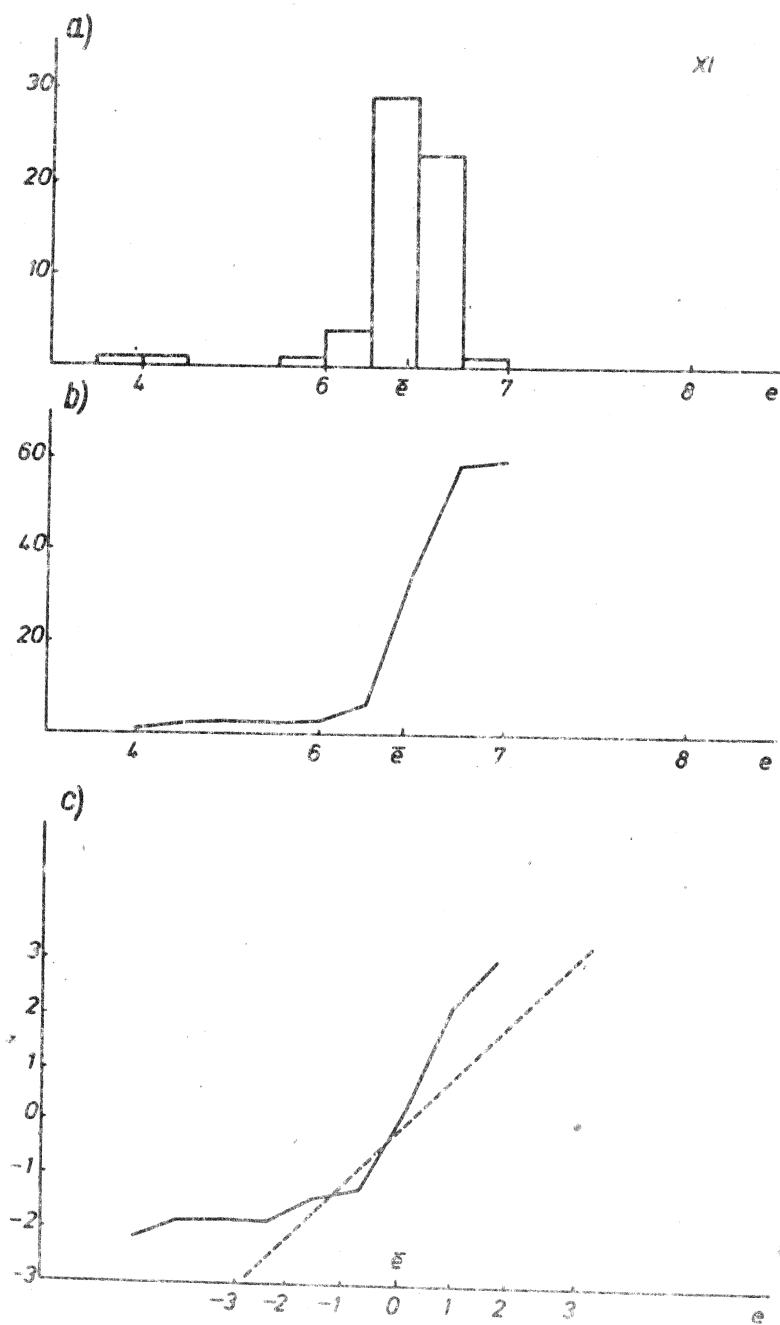
Zależność ciśnienia pary wodnej
od innych parametrów meteorologicznych w październiku

Proste regresji			S_{xy}	r
e = 0,02236 p	- 13,08		21,02	0,865
e = 19,29 p_a	- 14,50		0,02129	0,809
e = 1,350 p	- 0,3619		0,4648	1,000
e = 0,5229 T	- 137,8		1,066	0,942
e = 0,1029 A	+ 8,233		0,1857	0,174
e = 1,991 q	- 2,275		0,3033	0,981
e = - 0,2266 M	+ 9,979		- 0,6203	- 0,473
e = - 0,02766 M'	+ 9,747		- 3,391	- 0,387
e = - 0,3059 v	+ 10,07		- 0,6104	- 0,545
e = 0,06565 N	+ 8,703		0,01104	0,034
e = - 0,03431 O	+ 10,61		- 6,542	- 0,598
e = 0,3649 T _{max}	- 95,10		1,161	0,822
e = 0,5237 T _{min}	- 136,0		0,9738	0,902
e = - 44,69 S	+ 55,64		- 0,002691	- 0,438
e = 2,167 H'	- 137,6		0,2571	0,942
e = 0,5513 A	+ 7,875		0,06183	0,233
e = 10,16 f	+ 0,7114		0,005193	0,290
e = 0,3232 θ _e	- 86,28		1,806	0,965
e = - 0,1576 θ	+ 53,52		- 0,7636	- 0,436
e = - 0,2485 L _e	+ 10,35		- 0,2431	- 0,310
e = - 0,02308 L _e	+ 9,377		- 0,07253	- 0,052
e = - 0,1390 L _v	+ 9,522		- 2,150	- 0,690
e = 0,00001871 L _c	+ 9,118		0,001462	0,000
e = - 0,1166 L _o	+ 10,46		- 0,3625	- 0,260
e = - 0,1518 L _m	+ 10,07		- 2,139	- 0,719
e = 3,063 U	- 137,8		0,1818	0,942



Ryc.22. Rozkład przestrzenny ciśnienia pary wodnej w listopadzie

$$\begin{aligned} e &= 0,1265\varphi + 0,3037 \\ e &= -0,04457\lambda + 7,697 \\ e &= -0,1590 H + 7,208 \\ e &= 0,116197\varphi - 0,0281470\lambda + 1,3670435 \\ e' &= 0,319156\varphi' - 0,124536\lambda' \\ e &= -0,0923046\varphi - 0,0474846\lambda - 0,181380 H + 12,931912 \\ e' &= 0,253531\varphi' - 0,210095\lambda' - 1,02964 H' \end{aligned} \tag{11}$$

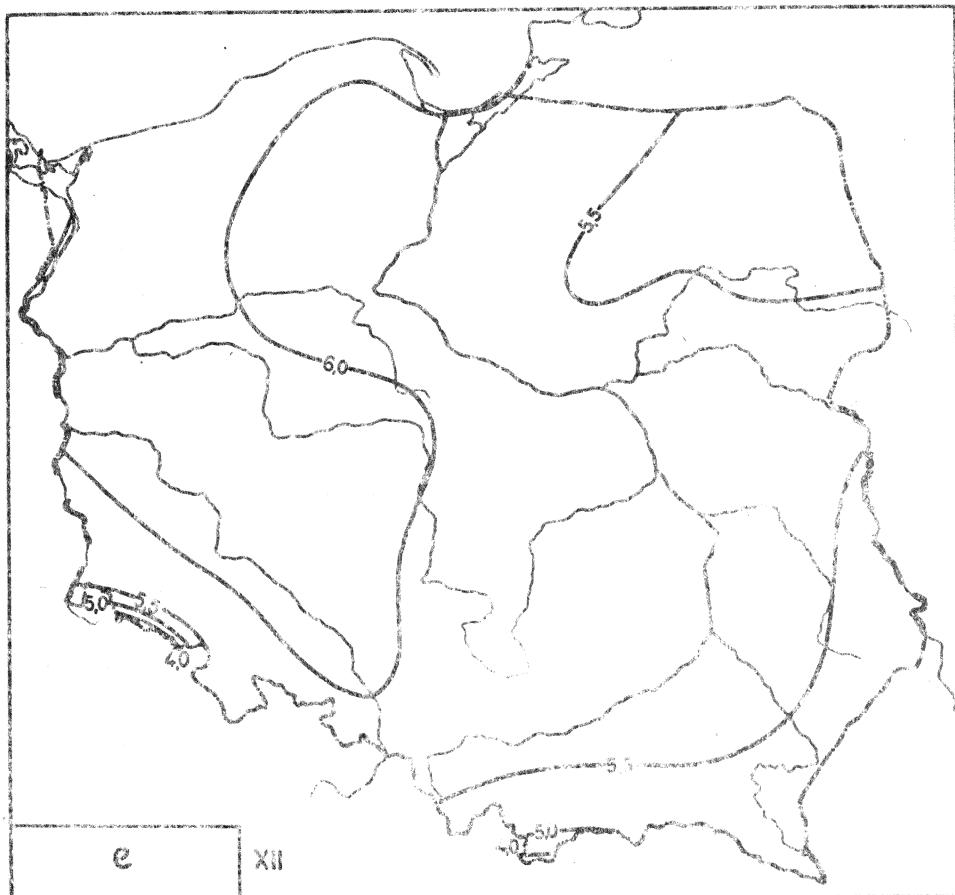


Ryc. 23. Rozkład prawdopodobieństwa ciśnienia pary wodnej w listopadzie: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 14

Zależność ciśnienia pary wodnej
od innych parametrów meteorologicznych w listopadzie

Proste regresji		S_{xy}	r
$e = - 0,01382 p$	- 6,877	13,09	0,732
$e = - 10,83 \rho_a$	- 6,683	0,01362	0,661
$e = - 1,305 \rho$	- 0,1671	0,2553	0,994
$e = - 0,4140 T$	- 107,4	0,7210	0,941
$e = - 0,05006 A$	+ 7,134	- 0,03500	- 0,072
$e = - 1,803 q$	- 0,8977	0,1672	0,945
$e = - 0,1701 M$	+ 7,584	- 0,5894	- 0,545
$e = - 0,03221 M'$	+ 7,438	- 0,9432	- 0,300
$e = - 0,2371 v$	+ 7,669	- 0,5315	- 0,611
$e = - 0,1520 N$	+ 5,685	0,05093	0,151
$e = - 0,03201 O$	+ 8,068	- 6,997	- 0,815
$e = - 0,3586 T_{\max}$	- 93,13	0,6830	0,852
$e = - 0,4055 T_{\min}$	- 104,0	0,7240	0,933
$e = - 29,28 S$	+ 36,79	- 0,001482	- 0,359
$e = - 1,720 R'$	- 107,6	0,1734	0,940
$e = - 0,1704 \Delta$	+ 6,667	0,01103	0,075
$e = - 9,356 f$	- 1,252	0,004314	0,346
$e = - 0,2737 \theta_e$	- 71,61	1,157	0,969
$e = - 0,1076 \theta$	+ 36,62	- 0,4206	- 0,366
$e = - 0,4107 L_\oplus$	+ 7,668	- 0,1516	- 0,430
$e = - 0,0008682 L_\oplus$	+ 6,845	0,003370	0,003
$e = - 0,1039 I_V$	+ 7,235	- 1,714	- 0,727
$e = - 0,00003798 I_O$	+ 5,860	- 0,001997	- 0,000
$e = - 0,2149 I_O$	+ 9,678	- 0,5550	- 0,595
$e = - 0,1081 L_M$	+ 7,617	- 1,508	- 0,695
$e = - 2,424 U$	- 107,4	0,1232	0,941



Ryc.24. Rozkład przestrzenny ciśnienia pary wodnej w grudniu

$$e = 0,1404\varphi - 1,524$$

$$e = - 0,05852\lambda + 6,852$$

$$e = - 0,1397 \cdot H + 6,061$$

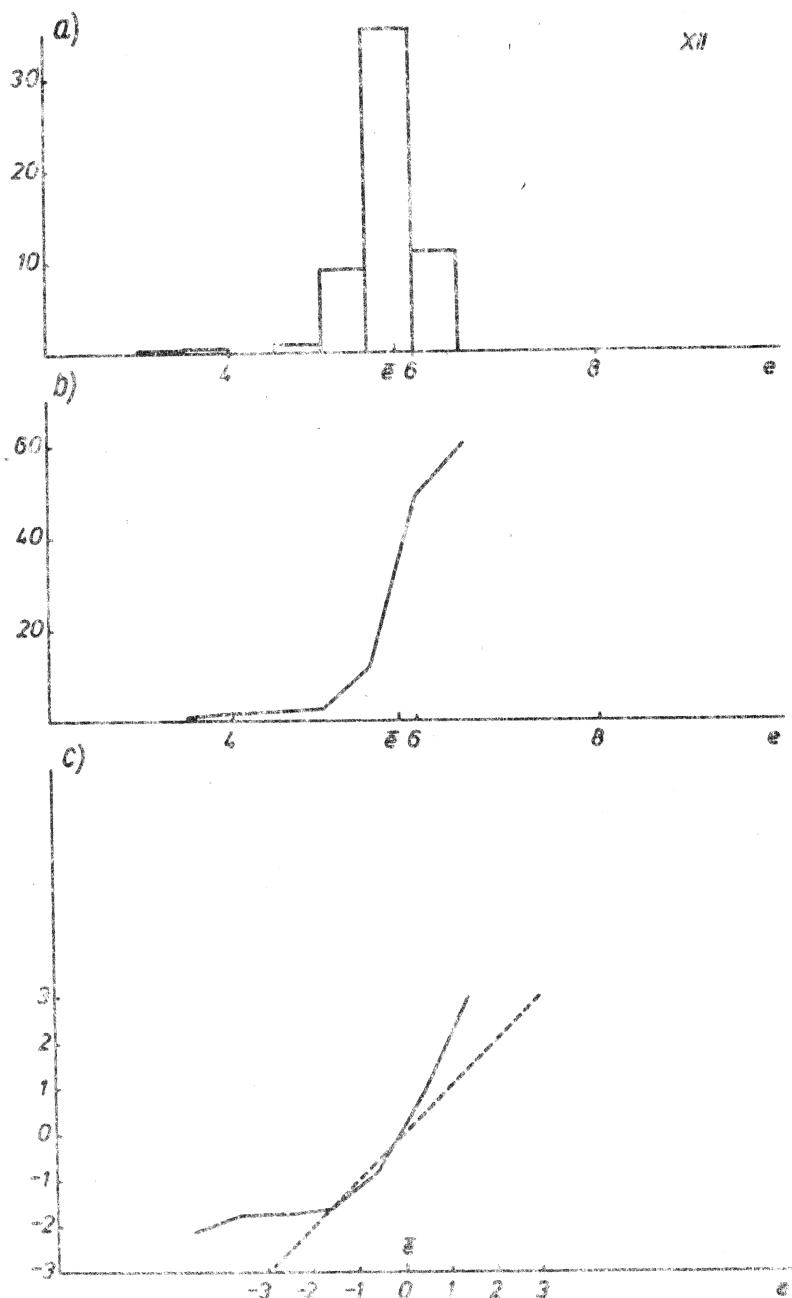
$$e = 0,126119\varphi - 0,0409721\lambda - 0,013252164$$

$$e' = 0,400435\varphi - 0,205932\lambda'$$

$$e = - 0,0470824\varphi - 0,0566579\lambda - 0,150170 H + 0,5899599$$

$$e' = - 0,149490\varphi - 0,28472\lambda - 0,982463 H$$

(12)



Ryc. 25. Rozkład prawdopodobieństwa ciśnienia pary wodnej w grudniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 15

Zależność ciśnienia pary wodnej
od innych parametrów meteorologicznych w grudniu

Proste regresji	S_{xy}	r
$e = 0,01436 p - 8,461$	13,50	0,876
$e = 11,87 p_a - 9,159$	0,01456	0,827
$e = 1,313 p - 0,2234$	0,1922	1,000
$e = 0,3527 T - 90,69$	0,6052	0,919
$e = - 0,1608 \Delta + 6,529$	- 0,1320	- 0,290
$e = 2,032 q - 1,589$	0,1198	0,982
$e = - 0,1215 M + 6,330$	- 0,4770	- 0,479
$e = - 0,02112 M^2 + 6,110$	- 0,6248	- 0,229
$e = - 0,1642 v + 6,377$	- 0,4667	- 0,551
$e = 0,3820 N + 2,742$	0,05145	0,279
$e = - 0,02521 O + 6,908$	- 5,545	- 0,244
$e = 0,2952 T_{\max} - 75,65$	0,5473	0,800
$e = 0,3174 T_{\min} - 80,25$	0,6873	0,930
$e = - 45,06 S + 51,44$	- 0,002005	- 0,598
$e = 1,462 H^{\circ} - 90,62$	0,1459	0,919
$e = - 0,08583 \Delta + 5,824$	- 0,005992	- 0,045
$e = 5,475 f + 0,9589$	0,004991	0,329
$e = 0,2560 \theta_e - 66,52$	0,8904	0,950
$e = - 0,1635 \theta + 50,62$	- 0,5556	- 0,600
$e = - 0,2311 L_e + 6,210$	- 0,05705	- 0,248
$e = 0,02984 L_o + 5,191$	0,1303	0,124
$e = - 0,07164 L_v + 6,073$	- 1,269	- 0,600
$e = - 0,004649 L_c + 5,801$	- 0,2718	- 0,071
$e = - 0,1392 L_o + 7,915$	- 0,3807	- 0,458
$e = - 0,07914 L_m + 6,297$	- 1,456	- 0,676
$e = 1,967 U - 85,84$	0,09902	0,878

Tablica 16

Ciśnienie pary wodnej. Średnia arytmetyczna \bar{e} , odchylenia standarde s , Q zmiennych e , $\frac{s}{e}$, przedziały ufności $\bar{e} \pm 1$ na poziomach istotności 5%, 1% oraz współczynniki korelacji całkowitej względem v , λ , H

	\bar{e}	s	Q	1_v	1_2	r_v	r_λ	r_H
I	4,65	0,46	0,0992	0,12	0,15	0,553	-0,386	-0,904
II	4,50	0,41	0,0920	0,10	0,14	0,341	-0,320	-0,862
III	5,22	0,51	0,0980	0,13	0,17	0,078	-0,368	-0,754
IV	7,26	0,62	0,0854	0,16	0,21	0,105	0,128	-0,824
V	10,15	0,90	0,0886	0,23	0,30	-0,157	0,209	-0,693
VI	13,50	1,14	0,0848	0,29	0,38	-0,073	0,341	-0,727
VII	15,57	1,27	0,0813	0,32	0,42	0,216	0,197	-0,898
VIII	14,95	1,20	0,0800	0,30	0,40	0,312	0,092	-0,824
IX	11,89	0,97	0,0812	0,24	0,32	0,294	-0,069	-0,915
X	9,12	0,79	0,0869	0,20	0,26	0,396	-0,129	-0,923
XI	6,86	0,58	0,0847	0,15	0,19	0,348	-0,197	-0,903
XII	5,75	0,50	0,0874	0,13	0,17	0,446	-0,294	-0,914

Tabela 17

Współczynniki korelacji cząstkowej ρ_j i wielokrotnej R cięnienia
pary wodnej względem współrzędnych geograficznych φ , λ , H

	φ, λ, H			φ, λ		
	ρ_φ	ρ_λ	H	R	ρ_φ	ρ_λ
I	- 0,0183	- 0,7939	- 0,9462	0,9670	0,5179	- 0,3202
II	- 0,4948	- 0,6508	- 0,9128	0,9290	0,2925	- 0,2657
III	- 0,8340	- 0,8087	- 0,9415	0,9496	- 0,0041	- 0,3607
IV	- 0,6887	- 0,1833	- 0,9165	0,9196	0,1393	0,1565
V	- 0,8593	0,2840	- 0,9340	0,9378	- 0,1159	0,1807
VI	- 0,8237	0,6230	- 0,9385	0,9458	0,0032	0,3336
VII	- 0,7232	0,5830	- 0,9638	0,9679	0,2728	0,2592
VIII	- 0,5278	C, 2912	- 0,9464	0,9532	0,3428	0,2536
IX	- 0,6021	- 0,2349	- 0,9414	0,9466	0,2864	- 0,0051
X	- 0,3912	- 0,9229	- 0,9268	0,9387	0,3792	- 0,0441
XI	- 0,5180	- 0,5110	- 0,9297	0,9395	0,3170	0,1293
XII	- 0,3859	- 0,6878	- 0,9423	0,9564	0,4087	- 0,2244
I-XII	- 0,8210	- 0,1604	- 0,9711	0,9725	0,2174	0,0473

Miary zależności (informacji) I_{ij} , I ciśnienia parą wodnej
od współrzędnych geograficznych φ, λ, H

	φ, λ, H			φ, λ			I		
	I_φ	I_λ	I_H	I	I_φ	I_λ	I		
I	- 0,0131	- 0,4216	- 0,4803	1,9643	0,5263	- 0,2004	0,3414		
II	- 0,2900	- 0,3616	- 0,4678	1,4339	0,2495	- 0,1699	0,1422		
III	- 0,4375	- 0,4275	- 0,4786	1,6740	- 0,0029	- 0,2222	0,1050		
IV	- 0,3780	0,1461	- 0,4692	1,3479	0,1082	0,1228	0,0260		
V	- 0,4474	0,2410	- 0,4758	1,5269	- 0,0791	0,1428	0,0420		
VI	- 0,4334	0,7037	- 0,4775	1,6230	0,0023	0,2928	0,0890		
VII	- 0,3926	0,6309	- 0,4868	1,9919	0,2298	0,2164	0,0845		
VIII	- 0,3057	0,2490	- 0,4804	1,7263	0,3028	0,1386	0,0963		
IX	- 0,3399	- 0,1522	- 0,4785	1,6333	- 0,2434	- 0,0036	0,0652		
X	- 0,2381	- 0,2018	- 0,4731	1,5370	0,3439	- 0,0311	0,1242		
XI	- 0,3011	- 0,2977	- 0,4742	1,5455	0,2750	- 0,0877	0,1050		
XII	- 0,2354	- 0,3775	- 0,4789	1,7763	0,3790	- 0,1460	0,1971		
I-XII	- 0,4324	- 0,1073	- 0,4895	2,1024	0,1768	0,0349	0,0349		

Tаблица 19

Równania prostytych e w zugledeiu φ + λ + H według standaryzacji $x_j^* = \frac{x_j - \bar{x}_j}{\sigma_j}$

	φ	λ	H
I	$e = 0,289160\varphi - 10,335$	$e = -0,179507\lambda + 8,021$	$e = -0,001404 H + 4,960$
II	$e = 0,261014\varphi - 9,013$	$e = -0,161282\lambda + 7,534$	$e = -0,001261 H + 4,784$
III	$e = 0,3222283\varphi - 11,472$	$e = -0,199140\lambda + 8,960$	$e = -0,001557 H + 5,565$
IV	$e = 0,388476\varphi - 12,876$	$e = 0,241162\lambda + 2,726$	$e = -0,001886 H + 7,672$
V	$e = -0,566216\varphi + 39,475$	$e = 0,349867\lambda + 3,580$	$e = -0,002735 H + 10,756$
VI	$e = -0,720600\varphi + 50,823$	$e = 0,445262\lambda + 5,140$	$e = -0,003481 H + 14,273$
VII	$e = 0,793612\varphi - 25,558$	$e = 0,492666\lambda + 6,317$	$e = -0,003854 H + 16,426$
VIII	$e = 0,752805\varphi - 24,037$	$e = 0,465162\lambda + 6,217$	$e = -0,003636 H + 15,757$
IX	$e = 0,616557\varphi - 20,031$	$e = -0,375861\lambda + 18,950$	$e = -0,002938 H + 12,542$
X	$e = 0,496506\varphi - 16,611$	$e = -0,308226\lambda + 14,906$	$e = -0,002410 H + 9,651$
XI	$e = 0,364076\varphi - 12,007$	$e = -0,226014\lambda + 11,104$	$e = -0,001762 H + 7,245$
XII	$e = 0,314954\varphi - 10,570$	$e = -0,198959\lambda + 9,494$	$e = -0,001528 H + 6,090$

Równania płaszczyzn głównych określające zależność ϵ od φ , λ i e' od φ , λ ($\epsilon_j^i = \frac{x_i - \bar{x}_j}{s_j}$)

	φ, λ	φ', λ
I	$\epsilon = 0,235548\varphi - 0,061653\lambda - 6,399$	$\epsilon' = 0,814593\varphi - 0,343454\lambda$
II	$\epsilon = 0,164872\varphi - 0,077897\lambda - 2,571$	$\epsilon' = 0,631661\varphi - 0,482990\lambda$
III	$\epsilon = -0,149775\varphi - 0,235504\lambda + 17,400$	$\epsilon' = -0,464733\varphi - 1,182606\lambda$
IV	$\epsilon = 0,515045\varphi + 0,329556\lambda - 25,624$	$\epsilon' = 1,325807\varphi + 1,366536\lambda$
V	$\epsilon = 0,778862\varphi + 0,759445\lambda - 44,450$	$\epsilon' = 1,375556\varphi + 2,170667\lambda$
VI	$\epsilon = 0,380136\varphi + 0,542217\lambda - 16,368$	$\epsilon' = 0,529527\varphi + 1,217750\lambda$
VII	$\epsilon = 0,831701\varphi + 0,502674\lambda - 36,971$	$\epsilon' = 1,047995\varphi + 1,020314\lambda$
VIII	$\epsilon = 0,859432\varphi + 0,374605\lambda - 36,594$	$\epsilon' = 1,141638\varphi + 0,805322\lambda$
IX	$\epsilon = 0,738552\varphi + 0,241299\lambda - 33,985$	$\epsilon' = 1,295520\varphi + 0,641989\lambda$
X	$\epsilon = 0,566348\varphi + 0,097624\lambda - 22,068$	$\epsilon' = 1,140667\varphi + 0,317376\lambda$
XI	$\epsilon = 0,396100\varphi + 0,032264\lambda - 14,143$	$\epsilon' = 1,087962\varphi + 0,144345\lambda$
XII	$\epsilon = 0,274530\varphi + 0,044705\lambda - 7,674$	$\epsilon' = 0,871652\varphi - 0,224693\lambda$

Tablica 21

Równania hiperpłaszczyzn głównych Θ względem φ, λ, H według standaryzacji $x_j^* = \frac{x_1 - \bar{x}_j}{s_j}$ i $\dot{x}_j = \frac{\dot{x}_j}{\bar{x}_j}$

	$\frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$	$\frac{\dot{x}_j}{\bar{x}_j}$
I	$e = -0,010376\varphi -0,064714\lambda -0,001316H + 6,693$	$e = -0,043663\varphi -0,069194\lambda -0,001358H + 8,512$
II	$e = -0,089350\varphi -0,058441\lambda -0,001378H + 10,561$	$e = -0,195154\varphi -0,069777\lambda -0,001563H + 16,269$
III	$e = -0,208285\varphi -0,094029\lambda -0,001736H + 18,158$	$e = -0,251493\varphi -0,097158\lambda -0,001785H + 20,465$
IV	$e = -0,219118\varphi +0,014722\lambda -0,002270H + 18,835$	$e = -0,323763\varphi -0,000143\lambda -0,002401H + 24,566$
V	$e = -0,451131\varphi +0,033322\lambda -0,003208H + 33,000$	$e = -0,521618\varphi -0,022646\lambda -0,003250H + 37,460$
VI	$e = -0,464075\varphi +0,118154\lambda -0,003936H + 36,190$	$e = -0,563730\varphi +0,101201\lambda -0,004028H + 41,690$
VII	$e = -0,283189\varphi +0,091326\lambda -0,004253H + 29,457$	$e = -0,372213\varphi +0,077952\lambda -0,004463H + 24,386$
VIII	$e = -0,210407\varphi +0,042312\lambda -0,004086H + 25,959$	$e = -0,361684\varphi +0,021556\lambda -0,004303H + 34,232$
IX	$e = -0,222003\varphi -0,035396\lambda -0,003390H + 24,801$	$e = -0,359733\varphi -0,051697\lambda -0,003585H + 32,285$
X	$e = -0,123894\varphi -0,043197\lambda -0,002679H + 16,942$	$e = -0,326338\varphi -0,068824\lambda -0,003055H + 27,997$
XI	$e = -0,119236\varphi -0,033073\lambda -0,001984H + 14,475$	$e = -0,228916\varphi -0,066171\lambda -0,002163H + 20,459$
XII	$e = -0,062410\varphi -0,060621\lambda -0,001604H + 10,482$	$e = -0,138141\varphi -0,069602\lambda -0,001737H + 14,604$

Tablica 22

Równania hiperelastycznych głównych o względem φ, λ, H we współrzędnych standaryzowanych $x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{S_j}$

$$\dot{x}_j = \frac{\dot{x}_1}{x'_j}$$

	φ, λ', H'
I	$e' = -0,035882\varphi' - 0,360506\lambda' - 0,937333 H' \dot{e} = -0,486596\varphi - 0,279428\lambda - 0,064487 H + 1,830$
II	$e' = 0,344234\varphi' - 0,362350\lambda' - 1,092843 H' \dot{e} = -2,243587\varphi - 0,290655\lambda - 0,076826 H + 3,611$
III	$e' = -0,646281\varphi' - 0,472176\lambda' - 1,115375 H' \dot{e} = -2,495256\varphi - 0,349515\lambda - 0,075717 H + 3,920$
IV	$e' = -0,564044\varphi' + 0,061048\lambda' - 1,203596 H' \dot{e} = -2,312602\varphi - 0,000370\lambda - 0,073100 H + 3,368$
V	$e' = -0,796747\varphi' + 0,095241\lambda' - 1,173078 H' \dot{e} = -2,661623\varphi + 0,041898\lambda + 0,070921 H + 3,691$
VI	$e' = -0,644012\varphi' + 0,265358\lambda' - 1,130600 H' \dot{e} = -2,162439\varphi + 0,140752\lambda - 0,066076 H + 3,088$
VII	$e' = -0,3556835\varphi' + 0,185371\lambda' - 1,129368 H' \dot{e} = -1,258971\varphi + 0,094024\lambda - 0,063789 H + 2,209$
VIII	$e' = -0,279437\varphi' + 0,090962\lambda' - 1,123642 H' \dot{e} = -1,252852\varphi + 0,027073\lambda - 0,053743 H + 2,290$
IX	$e' = -0,360068\varphi' - 0,094173\lambda' - 1,153574 H' \dot{e} = -1,566250\varphi - 0,081951\lambda - 0,0666761 H + 2,715$
X	$e' = -0,243531\varphi' - 0,160148\lambda' - 1,111505 H' \dot{e} = -1,854655\varphi - 0,141736\lambda - 0,073988 H + 3,070$
XI	$e' = -0,327778\varphi' - 0,234822\lambda' - 1,126120 H' \dot{e} = -1,729276\varphi - 0,181133\lambda - 0,068981 H + 2,979$
XII	$e' = -0,198158\varphi' - 0,304691\lambda' - 1,049641 H' \dot{e} = -1,244632\varphi - 0,227644\lambda - 0,0666894 H + 2,539$

Tablica 23

Różnice v_i między mieronymi wartościemi osiągnięcia pery wodnej
i wyznaczonymi z równań hiperpłaszczyn głownych

$$(standardyzowane \quad x_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j})$$

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	0,023	0,145	0,030	-0,065	-0,125	-0,297	-0,282	-0,222	-0,090	0,022	-0,070	0,098
2	0,032	0,061	0,057	0,048	0,155	0,065	-0,150	-0,103	-0,045	-0,113	0,048	-0,003
3	-0,115	0,045	-0,151	0,771	0,280	-0,007	-0,095	0,178	0,016	-0,298	-0,151	0,375
4	-0,065	-0,148	0,016	-0,024	0,532	0,270	0,571	0,104	-0,124	-0,143	-0,236	-0,144
5	-0,117	-0,236	-0,500	-0,360	-1,509	-1,428	-0,604	-1,039	-0,919	-0,262	0,108	-0,203
6	0,006	-0,015	0,090	0,102	0,066	0,225	0,294	0,247	0,149	0,182	0,057	-0,024
7	0,110	0,052	0,210	0,142	0,083	-0,084	0,095	0,124	0,071	0,139	0,183	0,149
8	-0,033	0,080	0,091	0,022	-0,115	-0,114	-0,174	0,162	0,221	0,097	0,081	-0,074
9	0,077	0,102	0,084	-0,200	-0,320	-0,360	-0,472	0,019	0,027	-0,097	0,095	0,077
10	-0,181	0,025	-0,001	-0,129	-0,258	-0,412	-0,364	-0,312	0,290	-0,119	-0,086	-0,086
11	0,370	0,409	0,314	0,215	0,129	0,374	0,623	1,208	1,234	1,000	0,731	0,437
12	-0,216	-0,147	-0,288	-0,221	-0,237	-0,139	-0,323	-0,492	-0,582	-0,439	-0,247	-0,342
13	0,089	0,002	-0,116	0,280	0,237	0,188	0,124	0,066	0,021	-0,021	-0,006	0,042
14	0,204	0,359	0,269	0,354	0,386	0,416	0,384	0,376	0,542	0,422	0,374	0,263
15	0,030	-0,058	0,457	-0,392	-0,220	-0,062	-0,309	-0,061	0,756	0,047	-0,024	0,053
16	-0,116	-0,110	-0,005	0,057	0,053	0,145	-0,231	-0,124	0,153	0,172	-0,075	-0,144
17	0,103	0,058	-0,056	-0,062	-0,338	-0,310	-0,255	-0,302	-0,160	-0,086	0,056	0,037
18	-0,191	-0,243	-0,190	-0,238	-0,240	-0,261	-0,175	-0,279	-0,203	-0,255	-0,195	-0,241
19	-0,021	0,026	0,289	0,226	-0,004	-0,012	-0,210	-0,088	-0,062	-0,131	0,008	0,038
20	0,768	0,104	0,064	-0,001	0,005	0,203	0,130	0,184	0,164	0,034	0,204	0,153
21	0,053	0,086	0,062	-0,043	-0,024	0,344	0,406	-0,023	0,091	0,145	0,101	0,124
22	0,165	0,161	0,357	0,300	0,165	0,503	0,569	0,373	0,691	0,352	0,241	0,158
23	-0,042	0,017	-0,088	-0,244	-0,073	-0,432	-0,349	-0,253	-0,050	0,298	0,418	0,028
24	0,020	0,059	0,020	-0,252	-0,329	-0,176	-0,231	-0,097	-0,292	-0,014	-0,056	-0,009
25	-0,062	-0,062	0,010	-0,700	0,205	0,298	0,030	0,006	-0,177	-0,191	0,118	-0,122
26	0,005	-0,031	-0,021	0,022	0,259	0,163	0,081	0,248	-0,068	-0,069	0,046	0,034
27	0,028	0,037	0,278	0,270	0,249	0,531	0,419	0,307	0,127	-0,043	0,049	-0,010
28	0,127	0,026	0,193	0,033	0,076	0,151	0,205	0,188	0,267	-0,352	0,080	0,112
29	-0,150	-0,115	-0,054	0,123	0,335	0,221	0,209	-0,005	-0,220	-0,212	-0,186	-0,217
30	-0,056	-0,090	-0,084	-0,108	-0,210	-0,325	-0,513	-0,314	-0,156	-0,084	-0,054	-0,105

Tablica 24

Różnice v_i między mierzonymi wartościami ciśnienia pary wodnej
i wyznaczonymi z równań hiperpłaszczyn głównych

$$(\text{standaryzacja } x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j})$$

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31	0,200	0,438	-0,100	0,149	0,316	0,413	0,534	0,520	0,307	0,234	0,023	0,113
32	-0,140	-0,223	-0,151	-0,020	0,105	0,063	-0,120	-0,221	-0,359	-0,301	-0,231	-0,130
33	-0,014	-0,043	-0,035	0,080	0,147	0,133	-0,188	-0,123	-0,194	-0,158	-0,081	-0,142
34	-0,070	0,021	-0,064	-0,123	-0,179	-0,330	-0,319	-0,402	-0,315	-0,119	-0,087	-0,079
35	-0,112	-0,122	-0,258	-0,382	0,356	-0,102	-0,003	0,219	0,310	-0,002	-0,132	-0,190
36	0,061	-0,072	-0,036	-0,037	-0,124	0,035	0,031	0,198	0,095	0,097	-0,124	0,011
37	-0,055	-0,050	-0,013	-0,116	-0,240	-0,081	0,032	0,067	-0,020	-0,159	-0,072	-0,161
38	0,137	0,118	0,100	-0,123	0,066	-0,222	0,150	-0,052	0,016	0,190	-0,210	0,178
39	0,118	0,110	0,010	0,089	0,206	0,359	0,204	0,179	0,004	0,191	0,125	0,167
40	0,013	0,002	-0,007	0,073	0,011	0,248	0,152	0,068	-0,022	0,152	-0,032	0,100
41	-0,020	-0,103	-0,197	-0,248	-0,428	-0,434	-0,500	-0,335	0,030	0,468	-0,024	0,085
42	-0,024	0,019	0,035	0,086	0,233	0,440	0,165	0,060	-0,054	-0,037	0,104	0,050
43	0,112	0,027	0,104	-0,032	-0,177	-0,311	-0,359	-0,626	-0,297	-0,035	0,006	0,064
44	-0,194	-0,302	-0,296	-0,164	0,634	-0,188	-0,243	-0,404	-0,435	-0,399	-0,842	-0,119
45	-0,153	-0,152	-0,078	-0,039	-0,117	0,196	0,577	-0,358	-0,132	-0,121	-0,092	-0,270
46	-0,108	-0,338	-0,121	0,112	0,324	0,602	0,256	0,029	-0,178	-0,026	-0,160	0,034
47	0,102	0,084	-0,055	0,036	0,084	0,193	0,124	0,242	0,099	0,150	0,040	0,065
48	0,035	0,076	0,071	0,420	0,567	0,489	0,346	0,244	0,166	0,262	0,037	0,069
49	-0,016	-0,112	-0,055	-0,095	-0,086	0,015	0,194	0,226	0,108	0,218	0,079	0,128
50	0,033	0,023	-0,044	0,092	-0,259	0,003	0,290	0,243	0,236	0,603	0,300	0,023
51	-0,062	-0,029	-0,069	-0,036	-0,282	-1,396	-0,368	-0,704	-0,450	-0,296	-0,037	-0,048
52	0,247	0,299	0,135	-0,044	0,111	0,230	0,227	0,613	0,480	0,427	0,305	0,223
53	-0,041	0,024	0,048	0,234	0,213	0,210	0,163	0,298	0,362	0,351	0,059	0,005
54	0,455	0,293	0,053	0,413	0,145	-0,276	-0,400	-0,553	-0,532	-0,196	-0,132	-0,087
55	-0,016	-0,026	0,054	0,134	0,066	0,018	0,420	-0,089	0,055	0,107	0,087	0,036
56	-0,136	-0,040	-0,152	-0,019	-0,128	-0,180	-0,337	-0,236	-0,276	-0,283	-0,166	-0,200
57	-0,104	-0,132	0,202	-0,327	-0,549	-0,452	-0,581	-0,288	-0,324	-0,238	-0,189	-0,069
58	0,019	-0,075	-0,098	-0,836	0,067	0,320	0,210	0,258	0,151	-0,008	0,005	-0,078
59	-0,204	-0,391	0,076	0,538	0,456	0,514	0,657	0,253	0,116	0,024	-0,246	-0,232
60	0,072	0,120	-0,056	-0,041	-0,147	-0,035	0,010	-0,106	0,113	-0,800	0,156	0,058

Tablica 25

Różnice V_i między mierzonymi wartościami ciśnienia pary wodnej e_1
i wyznaczonymi z równań hiperpleszczyn głównych

$$(\text{standaryzacja } \bar{x}_j = \frac{x_j}{\bar{x}_j})$$

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0,004	-0,061	-0,060	-0,281	-0,277	-0,505	-0,467	-0,526	-0,366	-0,420	0,289	-0,053
2	0,054	0,118	0,116	0,121	0,212	0,170	-0,085	0,002	0,039	0,006	0,107	0,039
3	-0,077	0,152	-0,113	0,894	0,370	0,128	0,013	0,315	0,169	-0,082	-0,036	0,453
4	-0,006	0,023	0,082	0,163	0,466	0,466	0,744	0,374	0,114	0,146	-0,054	-0,020
5	-0,085	-0,329	-0,532	-0,261	-1,559	-1,507	-0,520	-1,168	-1,032	-0,189	0,207	-0,136
6	0,050	0,128	0,153	0,238	0,162	0,355	0,409	0,449	0,339	0,446	0,202	0,075
7	0,069	-0,073	0,157	0,014	-0,002	-0,203	-0,014	-0,056	-0,092	-0,105	0,050	0,054
8	0,037	0,295	0,184	0,244	0,046	0,108	0,016	0,482	0,514	0,502	0,305	0,078
9	0,145	0,312	0,177	0,016	-0,163	-0,146	-0,289	0,330	0,314	0,297	0,314	0,186
10	-0,184	0,020	0,006	-0,143	-0,260	-0,427	-0,377	-0,328	0,287	-0,052	-0,097	-0,095
11	0,445	0,640	0,415	0,452	0,300	0,609	0,824	1,549	1,548	1,432	0,941	0,600
12	-0,270	-0,297	-0,348	-0,392	-0,358	-0,312	-0,472	-0,730	-0,788	-0,805	-0,413	-0,455
13	0,068	-0,063	-0,139	0,214	0,198	0,128	0,067	-0,027	-0,059	-0,156	-0,078	-0,008
14	0,191	0,392	0,241	0,314	0,279	0,326	0,347	0,572	0,532	0,557	0,405	0,301
15	-0,024	-0,222	0,388	-0,261	-0,334	-0,226	-0,452	-0,299	-0,059	-0,272	-0,198	-0,068
16	-0,033	0,140	0,097	0,317	0,237	0,406	-0,011	0,251	0,471	0,653	0,186	0,036
17	0,068	-0,071	-0,104	-0,170	-0,409	-0,406	-0,384	-0,454	-0,299	-0,294	-0,049	0,043
18	-0,252	-0,414	-0,257	-0,320	-0,367	-0,421	-0,332	-0,533	-0,507	-0,588	-0,356	-0,366
19	-0,035	0,311	0,295	0,133	0,008	0,001	-0,204	-0,076	-0,048	-0,138	0,011	0,038
20	0,220	0,268	0,142	0,159	0,120	0,362	0,263	0,416	0,386	0,327	0,371	0,246
21	0,109	0,264	0,164	0,131	0,102	0,312	0,243	0,230	0,330	0,467	0,282	0,247
22	0,107	-0,021	0,282	0,120	0,047	0,343	0,416	0,716	0,457	-0,002	0,050	0,025
23	-0,102	-0,152	-0,171	-0,430	-0,618	-0,613	-0,506	-0,507	-0,284	-0,118	0,236	-0,095
24	0,087	0,270	0,114	-0,040	-0,172	0,032	-0,051	0,210	-0,144	0,376	0,182	0,139
25	-0,102	-0,184	-0,033	-0,829	0,123	0,175	-0,081	-0,176	-0,334	-0,443	-0,014	-0,215
26	-0,006	-0,073	-0,042	-0,008	0,245	0,149	0,059	0,205	-0,133	-0,164	0,004	0,004
27	0,015	-0,006	0,261	0,227	0,224	0,496	0,383	0,249	0,072	-0,130	0,003	-0,043
28	0,082	-0,123	0,129	-0,107	-0,011	0,030	0,008	-0,012	0,081	-0,656	-0,074	0,005
29	+0,104	0,024	0,004	0,267	0,439	0,365	0,333	0,145	-0,030	0,023	-0,042	-0,118
30	0,002	0,059	-0,010	0,078	-0,079	-0,139	-0,354	-0,045	0,086	0,259	0,133	0,023

Tablica 26

Różnice V_A między mierzonymi wartością ciśnienia pary wodnej e_i
i wyznaczonymi z równań hiperplaszczych głównych

(standaryzacja $\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\bar{x}_j}$)

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31	0,145	0,270	-0,166	-0,023	0,203	0,250	0,387	0,275	0,090	-0,100	-0,156	-0,011
32	-0,095	-0,091	-0,097	0,125	0,212	0,215	0,005	-0,013	-0,174	-0,045	-0,092	-0,035
33	-0,002	-0,012	-0,016	0,118	0,183	0,180	-0,155	-0,068	-0,142	-0,105	-0,048	-0,122
34	-0,070	0,024	-0,055	-0,125	-0,174	-0,330	-0,322	-0,402	-0,307	-0,131	-0,088	-0,082
35	-0,172	-0,312	-0,343	-0,567	0,258	-0,262	-0,158	-0,039	0,068	-0,371	-0,328	-0,326
36	-0,004	-0,250	-0,123	-0,240	-0,272	-0,163	-0,142	-0,084	-0,162	-0,263	-0,326	-0,127
37	-0,120	-0,253	-0,094	-0,321	-0,375	-0,274	-0,143	-0,225	-0,282	-0,557	-0,286	-0,309
38	0,125	0,074	0,079	-0,159	0,048	-0,245	0,121	-0,103	-0,034	0,108	-0,283	0,146
39	0,150	0,218	0,065	0,190	0,281	0,453	0,288	0,327	0,146	0,376	0,233	0,240
40	-0,031	-0,144	-0,071	-0,062	-0,075	0,132	0,039	-0,125	-0,204	-0,122	-0,182	-0,005
41	-0,056	-0,224	-0,250	-0,360	-0,499	-0,530	-0,593	-0,495	-0,120	0,240	-0,148	-0,002
42	-0,003	0,076	0,055	0,156	0,288	0,522	0,237	0,161	0,032	0,079	0,073	0,094
43	0,107	0,005	0,095	-0,047	-0,180	-0,316	-0,371	-0,647	-0,318	-0,080	-0,018	0,047
44	-0,209	-0,346	-0,302	-0,216	0,607	-0,240	-0,290	-0,477	-0,488	-0,519	-0,803	-0,156
45	-0,062	0,124	0,031	0,249	0,084	0,485	0,825	0,058	0,241	0,418	0,498	-0,011
46	-0,091	-0,280	-0,085	0,163	0,367	0,647	0,297	0,103	-0,097	0,058	-0,105	0,086
47	0,140	0,211	0,003	0,154	0,168	0,305	0,221	0,418	0,267	0,377	0,167	0,152
48	0,031	0,147	0,067	0,403	0,491	0,421	0,326	0,261	0,151	0,401	0,085	0,115
49	0,014	-0,015	-0,002	-0,005	-0,016	0,097	0,266	0,357	0,280	0,378	0,175	0,192
50	-0,020	-0,147	-0,116	-0,073	-0,366	-0,146	0,151	0,007	0,020	0,276	0,122	-0,100
51	-0,031	0,066	-0,025	0,062	-0,207	-1,130	-0,285	-0,363	-0,217	-0,124	0,061	0,018
52	0,313	0,508	0,230	0,164	0,262	0,431	0,403	0,914	0,762	0,810	0,519	0,369
53	-0,010	0,124	0,096	0,327	0,262	0,298	0,240	0,436	0,496	0,525	0,158	0,072
54	0,060	0,330	0,067	0,460	0,195	-0,218	-0,358	-0,485	-0,473	-0,126	-0,093	-0,062
55	-0,043	-0,108	0,022	0,049	0,012	-0,060	-0,030	-0,208	-0,049	-0,059	-0,002	-0,026
56	-0,175	-0,157	-0,194	-0,141	-0,204	-0,296	-0,443	-0,409	-0,426	-0,524	-0,292	-0,288
57	-0,162	-0,280	-0,280	-0,507	-0,697	-0,638	-0,735	-0,528	-0,544	-0,514	-0,354	-0,177
58	-0,009	-0,172	-0,145	-0,919	0,016	0,256	0,142	0,139	0,034	-0,184	-0,092	-0,147
59	-0,245	-0,507	0,035	0,406	0,367	0,361	0,542	0,069	-0,039	-0,220	-0,375	-0,321
60	0,047	0,053	-0,077	-0,121	-0,200	-0,117	-0,061	-0,216	0,023	-0,949	0,080	0,005

Tablica 27

Wariancje resztkowe ciśnienia pary wodnej e względem płaszczyzn i hiperplaszczyzn regresji (w^2)
oraz prostych, płaszczyzn i hiperplaszczyzn głównych (v^2 , V^2)

	φ, λ	φ, λ, H	φ	λ	H	φ, λ	φ, λ, H	φ, λ, H	V^2
I	0,132584	0,013880	0,190236	0,261507	0,040781	0,158116	0,014239	0,016911	
II	0,141073	0,023538	0,226308	0,233819	0,047541	0,176684	0,025232	0,051580	
III	0,226455	0,025724	0,482822	0,331073	0,128852	0,411707	0,027064	0,033104	
IV	0,370559	0,059285	0,687220	0,670280	0,135514	1,218484	0,064293	0,095732	
V	0,762775	0,097362	1,362842	1,278972	0,497087	4,687041	0,103544	0,121866	
VI	1,157522	0,138018	2,427779	1,726809	0,713847	2,235030	0,145294	0,176532	
VII	1,426016	0,101325	2,515282	2,573442	0,328579	2,882248	0,104240	0,125064	
VIII	1,250483	0,130544	1,966068	2,594474	0,217047	2,401636	0,136058	0,191850	
IX	0,852417	0,096963	1,317488	1,736516	0,159392	1,913688	0,102005	0,149220	
X	0,528277	0,074516	0,758534	1,092498	0,096187	0,889006	0,078880	0,170358	
XI	0,291696	0,039595	0,440302	0,541739	0,065746	0,483755	0,041986	0,071400	
XII	0,192132	0,021520	0,279870	0,356465	0,043589	0,249266	0,022380	0,035614	

Tablica 28

Elipsy prawdopodobieństwa ciemienia pary wodnej w Polsce

	φ	λ	H
I	$\frac{\varphi^2}{1,555075} + \frac{\theta^2}{0,446925} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,614349} + \frac{\theta^2}{1,385651} = 1$	$\frac{H^2}{0,095805} + \frac{\theta^2}{1,904195} = 1$
II	$\frac{\varphi^2}{1,347388} + \frac{\theta^2}{0,658612} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,680467} + \frac{\theta^2}{1,319535} = 1$	$\frac{H^2}{0,138357} + \frac{\theta^2}{1,861643} = 1$
III	$\frac{\varphi^2}{1,078341} + \frac{\theta^2}{0,921659} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,631982} + \frac{\theta^2}{1,368018} = 1$	$\frac{H^2}{0,245965} + \frac{\theta^2}{1,754035} = 1$
IV	$\frac{\varphi^2}{1,105497} + \frac{\theta^2}{0,894503} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,127565} + \frac{\theta^2}{0,872435} = 1$	$\frac{H^2}{0,176387} + \frac{\theta^2}{1,823613} = 1$
V	$\frac{\varphi^2}{0,842846} + \frac{\theta^2}{1,157154} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,209049} + \frac{\theta^2}{0,790951} = 1$	$\frac{H^2}{0,307414} + \frac{\theta^2}{1,692586} = 1$
VI	$\frac{\varphi^2}{0,927009} + \frac{\theta^2}{1,072991} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,340661} + \frac{\theta^2}{0,659339} = 1$	$\frac{H^2}{0,272566} + \frac{\theta^2}{1,727434} = 1$
VII	$\frac{\varphi^2}{1,215518} + \frac{\theta^2}{0,784482} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,197390} + \frac{\theta^2}{0,802610} = 1$	$\frac{H^2}{0,102481} + \frac{\theta^2}{1,897519} = 1$
VIII	$\frac{\varphi^2}{1,312156} + \frac{\theta^2}{0,687844} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,092313} + \frac{\theta^2}{0,907687} = 1$	$\frac{H^2}{0,075937} + \frac{\theta^2}{1,924063} = 1$
IX	$\frac{\varphi^2}{1,294018} + \frac{\theta^2}{0,705982} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,930512} + \frac{\theta^2}{1,069488} = 1$	$\frac{H^2}{0,085413} + \frac{\theta^2}{1,914587} = 1$
X	$\frac{\varphi^2}{1,395580} + \frac{\theta^2}{0,604420} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,870521} + \frac{\theta^2}{1,129479} = 1$	$\frac{H^2}{0,076645} + \frac{\theta^2}{1,923355} = 1$
XI	$\frac{\varphi^2}{1,347503} + \frac{\theta^2}{0,652497} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,802816} + \frac{\theta^2}{1,197184} = 1$	$\frac{H^2}{0,097433} + \frac{\theta^2}{1,902567} = 1$
XII	$\frac{\varphi^2}{1,445785} + \frac{\theta^2}{0,554215} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,705831} + \frac{\theta^2}{1,294119} = 1$	$\frac{H^2}{0,086319} + \frac{\theta^2}{1,913681} = 1$

Tablica 29

Rozkład prawdopodobieństwa ciśnienia pary wodnej w Polsce

	Elipsoidy prawdopodobieństwa $e^2 = 1$	det R
I	$\frac{\varphi^2}{1,793019} + \frac{\lambda^2}{0,789966} + \frac{e^2}{0,417015} = 1$	0,590670
II	$\frac{\varphi^2}{1,592051} + \frac{\lambda^2}{0,777922} + \frac{e^2}{0,630027} = 1$	0,780283
III	$\frac{\varphi^2}{0,931078} + \frac{\lambda^2}{0,601187} + \frac{e^2}{1,467773} = 1$	0,821568
IV	$\frac{\varphi^2}{0,685809} + \frac{\lambda^2}{1,229062} + \frac{e^2}{1,085129} = 1$	0,914657
V	$\frac{\varphi^2}{0,762399} + \frac{\lambda^2}{1,394068} + \frac{e^2}{0,843532} = 1$	0,896537
VI	$\frac{\varphi^2}{0,933470} + \frac{\lambda^2}{1,442865} + \frac{e^2}{0,623665} = 1$	0,839996
VII	$\frac{\varphi^2}{0,572738} + \frac{\lambda^2}{1,231240} + \frac{e^2}{1,196022} = 1$	0,843408
VIII	$\frac{\varphi^2}{1,343977} + \frac{\lambda^2}{1,086734} + \frac{e^2}{0,569289} = 1$	0,831472
IX	$\frac{\varphi^2}{1,402689} + \frac{\lambda^2}{0,933511} + \frac{e^2}{0,663780} = 1$	0,869197
X	$\frac{\varphi^2}{1,519559} + \frac{\lambda^2}{0,890572} + \frac{e^2}{0,589868} = 1$	0,798256
XI	$\frac{\varphi^2}{1,520903} + \frac{\lambda^2}{0,828705} + \frac{e^2}{0,650393} = 1$	0,819741
XII	$\frac{\varphi^2}{1,650052} + \frac{\lambda^2}{0,804604} + \frac{e^2}{0,545344} = 1$	0,724020

Tablica 30

Rozkład prawdopodobieństwa ciśnienia pary wodnej w Polsce

$$(\text{standaryzacja } \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j})$$

	Hiperelipsydy prawdopodobieństwa $\sigma^2 = 1$	$\det R$
I	$\frac{\varphi^2}{0,552100} + \frac{\lambda^2}{0,965856} + \frac{H^2}{0,033288} + \frac{e^2}{2,448656} = 1$	$4,347411 \cdot 10^{-2}$
II	$\frac{\varphi^2}{0,698865} + \frac{\lambda^2}{0,967070} + \frac{H^2}{0,060094} + \frac{e^2}{2,273397} = 1$	$9,235616 \cdot 10^{-2}$
III	$\frac{\varphi^2}{0,910362} + \frac{\lambda^2}{0,977628} + \frac{H^2}{0,035828} + \frac{e^2}{2,076182} = 1$	$6,620311 \cdot 10^{-2}$
IV	$\frac{\varphi^2}{0,689011} + \frac{\lambda^2}{1,212702} + \frac{H^2}{0,060421} + \frac{e^2}{2,037867} = 1$	$1,028824 \cdot 10^{-1}$
V	$\frac{\varphi^2}{1,391815} + \frac{\lambda^2}{0,762465} + \frac{H^2}{0,042420} + \frac{e^2}{1,803300} = 1$	$8,117910 \cdot 10^{-2}$
VI	$\frac{\varphi^2}{1,419627} + \frac{\lambda^2}{0,664376} + \frac{H^2}{0,040158} + \frac{e^2}{1,875837} = 1$	$7,104934 \cdot 10^{-2}$
VII	$\frac{\varphi^2}{0,609484} + \frac{\lambda^2}{1,214938} + \frac{H^2}{0,026684} + \frac{e^2}{2,145894} = 1$	$4,246084 \cdot 10^{-2}$
VIII	$\frac{\varphi^2}{0,604126} + \frac{\lambda^2}{1,129953} + \frac{H^2}{0,040534} + \frac{e^2}{2,225383} = 1$	$6,157616 \cdot 10^{-2}$
IX	$\frac{\varphi^2}{0,674854} + \frac{\lambda^2}{1,052557} + \frac{H^2}{0,044278} + \frac{e^2}{2,228310} = 1$	$7,008415 \cdot 10^{-2}$
X	$\frac{\varphi^2}{0,620656} + \frac{\lambda^2}{1,019960} + \frac{H^2}{0,054250} + \frac{e^2}{2,305134} = 1$	$7,916466 \cdot 10^{-2}$
XI	$\frac{\varphi^2}{0,672014} + \frac{\lambda^2}{1,001798} + \frac{H^2}{0,051202} + \frac{e^2}{2,274959} = 1$	$7,842125 \cdot 10^{-2}$
XII	$\frac{\varphi^2}{0,619641} + \frac{\lambda^2}{0,976480} + \frac{H^2}{0,039684} + \frac{e^2}{2,364196} = 1$	$5,676730 \cdot 10^{-2}$

Tablica 31

Rozkład prawdopodobieństwa ciśnienia pary wodnej w Polsce (standardyzując $\frac{x_1}{x_2}$)

	Hiperelipsoidy prawdopodobieństwa $c^2 = 1$	$\det Q$
I	$\frac{\varphi^2}{6,410331 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,991101 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2230162} + \frac{e^2}{5,930010 \cdot 10^{-4}} = 1$	$1,682565 \cdot 10^{-8}$
II	$\frac{\varphi^2}{4,150565 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,940696 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2100939} + \frac{e^2}{1,704197 \cdot 10^{-3}} = 1$	$3,033858 \cdot 10^{-8}$
III	$\frac{\varphi^2}{1,652504 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,993005 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2092781} + \frac{e^2}{3,393958 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,469493 \cdot 10^{-8}$
IV	$\frac{\varphi^2}{2,863201 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,896757 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2199136} + \frac{e^2}{2,448863 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,952324 \cdot 10^{-8}$
V	$\frac{\varphi^2}{1,462486 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,932342 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2075702} + \frac{e^2}{3,962538 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,472088 \cdot 10^{-8}$
VI	$\frac{\varphi^2}{1,699193 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,991102 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2076054} + \frac{e^2}{2,651574 \cdot 10^{-3}} = 1$	$1,980440 \cdot 10^{-8}$
VII	$\frac{\varphi^2}{2,025606 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,914580 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,1850518} + \frac{e^2}{1,282415 \cdot 10^{-3}} = 1$	$1,086722 \cdot 10^{-8}$
VIII	$\frac{\varphi^2}{3,334060 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,885286 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2092613} + \frac{e^2}{1,100004 \cdot 10^{-3}} = 1$	$1,527538 \cdot 10^{-8}$
IX	$\frac{\varphi^2}{3,046501 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,872014 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2093166} + \frac{e^2}{1,387119 \cdot 10^{-3}} = 1$	$1,747761 \cdot 10^{-8}$
X	$\frac{\varphi^2}{4,589118 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,878200 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2213974} + \frac{e^2}{1,226933 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,349190 \cdot 10^{-8}$
XI	$\frac{\varphi^2}{3,767348 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,892131 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2773787} + \frac{e^2}{1,396599 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,267221 \cdot 10^{-8}$
XII	$\frac{\varphi^2}{4,132680 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,854023 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,210172} + \frac{e^2}{9,632240 \cdot 10^{-4}} = 1$	$1,631174 \cdot 10^{-8}$

Tablica 32

Wektory własne macierzy korelacji R zmiennych φ , x , e

I	0,589817	0,528816	- 0,610302
	- 0,483750	0,836524	0,257320
	0,646608	0,143462	0,749211
II	0,563192	0,662097	- 0,494410
	- 0,546573	0,747222	0,378043
	0,619736	0,057321	0,782714
III	0,859177	0,287413	0,423329
	0,088513	0,731380	- 0,676202
	- 0,503964	0,618448	0,602945
IV	0,616475	- 0,680382	0,396281
	0,635414	0,727114	0,259913
	- 0,464981	0,091573	0,880572
V	0,498837	- 0,566464	0,655958
	0,787179	0,612804	- 0,069430
	- 0,362644	0,550990	0,751598
VI	0,841020	- 0,438065	- 0,317465
	0,075580	0,676190	- 0,732840
	0,535698	0,592340	0,601798
VII	0,591480	- 0,790963	0,156614
	0,575857	0,550335	0,604582
	- 0,564393	- 0,267411	0,780994
VIII	0,742272	- 0,086627	- 0,664476
	- 0,323680	0,821904	- 0,468727
	0,586739	0,563001	0,582037
IX	0,673670	0,056767	- 0,736849
	- 0,467330	0,805113	- 0,365234
	0,572513	0,590399	0,568909
X	0,657994	0,159146	- 0,736014
	- 0,440482	0,874093	- 0,204787
	0,610753	0,458949	0,645249
XI	0,621112	0,278009	- 0,732755
	- 0,499900	0,860609	- 0,097218
	0,603588	0,426688	0,673512
XII	0,599850	0,469548	- 0,647847
	- 0,489559	0,855829	0,167001
	0,632861	0,215984	0,743240

Tablica 33

Wektory własne macierzy kowariancji malejnych $\frac{1}{\tau}, \frac{\lambda}{\tau}, \frac{H}{\tau}, \frac{e}{\tau}$

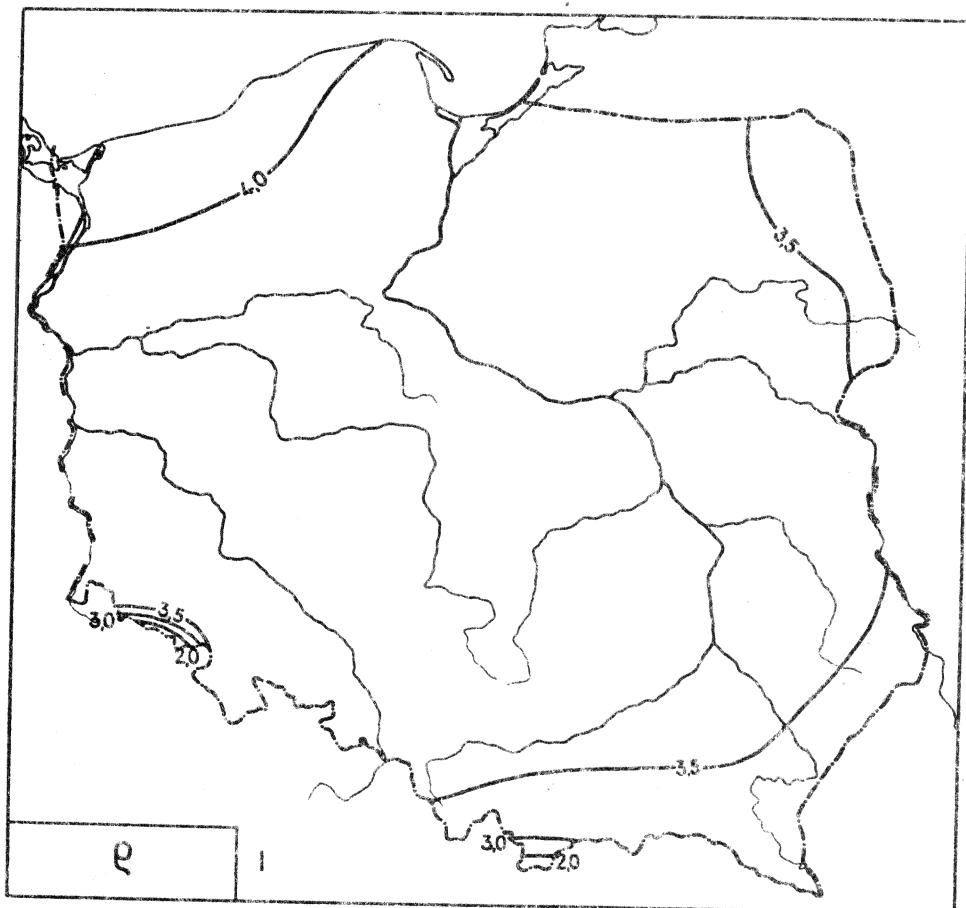
	$\frac{1}{\tau}$	$\frac{\lambda}{\tau}$	$\frac{H}{\tau}$	$\frac{e}{\tau}$
I	0,904620	- 0,045045	- 0,011151	0,423656
	- 0,065707	0,967711	0,004606	0,243302
	- 0,014985	- 0,019886	0,998112	0,056119
	- 0,420858	- 0,247204	- 0,060226	0,870713
II	0,906607	- 0,039260	- 0,011021	- 0,420002
	0,117531	0,979756	0,004822	0,161989
	0,031044	- 0,015627	0,998502	0,042271
	0,404088	- 0,195683	- 0,053386	0,891948
III	0,920126	- 0,027334	- 0,011010	- 0,390511
	0,128584	0,963125	0,004639	0,226128
	0,027921	- 0,018293	0,998685	0,033912
	0,368750	- 0,267037	- 0,049837	0,888949
IV	0,917477	- 0,051850	- 0,011134	- 0,394237
	0,000146	0,991480	0,004441	0,130183
	0,029001	0,000669	0,998816	0,039195
	0,396729	0,119492	- 0,047266	0,816837
V	0,935718	- 0,058164	- 0,011009	- 0,247747
	- 0,014730	0,978949	0,004639	0,203520
	0,024933	0,002866	0,999073	0,024931
	0,351559	0,195622	- 0,041353	0,974564
VI	0,905721	- 0,057403	- 0,011013	- 0,419826
	- 0,058952	0,964074	0,004637	0,253718
	0,027675	0,005662	0,998365	0,032724
	0,418842	0,239446	- 0,031744	0,889214
VII	0,776184	- 0,049958	- 0,011148	- 0,528425
	- 0,058904	0,986719	0,004633	0,151288
	0,039962	0,001895	0,998763	0,031491
	0,626475	0,154531	- 0,046100	0,762256
VIII	0,780834	- 0,042053	- 0,011032	- 0,622866
	- 0,010873	0,991107	0,004703	0,096414
	0,074726	- 0,007426	0,999691	0,032207
	0,523245	0,105112	- 0,049724	0,775696
IX	0,841495	- 0,417678	- 0,010890	- 0,538377
	0,064030	0,938932	0,004744	0,012523
	0,035864	- 0,005068	0,998678	0,036340
	0,537221	- 0,042890	- 0,050005	0,841827
X	0,877682	- 0,045831	- 0,011143	- 0,476916
	0,067074	0,997359	0,004506	0,027488
	0,035014	- 0,008020	0,998477	0,041878
	0,473232	- 0,055768	- 0,053848	0,877580
XI	0,861631	- 0,044758	- 0,010953	- 0,505458
	0,090252	0,993737	0,004024	0,063769
	0,034374	- 0,009667	0,998647	0,037803
	0,498261	- 0,101933	- 0,050673	0,859562
XII	0,771087	- 0,043420	- 0,011227	- 0,635149
	0,141032	0,984536	0,003995	0,103841
	0,041443	- 0,013530	0,998484	0,033588
	0,619530	- 0,169176	- 0,053728	0,764541

Tables 34

Wektory własne macierzy korelacji R zmiennych w, x, H, e

I	0,872999	0,034517	0,025311	0,485840
	0,099447	0,926818	0,254292	- 0,257788
	0,313008	- 0,373627	0,661167	- 0,570340
	- 0,360567	0,014848	0,705374	0,610097
II	0,860304	- 0,025704	0,220188	0,459052
	0,104296	0,922108	0,231776	- 0,254383
	0,134212	- 0,354017	0,699034	- 0,606639
	- 0,480610	0,057621	0,879547	0,597114
III	0,707477	0,423722	0,380215	0,418502
	- 0,439649	0,794531	0,278006	- 0,313783
	0,228153	- 0,351290	0,666707	- 0,627119
	- 0,506114	0,257037	0,588776	0,577164
IV	0,665787	- 0,507925	0,338870	0,428846
	0,638644	0,766692	- 0,036677	- 0,054460
	0,039273	- 0,046994	0,723103	- 0,688019
	- 0,383814	0,369858	0,600786	0,582884
V	0,612674	0,517463	0,458477	0,382965
	- 0,617061	0,784966	- 0,054805	- 0,007852
	- 0,047179	0,002677	0,675032	- 0,736274
	0,491571	- 0,340667	0,579436	0,557832
VI	0,602753	0,598936	0,327410	0,357601
	- 0,670253	0,717757	- 0,159628	0,100524
	- 0,137548	0,122199	0,680120	- 0,709637
	- 0,410525	- 0,333418	0,601556	0,598692
VII	0,732762	- 0,475814	0,228574	0,429436
	0,572423	0,811181	- 0,118741	- 0,014757
	0,157056	- 0,017168	0,723424	- 0,672081
	- 0,332750	0,339546	0,540556	0,503053
VIII	0,775691	- 0,402218	0,152364	0,458152
	0,498316	0,862606	- 0,059350	- 0,063792
	0,160901	0,090908	0,733145	- 0,554461
	- 0,352271	0,293031	0,652472	0,603588
IX	0,794460	- 0,336454	0,219141	0,450660
	0,431080	0,885700	0,059930	- 0,141523
	0,074992	- 0,190235	0,724113	- 0,647105
	- 0,413838	0,297187	0,636581	0,598006
X	0,833262	- 0,241693	0,163919	0,434454
	0,341716	0,920671	0,092065	0,164677
	0,140026	- 0,236855	0,730158	- 0,625432
	- 0,411436	0,194545	0,656907	0,601107
XI	0,836777	- 0,206941	0,210238	0,461459
	0,297360	0,921963	0,150618	- 0,196445
	0,093665	- 0,281273	0,787298	- 0,624816
	- 0,449723	0,162955	0,641405	0,598449
XII	0,863247	- 0,051363	0,132582	0,472446
	0,161473	0,940541	0,203860	- 0,256448
	0,138041	- 0,29015	0,712286	- 0,590082
	- 0,426315	0,062701	0,569172	0,604880

2. Wilgotność bezwzględna



Ryc. 26. Rozkład przestrzenny wilgotności bezwzględnej powietrza w styczniu

$$\rho = 0,1166 \varphi - 2,332$$

$$\rho = - 0,05071 \lambda + 4,663$$

$$\rho = - 0,09648 H + 3,923$$

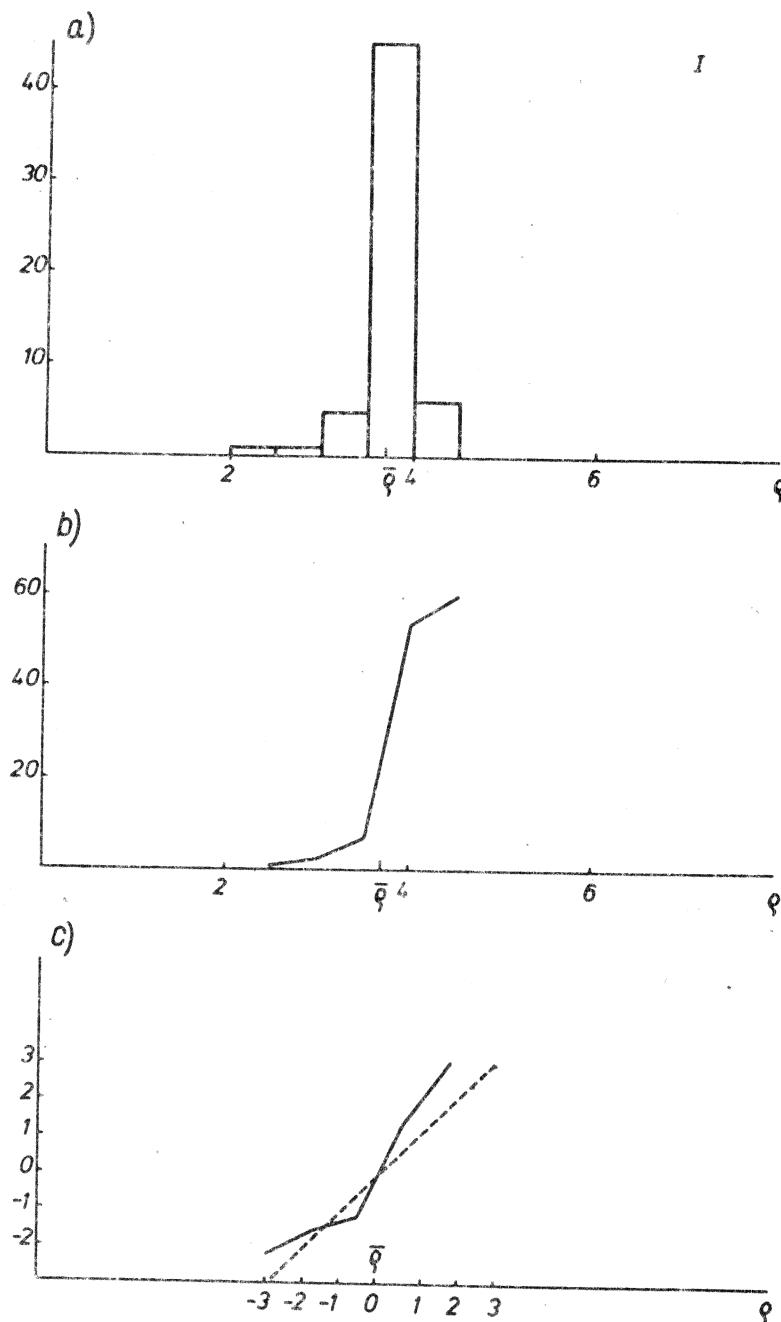
$$\rho = 0,103354 \varphi - 0,0361050 \lambda - 0,96767493$$

$$\rho' = 0,473626 \varphi' - 0,266519 \lambda'$$

(13)

$$\rho = - 0,00778098 \varphi - 0,0458255 \lambda - 0,0967818 H + 5,1878417$$

$$\rho' = - 0,0356567 \varphi' - 0,338274 \lambda' - 0,913691 H'$$

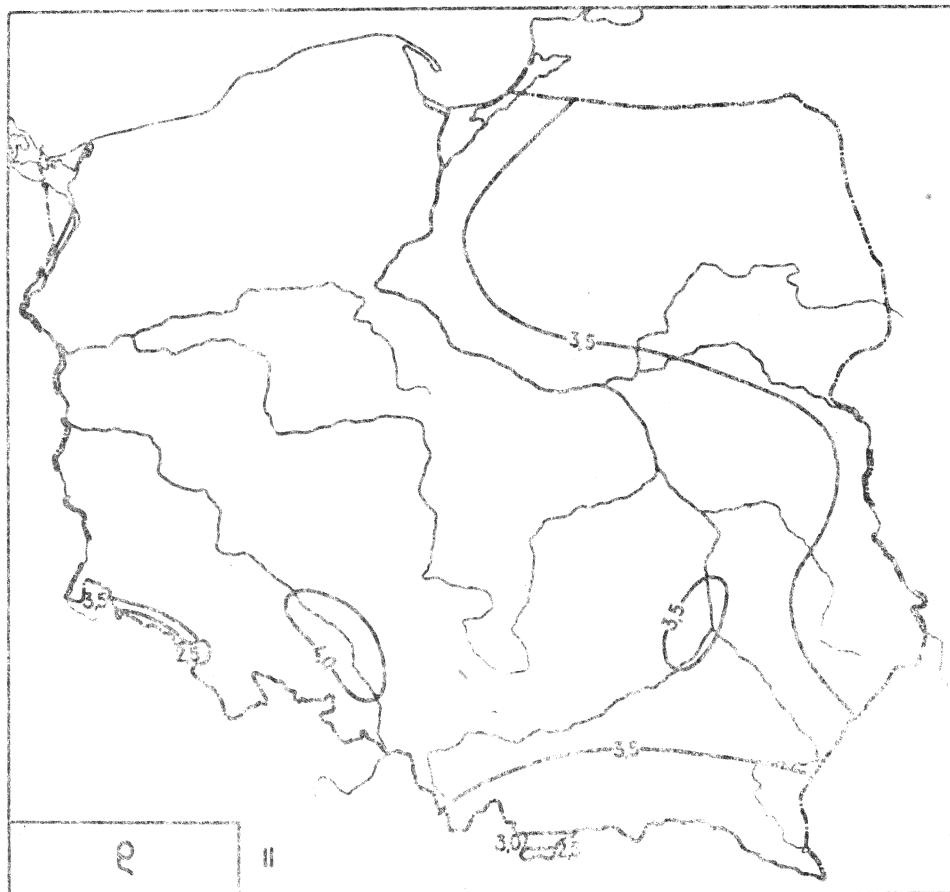


Ryc. 27. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności bezwzględnej powietrza w styczniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 35

Zależność wilgotności bezwzględnej
od innych parametrów meteorologicznych w styczniu

Proste regresji		S_{xy}	r
$\rho = 0,009675 p$	- 5,860	9,727	0,881
$\rho = 0,7472 e$	+ 0,2358	0,1590	0,950
$\rho = 7,979 p_a$	- 6,413	0,01032	0,824
$\rho = 0,2196 T$	- 55,73	0,4879	0,940
$\rho = - 0,1657 A$	+ 4,633	- 0,1343	- 0,429
$\rho = 1,527 q$	- 0,7404	0,07731	0,987
$\rho = - 0,07114 M$	+ 4,077	- 0,3113	- 0,427
$\rho = - 0,01067 M'$	+ 3,869	- 0,2188	- 0,139
$\rho = - 0,09950 v$	+ 4,116	- 0,3070	- 0,502
$\rho = 0,2263 N$	+ 1,964	0,02903	0,233
$\rho = - 0,01265 O$	+ 4,194	- 3,445	- 0,600
$\rho = 0,2164 T_{\max}$	- 55,42	0,4061	0,851
$\rho = 0,1967 T_{\min}$	- 48,94	0,5353	0,932
$\rho = - 8,146 S$	+ 11,90	- 0,001136	- 0,276
$\rho = 0,3529 H'$	- 51,94	0,1096	0,878
$\rho = 0,1813 \Delta$	+ 3,562	0,005811	0,093
$\rho = 6,136 f$	- 1,518	0,003821	0,440
$\rho = 0,1607 \theta_e$	- 40,94	0,6872	0,954
$\rho = - 0,1107 \theta$	+ 33,76	- 0,3342	- 0,552
$\rho = - 0,1313 L_o$	+ 3,974	- 0,06389	- 0,263
$\rho = 0,04036 L_g$	+ 2,998	0,1188	0,199
$\rho = - 0,04643 L_v$	+ 3,945	- 0,9654	- 0,608
$\rho = - 0,006828 L_c$	+ 3,775	- 0,3698	- 0,144
$\rho = - 0,05164 L_a$	+ 4,549	- 0,1676	- 0,267
$\rho = - 0,05882 L_m$	+ 3,982	- 1,018	- 0,703
$\rho = 1,286 U$	- 55,72	0,08315	0,939



Ryc. 28. Rozkład przestrzenny wilgotności bezwzględnej powietrza w lutym

$$\rho = 0,06425 \varphi + 0,2603$$

$$\rho = -0,03989 \lambda + 4,353$$

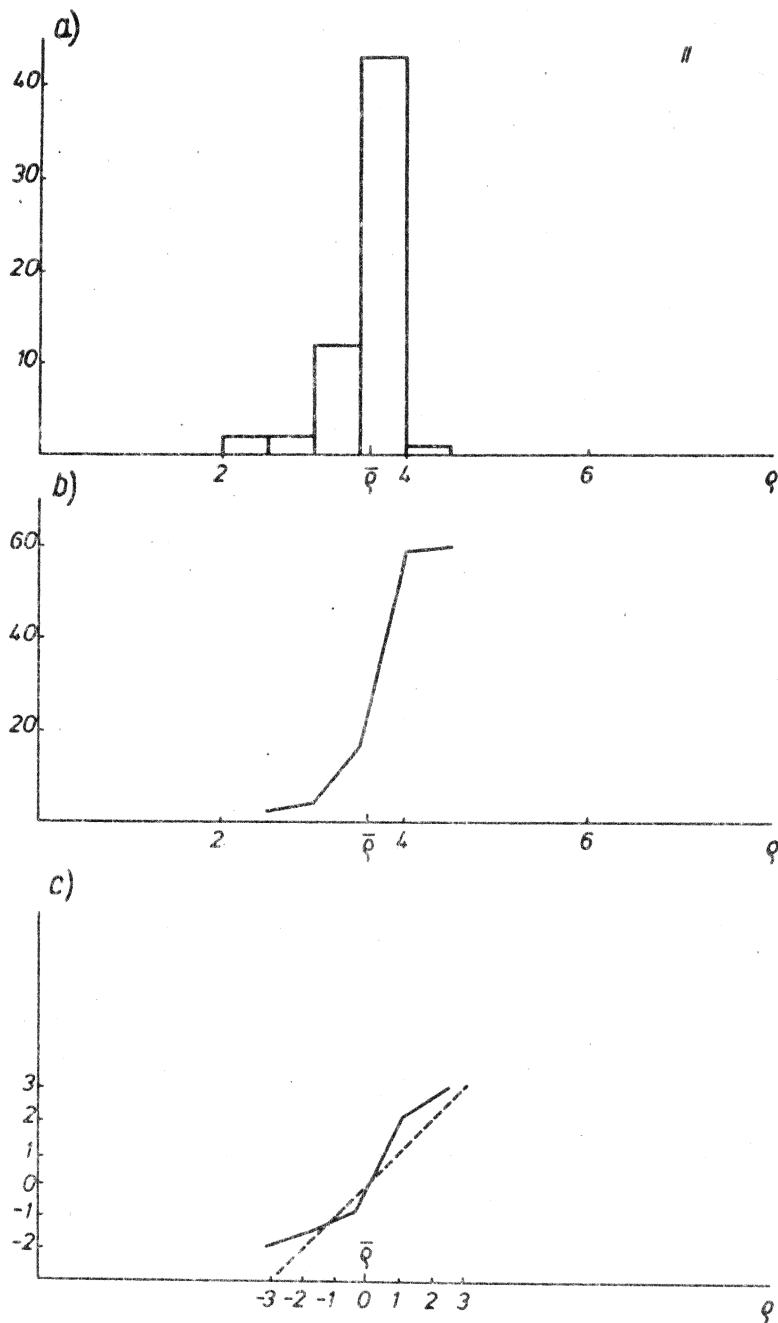
$$\rho = -0,08138 H + 3,758$$

$$\rho = 0,0524688 \varphi - 0,0326606 \lambda + 1,4840333 \quad (14)$$

$$\rho' = 0,242884 \varphi' - 0,244681 \lambda'$$

$$\rho = -0,0544101 \varphi - 0,0412702 \lambda - 0,0937814 H + 7,3888388$$

$$\rho' = -0,251871 \varphi' - 0,309181 \lambda' - 0,898797 H'$$

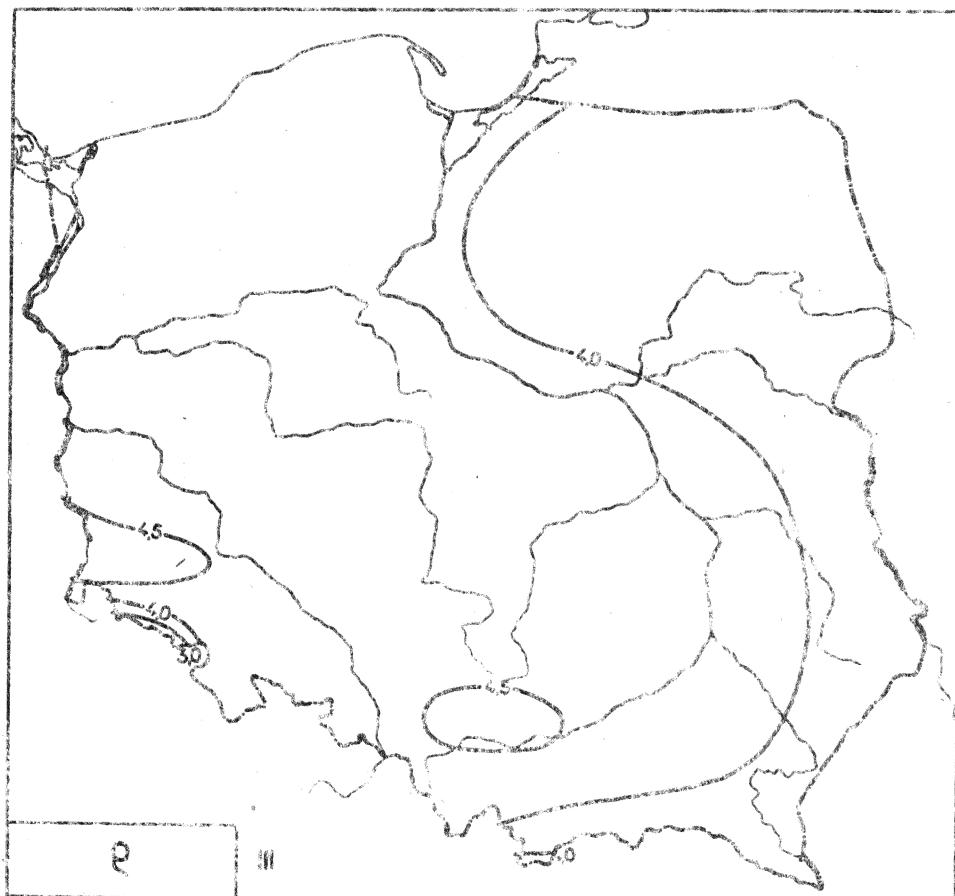


Ryc. 29. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności bezwzględnej powietrza w lutym: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 36

Zależność wilgotności bezwzględnej
od innych parametrów meteorologicznych w lutym

Proste regresji	S_{xy}	r
$\rho = 0,007511 p - 3,843$	8,346	0,730
$\rho = 0,7592 e + 0,1678$	0,1304	0,917
$\rho = 5,810 \rho_a - 3,811$	0,009000	0,667
$\rho = 0,1241 T - 29,89$	0,3987	0,648
$\rho = - 0,02540 A + 3,762$	- 0,02563	- 0,074
$\rho = 1,451 q - 0,4872$	0,07663	0,972
$\rho = - 0,08475 M + 3,983$	- 0,3152	- 0,476
$\rho = - 0,01878 M' + 3,830$	- 0,2976	- 0,218
$\rho = - 0,1133 v + 4,004$	- 0,2996	- 0,537
$\rho = - 0,004537 N + 3,621$	- 0,0004464	- 0,004
$\rho = - 0,01740 O + 4,152$	- 3,111	- 0,678
$\rho = 0,1758 T_{\max} - 44,46$	0,3968	0,770
$\rho = 0,01300 T_{\min} + 0,1467$	2,318	0,506
$\rho = - 14,36 S + 17,96$	- 0,001117	- 0,369
$\rho = 0,5151 R' - 29,90$	0,09647	0,650
$\rho = 0,3274 \Delta + 3,303$	0,01201	0,183
$\rho = 4,745 f - 0,3886$	0,002538	0,320
$\rho = 0,1208 \theta_e - 29,83$	0,5932	0,780
$\rho = 0,003659 \theta + 2,592$	0,6289	0,140
$\rho = - 0,08948 L_e + 3,836$	- 0,04363	- 0,182
$\rho = - 0,03925 L_e + 4,144$	- 0,08259	- 0,166
$\rho = - 0,05066 L_v + 3,794$	- 0,7260	- 0,559
$\rho = 0,00008749 L_c + 3,587$	0,003377	0,002
$\rho = - 0,08909 L_o + 4,843$	- 0,2247	- 0,412
$\rho = - 0,05751 L_m + 3,878$	- 0,7238	- 0,595
$\rho = 0,7246 U - 29,78$	0,06812	0,649



Ryc. 30. Rozkład przestrzenny wilgotności bezwzględnej powietrza w marcu

$$\rho = 0,02073 \varphi + 3,052$$

$$\rho = - 0,05441 \lambda + 5,147$$

$$\rho = - 0,08965 H + 4,324$$

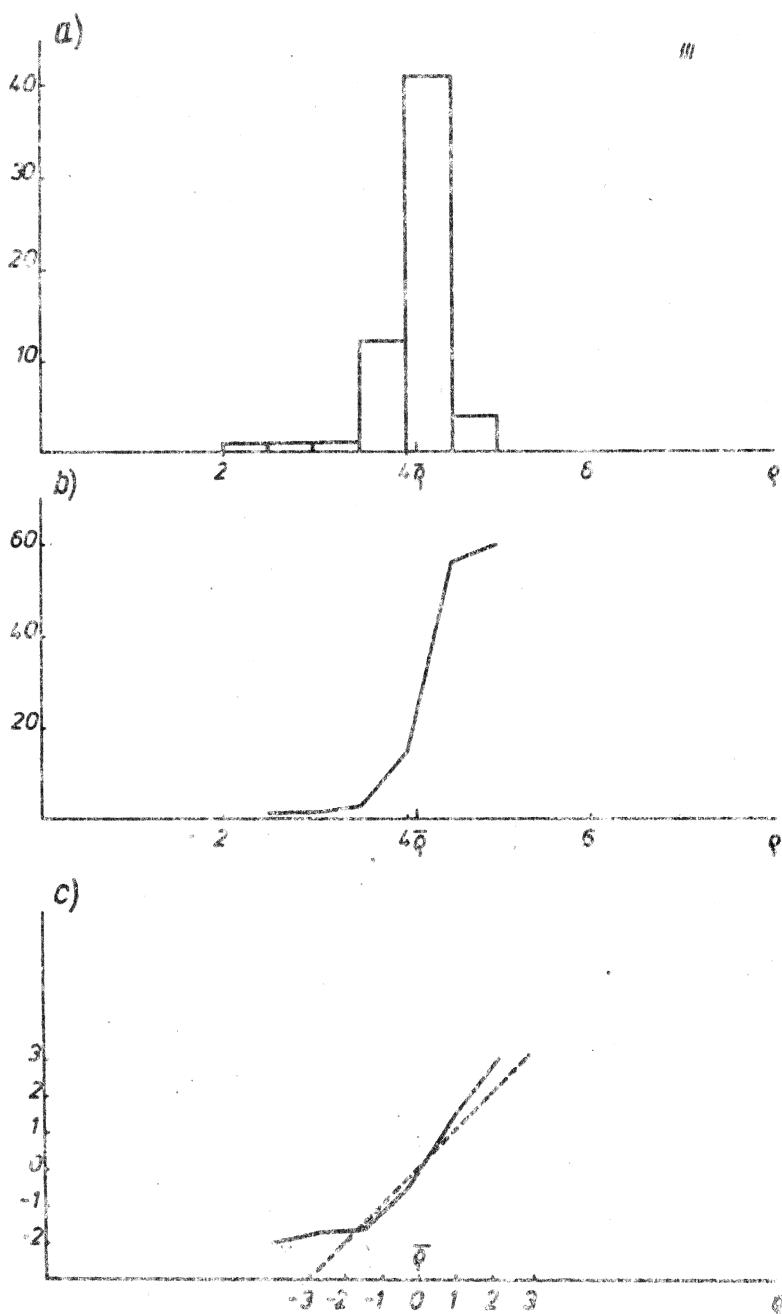
$$\rho = 0,00114856 \varphi - 0,0542560 \lambda + 5,0850182$$

$$\rho' = 0,00469344 \varphi' - 0,358811 \lambda'$$

(15)

$$\rho = - 0,138930 \varphi - 0,0655401 \lambda - 0,122913 H + 12,824035$$

$$\rho' = - 0,567723 \varphi' - 0,433436 \lambda' - 1,103978 H'$$

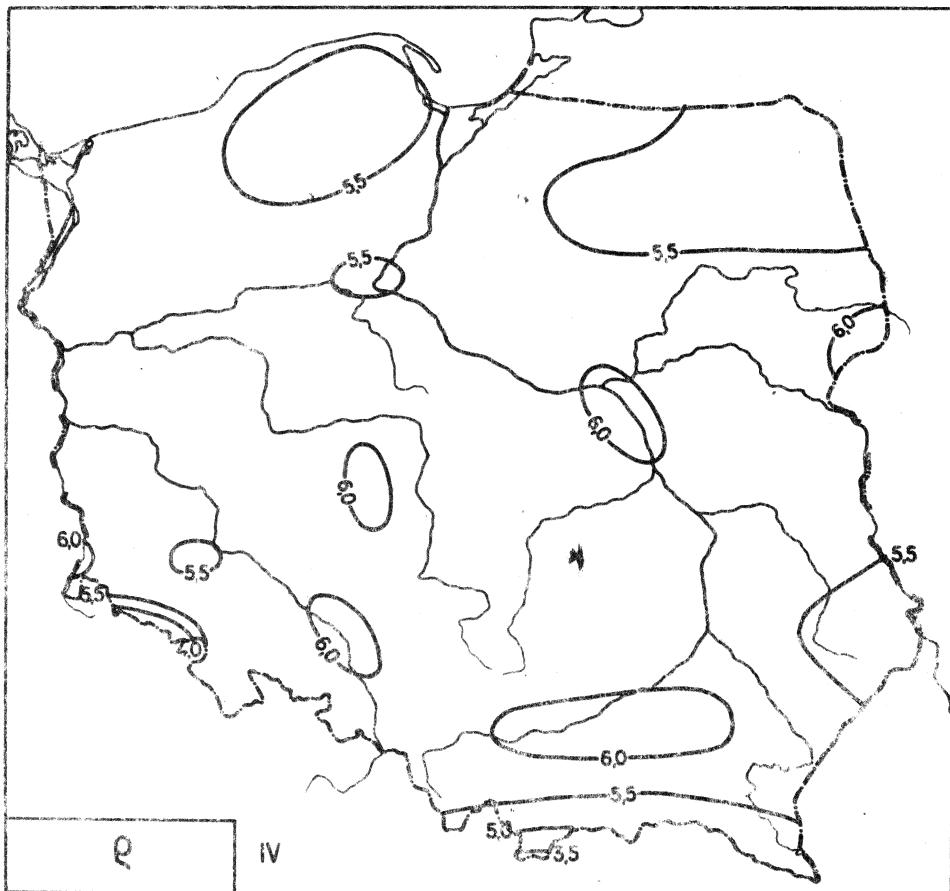


Ryc. 31. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności bezwzględnej powietrza w marcu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 37

Zależność wilgotności bezwzględnej
od innych parametrów meteorologicznych w marcu

	Froste regresji	S_{xy}	R
$\rho = 0,007567 p$	- 3,365	8,320	0,646
$\rho = 0,7590 e$	+ 0,1638	0,1988	1,00
$\rho = 5,339 p_a$	- 2,579	0,007874	0,528
$\rho = 0,2355 T$	- 60,32	0,5903	0,959
$\rho = 0,1067 A$	+ 3,266	0,09780	0,263
$\rho = 1,320 q$	- 0,2004	0,1062	0,963
$\rho = - 0,1056 N$	+ 4,621	- 0,3354	- 0,484
$\rho = - 0,01819 M$	+ 4,402	- 0,3375	- 0,202
$\rho = - 0,1399 v$	+ 4,652	- 0,3153	- 0,540
$\rho = - 0,2857 N$	+ 5,907	- 0,02475	- 0,216
$\rho = - 0,01601 O$	+ 4,634	- 0,718	- 0,628
$\rho = 0,1919 T_{max}$	- 49,19	0,6575	0,914
$\rho = 0,2298 T_{min}$	- 57,87	0,5609	0,924
$\rho = 0,3076 S$	+ 3,813	0,00005528	0,011
$\rho = 0,9775 H$	- 60,34	0,1422	0,960
$\rho = 0,9682 \Delta$	+ 2,514	0,06062	0,623
$\rho = 2,692 f$	+ 2,011	0,0008206	0,121
$\rho = 0,1677 \theta_e$	- 43,13	0,8553	0,975
$\rho = 0,002100 \Theta$	+ 3,548	0,02861	0,020
$\rho = 0,09864 L_o$	+ 3,611	0,06166	0,201
$\rho = - 0,08745 L_e$	+ 5,187	- 0,1313	- 0,276
$\rho = - 0,05605 L_v$	+ 4,375	- 0,9420	- 0,591
$\rho = - 0,0009070 L_c$	+ 4,116	0,04126	0,018
$\rho = - 0,09624 L_o$	+ 5,188	- 0,3779	- 0,491
$\rho = - 0,06740 L_m$	+ 4,389	- 0,9328	- 0,649
$\rho = 1,377 U$	- 60,20	0,1009	0,959



Ryc. 32. Rozkład przestrzenny wilgotności bezwzględnej powietrza w kwietniu

$$\rho = 0,03242 \varphi + 3,941$$

$$\rho = 0,02280 \lambda + 5,193$$

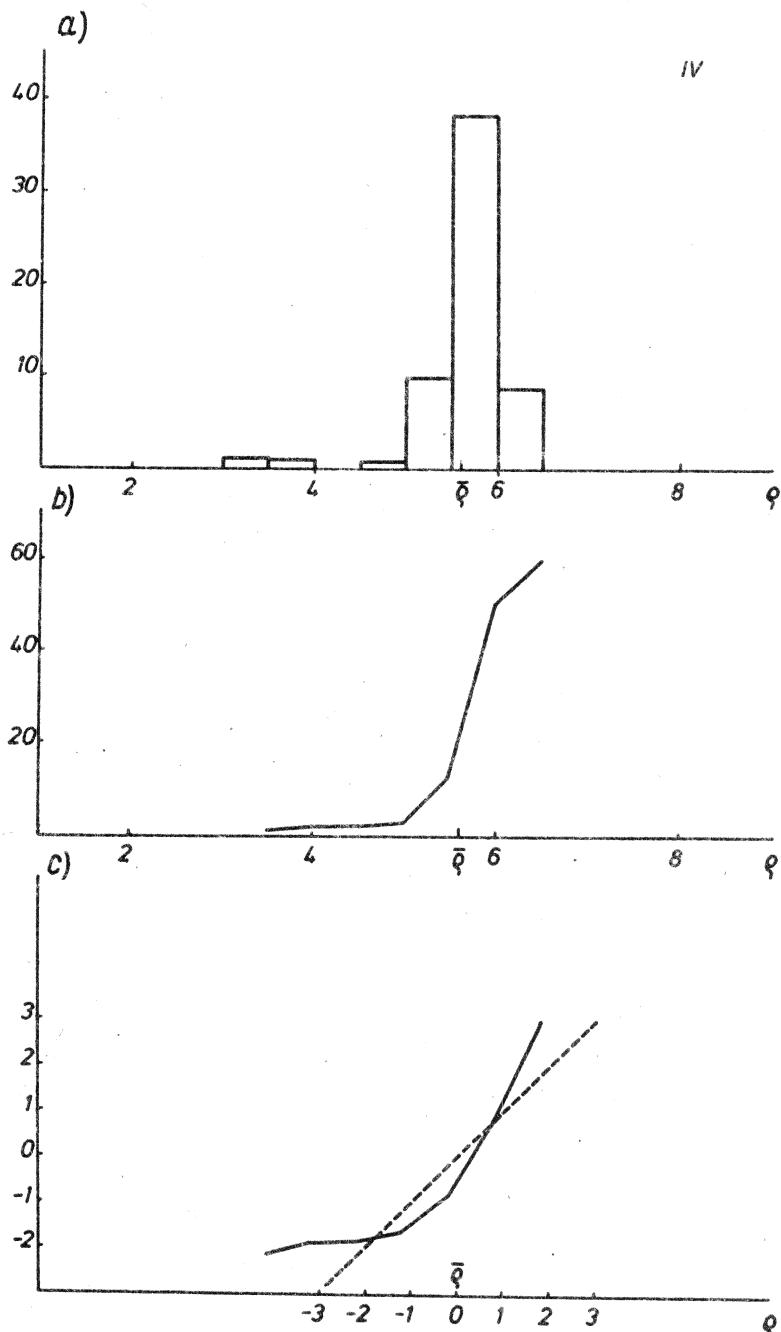
$$\rho = -0,1141 H + 5,873$$

$$\rho = 0,0430023 \varphi + 0,0288724 \lambda + 2,8500387 \quad (16)$$

$$\rho' = 0,150119 \varphi + 0,162361 \lambda'$$

$$\rho = -0,126679 \varphi + 0,0140312 \lambda - 0,147767 H + 12,248292$$

$$\rho' = -0,442231 \varphi + 0,0789027 \lambda' - 1,06272 H'$$

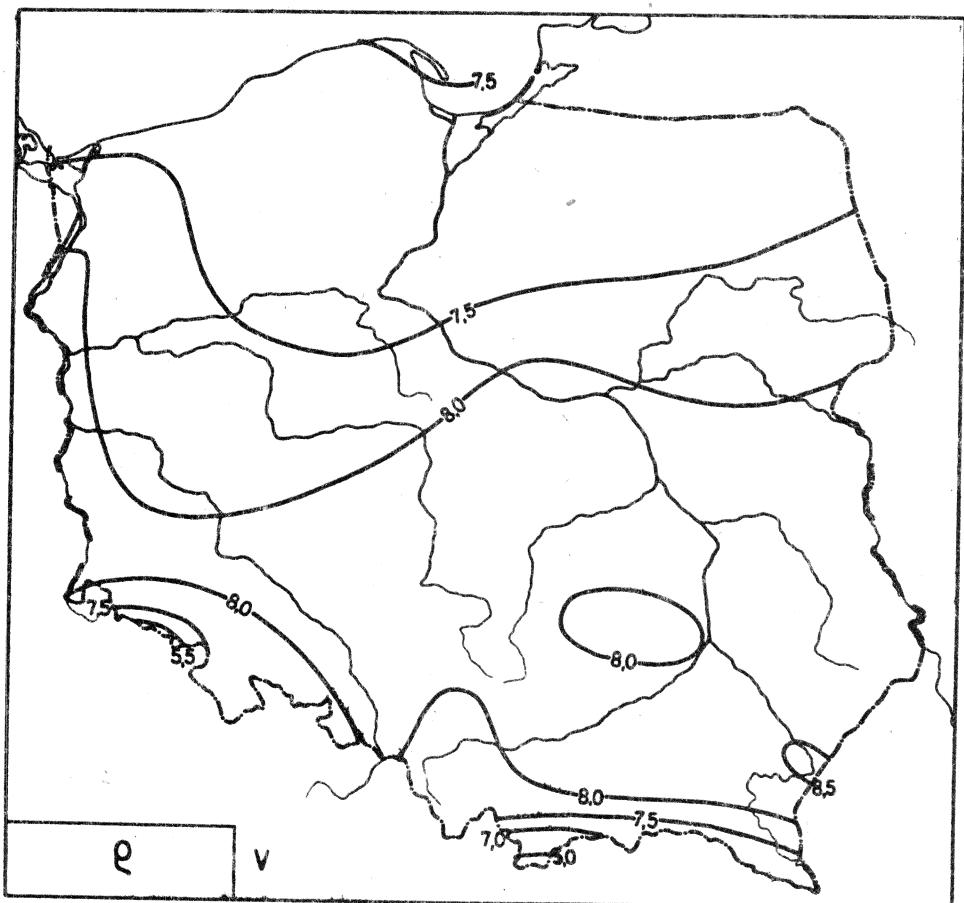


Ryc.33. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności bezwzględnej powietrza w kwietniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 38

Zależność wilgotności bezwzględnej
od innych parametrów meteorologicznych w kwietniu

Froste regresji		S_{xy}	r
$\rho = 0,01080 p$	- 5,092	10,68	0,743
$\rho = 0,7370 e$	+ 0,2734	0,2831	1,00
$\rho = 8,764 \rho_s$	- 5,176	0,01019	0,654
$\rho = 0,2219 T$	- 56,37	0,7622	0,900
$\rho = 0,2598 A$	+ 3,109	0,3502	0,660
$\rho = 1,304 q$	- 0,3058	0,1405	0,937
$\rho = - 0,1456 M$	+ 6,209	- 0,3118	- 0,466
$\rho = - 0,01756 M'$	+ 5,939	- 0,4356	- 0,191
$\rho = - 0,1975 v$	+ 6,269	- 0,2996	- 0,532
$\rho = - 0,9426 N$	+ 11,57	- 0,07065	- 0,565
$\rho = - 0,01882 O$	+ 6,444	- 7,091	- 0,799
$\rho = 0,1727 T_{\max}$	- 43,48	0,9244	0,874
$\rho = 0,1618 T_{\min}$	- 38,83	0,6474	0,708
$\rho = - 14,25 S$	+ 20,37	- 0,0005873	- 0,200
$\rho = 0,9220 H$	- 56,44	0,1835	0,900
$\rho = 0,5922 \Delta$	+ 3,797	0,1790	0,712
$\rho = - 8,171 f$	+ 11,73	- 0,007718	- 0,549
$\rho = 0,1399 \theta_e$	- 35,03	0,9776	0,809
$\rho = - 0,05355 \theta$	+ 20,62	- 0,1722	- 0,210
$\rho = 0,1833 L_o$	+ 4,941	0,08328	0,270
$\rho = - 0,2262 L_e$	+ 7,985	- 0,3871	- 0,648
$\rho = - 0,08738 L_v$	+ 5,893	- 1,094	- 0,676
$\rho = 0,002662 L_c$	+ 5,591	0,1260	0,040
$\rho = - 0,1822 L_o$	+ 7,880	- 0,5961	- 0,725
$\rho = - 0,09802 L_m$	+ 5,947	- 1,359	- 0,799
$\rho = 1,299 U$	- 56,34	0,1304	0,901



Ryc. 34. Rozkład przestrzenny wilgotności bezwzględnej powietrza w maju

$$\rho = -0,06598 \varphi + 11,13$$

$$\rho = 0,05209 \lambda + 6,739$$

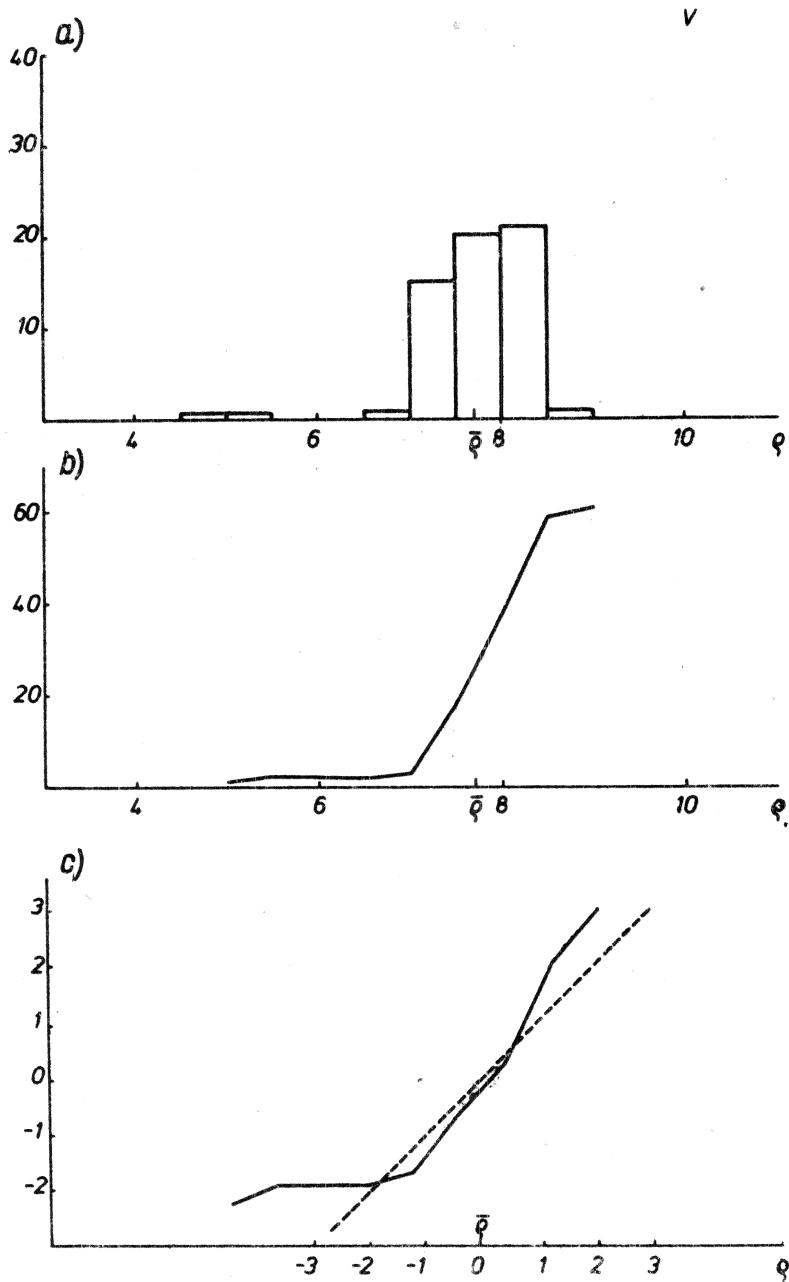
$$\rho = -0,1350 H + 8,017$$

$$\rho = -0,0496549 \varphi + 0,0452454 \lambda + 9,4395739$$

$$\rho' = -0,121872 \varphi' + 0,179719 \lambda' \quad (17)$$

$$\rho = -0,290076 \varphi + 0,0258782 \lambda - 0,210959 H + 22,722268$$

$$\rho' = -0,711959 \varphi' + 0,102791 \lambda' - 1,07187 H'$$

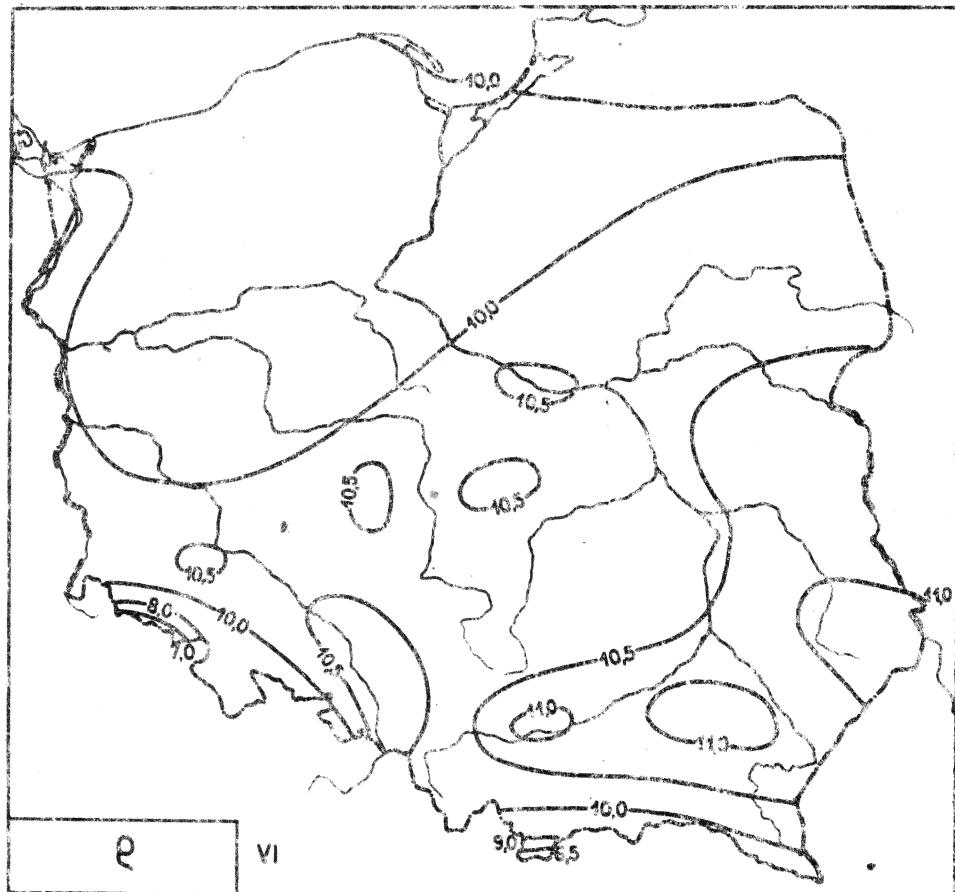


Ryc. 35. Rozkład prawdopodobienstwa wilgotności bezwzględnej powietrza w maju: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 39

Zależność wilgotności bezwzględnej
od innych parametrów meteorologicznych w maju

	Proste regresji	s_{xy}	r
$\rho = 0,01216 p$	- 4,345	11,94	0,589
$\rho = 0,7193 e$	+ 0,4165	0,5816	1,00
$\rho = 7,985 \rho_a$	- 1,931	0,008083	0,393
$\rho = 0,2846 T$	- 73,30	1,177	0,894
$\rho = 0,2897 A$	+ 4,645	0,5176	0,592
$\rho = 1,231 q$	- 0,1329	0,3174	0,966
$\rho = - 0,2931 M$	+ 8,846	- 0,4220	- 0,544
$\rho = - 0,02871 M^2$	+ 8,413	- 0,8831	- 0,886
$\rho = - 0,3728 v$	+ 8,907	- 0,3929	- 0,592
$\rho = - 0,5590 N$	+ 11,19	- 0,09735	- 0,351
$\rho = - 0,01223 O$	+ 8,378	- 6,847	- 0,448
$\rho = 0,2264 T_{max}$	- 57,86	1,8109	0,872
$\rho = 0,3656 T_{min}$	- 94,38	0,8806	0,881
$\rho = 7,682 S$	- 0,3781	0,0003805	0,084
$\rho = 1,181 R'$	- 73,32	0,2836	0,895
$\rho = 0,4529 A$	+ 5,623	0,3994	0,657
$\rho = - 7,935 F$	+ 13,46	- 0,01388	- 0,513
$\rho = 0,2005 \Theta_e$	- 52,54	1,942	0,964
$\rho = 0,02614 \Theta$	+ 0,2575	0,09489	0,077
$\rho = 0,2020 L_e$	+ 7,139	0,1973	0,309
$\rho = - 0,1599 L_e$	+ 9,203	- 0,4748	- 0,420
$\rho = - 0,1261 L_v$	+ 8,074	- 1,615	- 0,698
$\rho = 0,01135 L_c$	+ 7,590	0,5258	0,119
$\rho = - 0,1499 L_o$	+ 9,612	- 0,7228	- 0,509
$\rho = - 0,1293 L_m$	+ 8,041	- 2,035	- 0,793
$\rho = 1,668 v$	- 73,33	0,1998	0,892



Ryc. 36. Rozkład przestrzenny wilgotności bezwzględnej powietrza w czerwcu

$$\rho = -0,04018 \varphi + 12,20$$

$$\rho = 0,1063 \lambda + 8,118$$

$$\rho = -0,1773 H + 10,51$$

$$\rho = -0,00192307 \varphi + 0,106023 \lambda + 8,223005$$

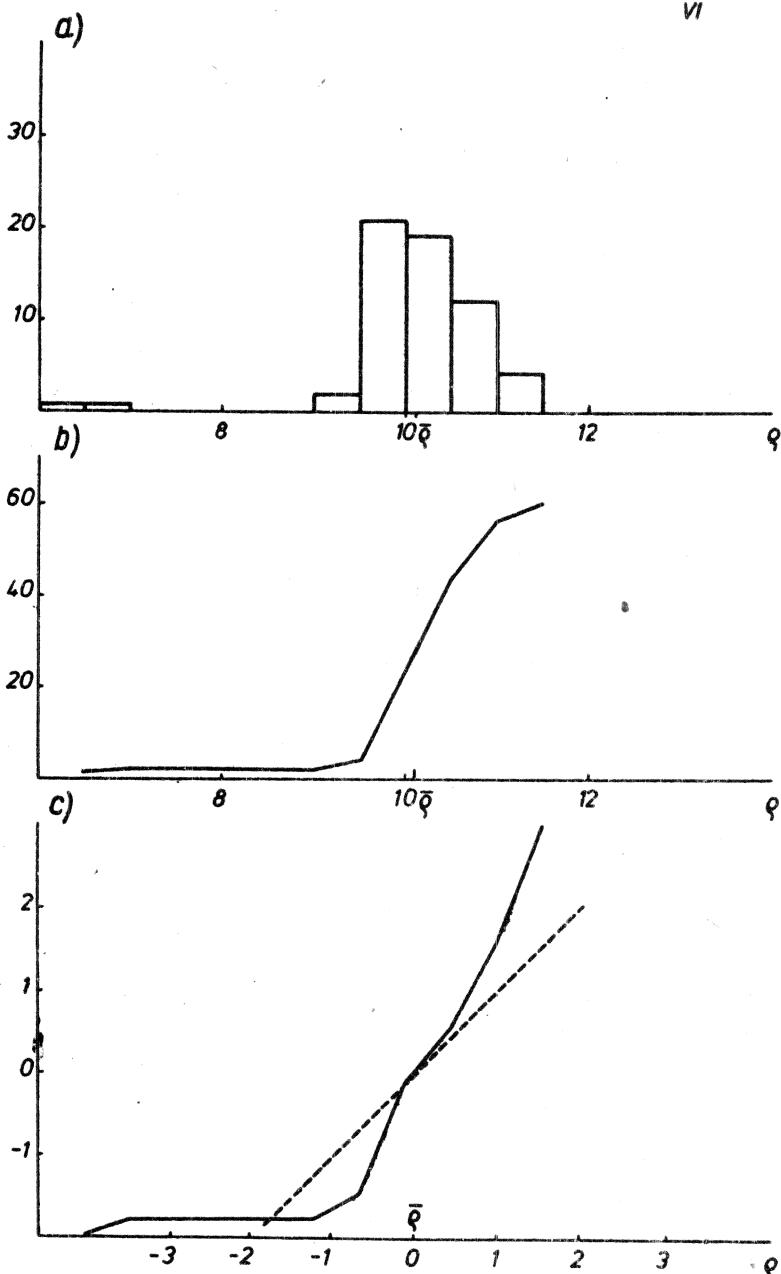
$$\rho' = -0,00376794 \varphi' + 0,336190 \lambda'$$

(18)

$$\rho = -0,294421 \varphi + 0,0824605 \lambda - 0,256654 H + 24,362838$$

$$\rho' = -0,576869 \varphi' + 0,261476 \lambda' - 1,04102 h'$$

VI

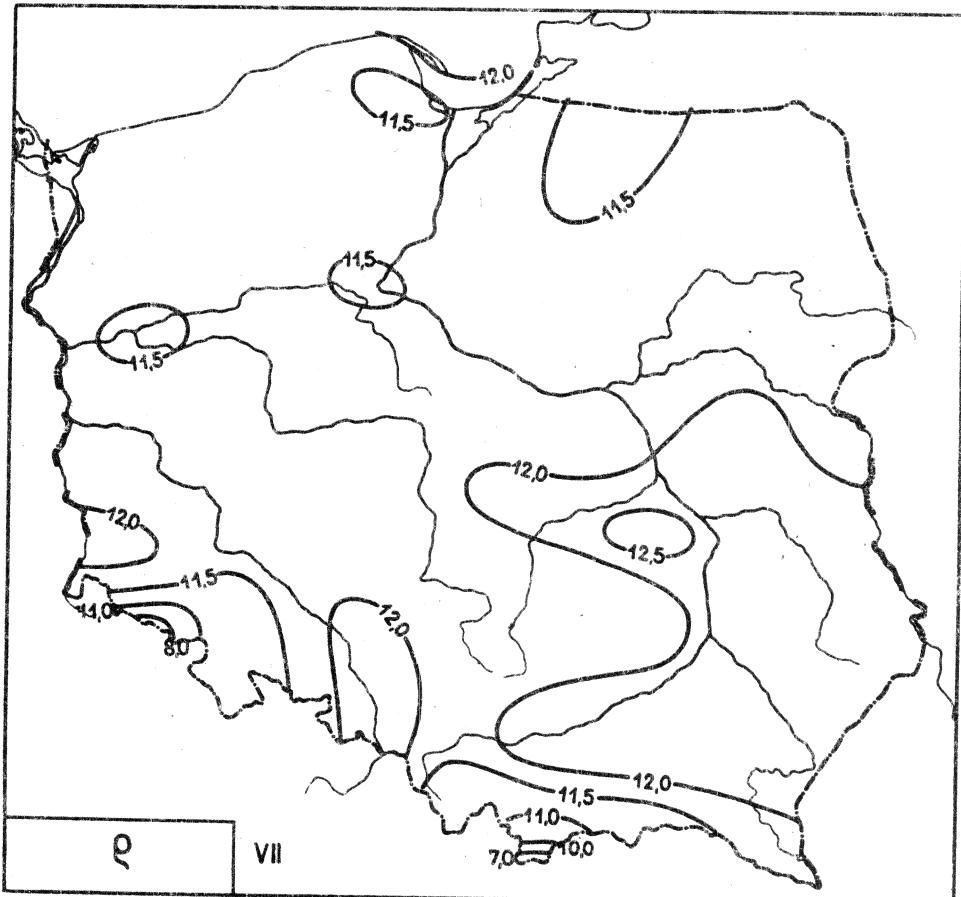


Ryc. 37. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności bezwzględnej powietrza w czerwcu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 40

Zależność wilgotności bezwzględnej
od innych parametrów meteorologicznych w czerwcu

Proste regresji			s_{xy}	r
$\rho = 0,01609 p$	-	5,832	15,08	0,608
$\rho = 0,7079 e$	+	0,5567	0,9270	1,00
$\rho = 12,55 \rho_a$	-	4,762	0,01451	0,527
$\rho = 0,3537 T$	-	92,09	1,457	0,886
$\rho = 0,3892 A$	+	5,914	0,7337	0,659
$\rho = 1,250 q$	-	0,5382	0,4771	0,953
$\rho = - 0,4584 M$	+	11,65	- 0,4982	- 0,590
$\rho = - 0,04120 M'$	+	11,27	- 1,683	- 0,325
$\rho = - 0,5582 v$	+	11,69	- 0,4888	- 0,644
$\rho = - 0,9107 N$	+	15,71	- 0,1886	- 0,511
$\rho = - 0,01369 O$	+	11,16	- 14,45	- 0,549
$\rho = 0,2800 T_{\max}$	-	72,25	1,773	0,870
$\rho = 0,4714 T_{\min}$	-	123,4	1,043	0,865
$\rho = 5,031 S$	+	4,735	0,0001977	0,039
$\rho = 1,468 H'$	-	92,11	0,3507	0,885
$\rho = 0,4020 \Delta$	+	7,827	0,5750	0,593
$\rho = - 9,087 f$	+	16,79	- 0,01631	- 0,475
$\rho = 0,2341 \theta_e$	-	62,44	2,595	0,962
$\rho = 0,01495 \theta$	+	5,783	0,04867	0,033
$\rho = 0,2809 L_\theta$	+	9,266	0,2540	0,330
$\rho = - 0,2107 L_\theta$	+	12,01	- 0,9603	- 0,555
$\rho = - 0,1874 L_v$	+	10,46	- 1,901	- 0,736
$\rho = 0,01226 L_c$	+	9,967	0,5989	0,106
$\rho = - 0,2214 L_o$	+	12,96	- 0,9437	- 0,564
$\rho = - 0,1672 L_m$	+	10,52	- 2,571	- 0,809
$\rho = 2,071 v$	-	92,04	0,2483	0,885



Ryc. 38. Rozkład przestrzenny wilgotności bezwzględnej powietrza w lipcu

$$\rho = 0,1185 \varphi + 5,476$$

$$\rho = 0,07153 \lambda + 10,27$$

$$\rho = -0,2444 H + 12,16$$

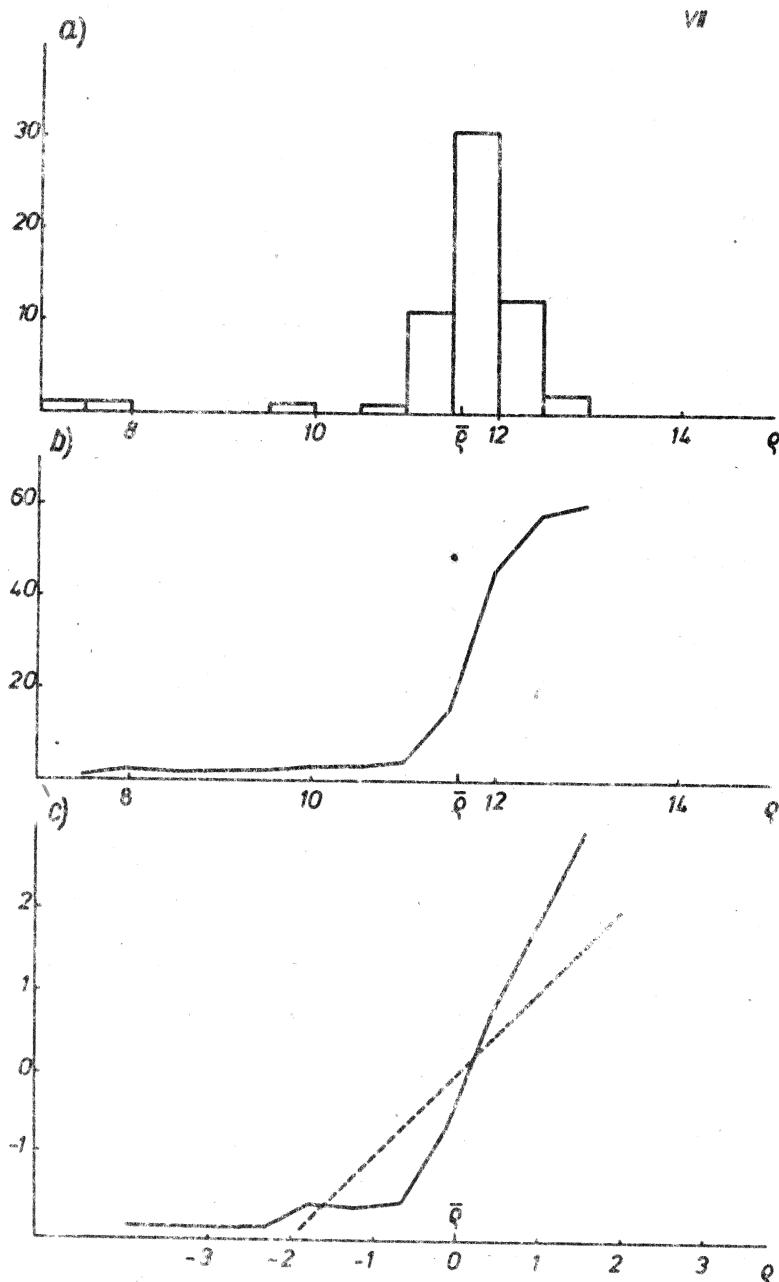
$$\rho = 0,152650 \varphi + 0,0931053 \lambda + 1,9587248$$

$$\rho = 0,267767 \varphi + 0,263081 \lambda$$

(19)

$$\rho = -0,181978 \varphi + 0,0672582 \lambda - 0,294758 H + 20,441015$$

$$\rho = -0,319212 \varphi + 0,190047 \lambda - 1,06465 H'$$

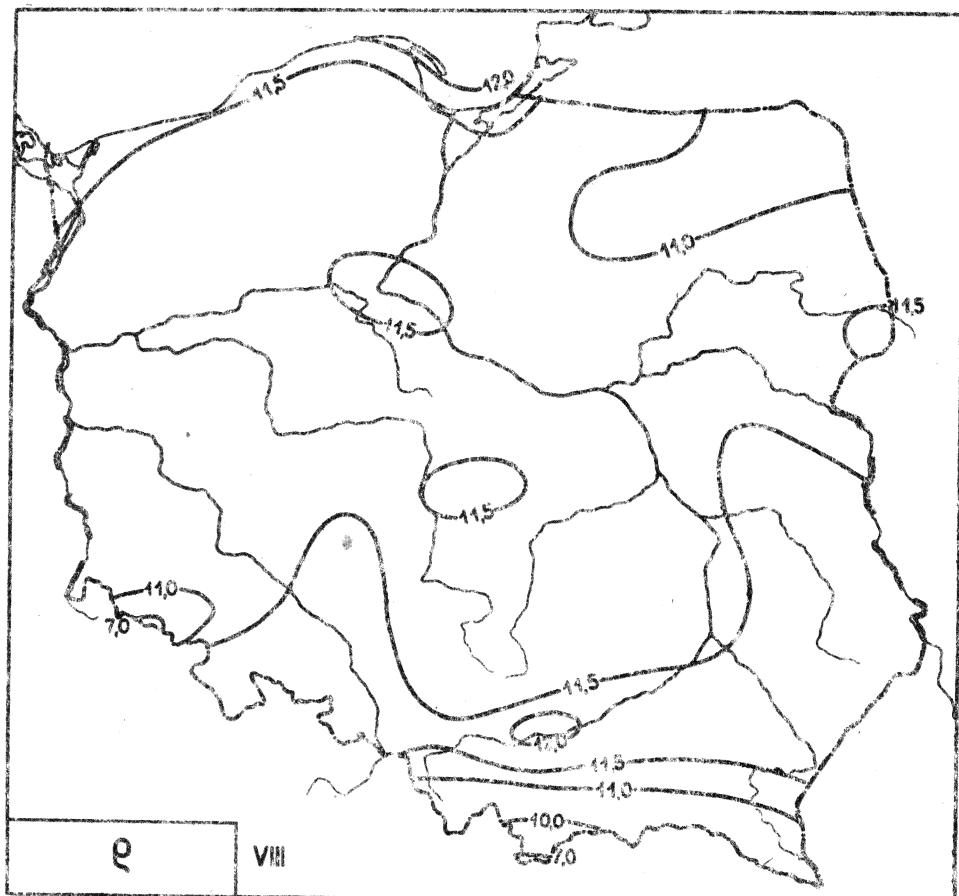


Ryc. 39. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności bezwzględnej powietrza w lipcu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 41

Zależność wilgotności bezwzględnej
od innych parametrów meteorologicznych w lipcu

Proste regresji			s_{xy}	r
$\rho = 0,02356 p$	-	11,70	21,75	0,787
$\rho = 0,7123 e$	+	0,5278	1,142	0,992
$\rho = 18,94 \rho_a$	-	10,69	0,01939	0,666
$\rho = 0,4383 T$	-	115,7	1,630	0,929
$\rho = 0,002554 A$	+	11,59	0,3123	0,031
$\rho = 1,198 q$	-	0,1679	0,6552	0,974
$\rho = - 0,4031 M$	+	12,96	- 0,5731	- 0,528
$\rho = - 0,02820 M'$	+	12,53	- 1,956	- 0,258
$\rho = - 0,5169 v$	+	13,08	- 0,5616	- 0,592
$\rho = - 1,375 N$	+	20,25	- 0,2018	- 0,579
$\rho = - 0,02567 O$	+	14,29	- 20,48	- 0,797
$\rho = 0,2974 T_{\max}$	-	76,99	1,7455	0,867
$\rho = 0,4994 T_{\min}$	-	131,20	1,0690	0,879
$\rho = - 35,36 S$	+	49,62	- 0,001208	- 0,227
$\rho = 0,1922 H'$	-	1,869	0,3663	0,292
$\rho = 0,6100 \Delta$	+	8,164	0,6672	0,701
$\rho = - 15,54 f$	+	23,53	- 0,01602	- 0,549
$\rho = 0,2397 \theta_e$	-	63,84	3,254	0,971
$\rho = - 0,1058 \theta$	+	42,46	- 0,3953	- 0,225
$\rho = 0,4469 L_e$	+	10,17	0,2811	0,390
$\rho = - 0,3497 L_e$	+	15,07	- 1,023	- 0,658
$\rho = - 0,1878 L_o$	+	12,02	- 2,471	- 0,749
$\rho = 0,006225 L_v$	+	11,53	0,3653	0,052
$\rho = - 0,5272 L_o$	+	19,53	- 0,9910	- 0,795
$\rho = - 0,1943 L_m$	+	12,13	- 3,157	- 0,861
$\rho = 2,169 U$	-	95,60	0,2687	0,839



Ryc. 40. Rozkład przestrzenny wilgotności bezwzględnej powietrza w sierpniu

$$\rho = 0,1621 \varphi + 2,790$$

$$\rho = 0,02263 \lambda + 10,76$$

$$\rho = -0,2369 H + 11,71$$

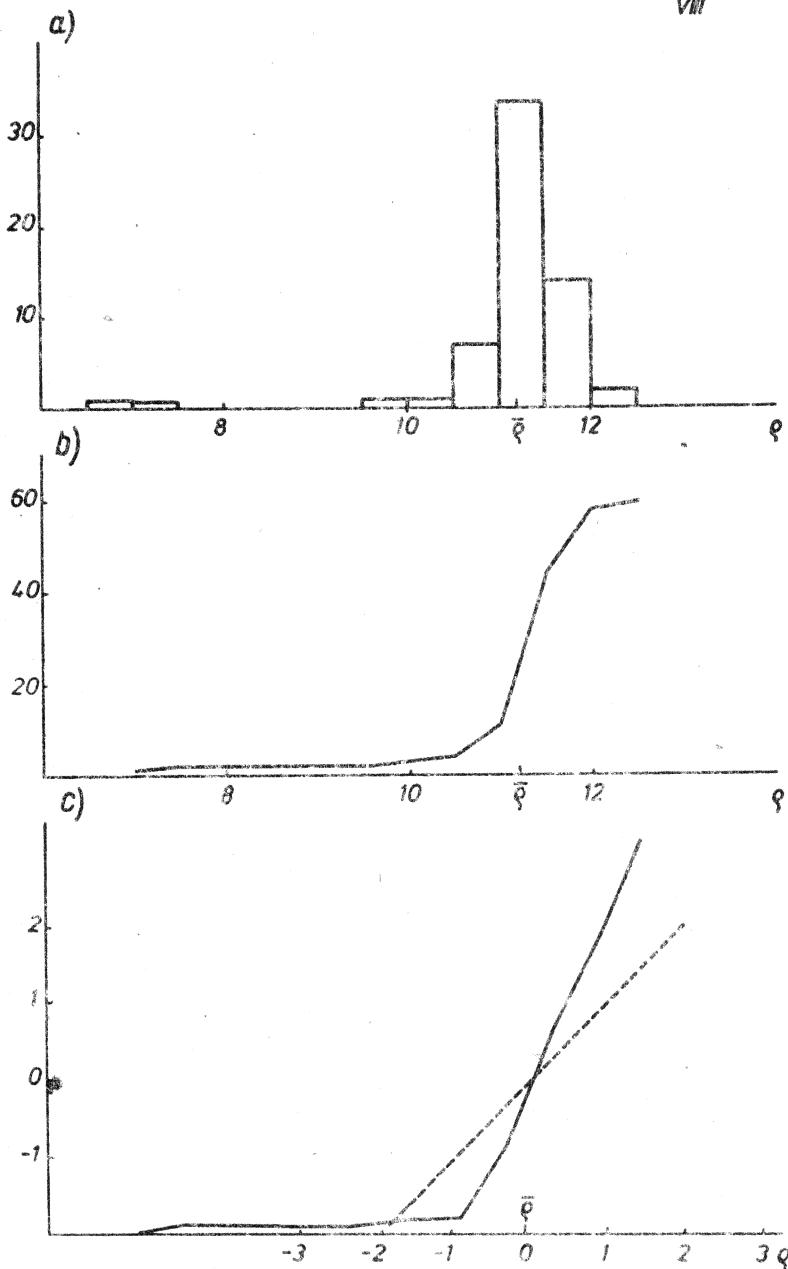
$$\rho = 0,179220 \varphi + 0,0473234 \lambda + 1,0167679$$

$$\rho = 0,334213 \varphi + 0,142821 \lambda \quad (20)$$

$$\rho = -0,130096 \varphi + 0,0224064 \lambda + 0,271410 H + 18,105702$$

$$\rho = 0,243605 \varphi + 0,0676221 \lambda + 1,04277 H$$

VIII

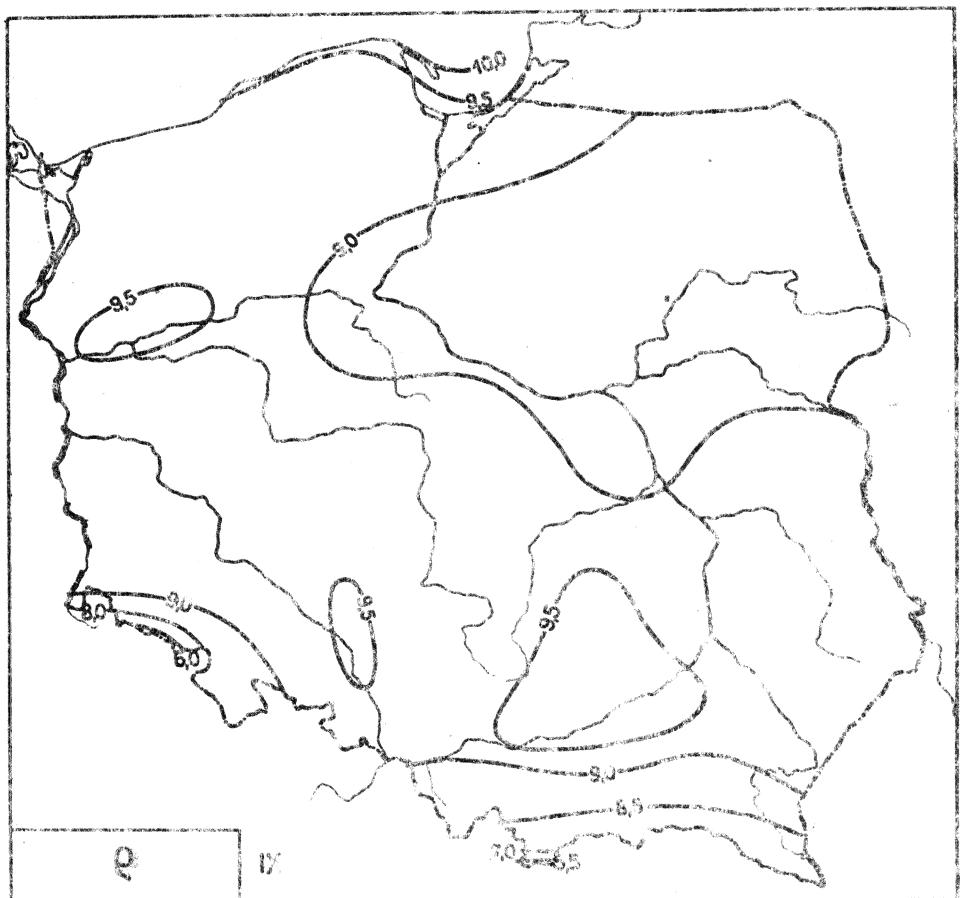


Ryc. 41. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności bezwzględnej powietrza w sierpniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 42

Zależność wilgotności bezwzględnej
od innych parametrów meteorologicznych w sierpniu

Proste regresji		S_{xy}	r
$P = 0,02325 p$	- 11,83	21,31	0,826
$P = 0,7055 e$	+ 0,8396	1,008	0,990
$P = 20,79 \rho_a$	- 13,39	0,01999	0,757
$P = 0,4336 T$	- 114,5	1,423	0,922
$P = 0,2869 A$	+ 8,191	0,6234	0,497
$P = 1,399 q$	- 2,032	0,4883	0,971
$P = - 0,3716 M$	+ 12,39	- 0,5624	- 0,537
$P = - 0,02958 M'$	+ 12,07	- 2,122	- 0,294
$P = - 0,4802 v$	+ 12,50	- 0,5555	- 0,606
$P = - 0,9721 N$	+ 16,81	- 0,1991	- 0,517
$P = - 0,02016 O$	+ 12,69	- 12,67	- 0,594
$P = 0,3147 T_{\max}$	- 81,73	1,718	0,864
$P = 0,5274 T_{\min}$	- 139,0	1,095	0,893
$P = - 52,26 S$	+ 67,21	- 0,001701	- 0,350
$P = 1,796 H'$	- 114,2	0,3424	0,921
$P = 0,5100 \Delta$	+ 8,517	0,4896	0,587
$P = - 13,66 f$	+ 21,79	- 0,01135	- 0,463
$P = 0,2587 \theta_e$	- 69,81	2,605	0,964
$P = - 0,1846 \theta$	+ 64,83	- 0,5105	- 0,360
$P = 0,3356 L_o$	+ 10,09	0,3910	0,425
$P = - 0,2150 L_o$	+ 12,71	- 0,8950	- 0,515
$P = - 0,1817 L_v$	+ 11,61	- 2,230	- 0,747
$P = 0,007944 L_o$	+ 11,05	0,6791	0,086
$P = - 0,2737 L_o$	+ 14,77	- 0,8325	- 0,561
$P = - 0,1771 L_v$	+ 11,76	- 2,693	- 0,812
$P = 2,538 U$	- 113,6	0,2431	0,922



Ryc. 42. Wykaz przestrzenny wilgotności bezwzględnej powietrza we wrześniu

$$\rho = 0,1320 \varphi + 2,181$$

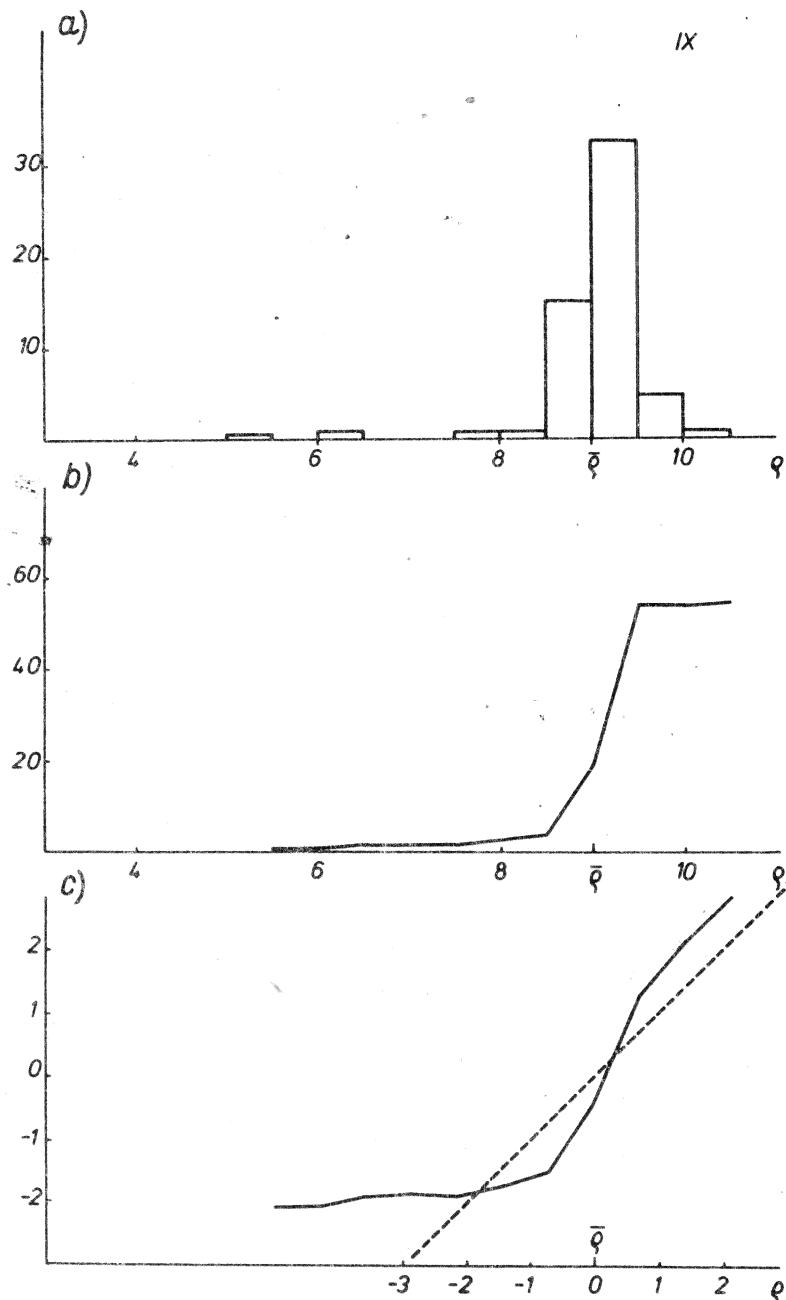
$$\rho = - 0,01819 \lambda + 9,356$$

$$\rho = - 0,1940 H + 9,444$$

$$\begin{aligned} \rho &= 0,131800 \varphi - 0,000492490 \lambda + 2,1999651 \\ \rho' &= 0,295967 \lambda - 0,00181414 \lambda' \end{aligned} \quad (21)$$

$$\rho = - 0,129604 \varphi - 0,0208463 \lambda - 0,226219 H + 16,517397$$

$$\rho' = - 0,291036 \varphi' - 0,0767895 \lambda' - 1,06593 H'$$

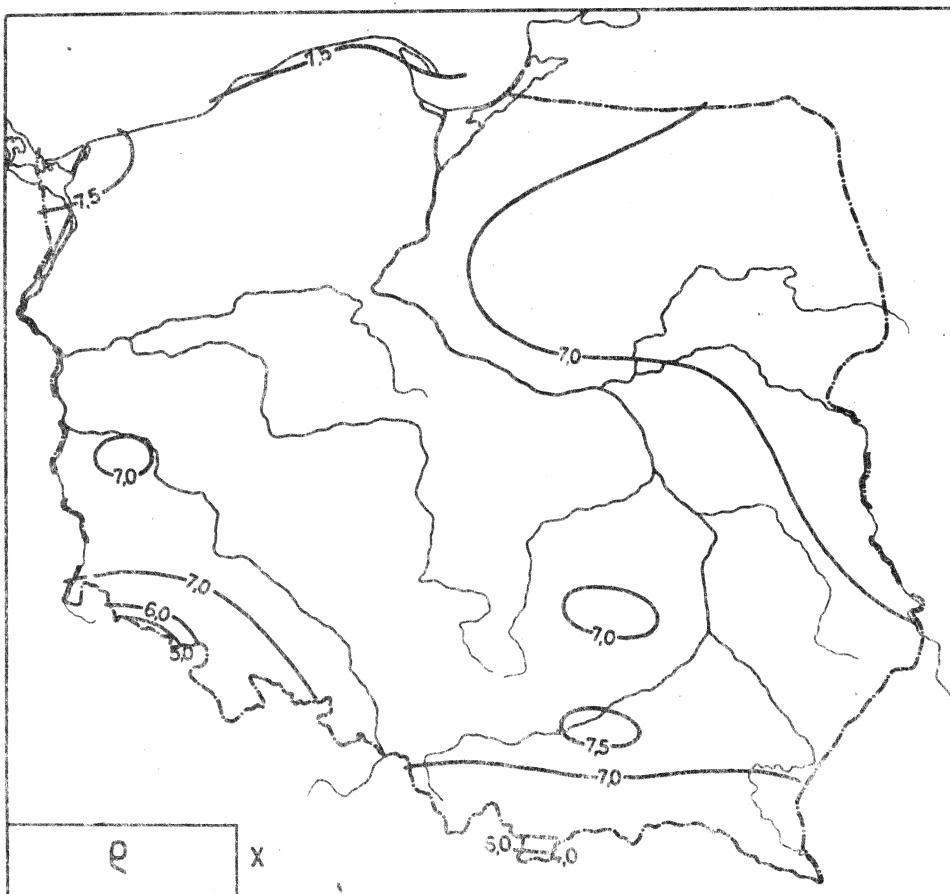


Ryc. 43. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności bezwzględnej powietrza we wrześniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 43

Zależność wilgotności bezwzględnej
od innych parametrów meteorologicznych we wrześniu

Proste regresji		S_{xy}	r
$\rho = 0,01920 p$	- 10,04	18,00	0,843
$\rho = 0,7222 e$	+ 0,4269	0,6739	1,000
$\rho = 16,92 p_a$	- 11,34	0,01745	0,779
$\rho = 0,4094 T$	- 107,8	1,1042	0,930
$\rho = 0,2272 A$	+ 6,752	0,4206	0,443
$\rho = 1,438 q$	- 1,749	0,3204	0,973
$\rho = - 0,2560 M$	+ 9,922	- 0,5507	- 0,538
$\rho = - 0,02730 M'$	+ 9,727	- 1,728	- 0,311
$\rho = - 0,3316 v$	+ 9,995	- 0,5373	- 0,605
$\rho = - 1,175 N$	+ 15,73	- 0,1456	- 0,593
$\rho = - 0,02326 O$	+ 10,23	- 4,726	- 0,475
$\rho = 0,2919 T_{\max}$	- 75,93	1,322	0,890
$\rho = 0,4610 T_{\min}$	- 120,5	0,9006	0,924
$\rho = - 42,03 S$	+ 53,41	- 0,001937	- 0,409
$\rho = 1,702 H'$	- 108,1	0,2634	0,960
$\rho = 0,8164 \Delta$	+ 5,986	0,2593	0,659
$\rho = - 13,30 f$	+ 19,62	- 0,006821	- 0,432
$\rho = 0,2470 \theta_e$	- 66,12	1,872	0,974
$\rho = - 0,1860 \theta$	+ 62,27	- 0,5031	- 0,438
$\rho = 0,1934 L_e$	+ 8,120	0,2116	0,290
$\rho = - 0,3184 L_\phi$	+ 11,44	- 0,6989	- 0,676
$\rho = - 0,1366 L_v$	+ 9,392	- 1,822	- 0,715
$\rho = 0,005103 L_c$	+ 8,933	0,3856	0,064
$\rho = - 0,2836 L_o$	+ 12,50	- 0,5445	- 0,563
$\rho = - 0,1438 L_m$	+ 9,597	- 2,138	- 0,795
$\rho = 2,344 U$	- 104,9	0,1812	0,934



Ryc. 44. Rozkład przestrzenny wilgotności bezwzględnej powietrza w październiku

$$\rho = 0,1467 \varphi - 0,5758$$

$$\rho = - 0,02825 \lambda + 7,555$$

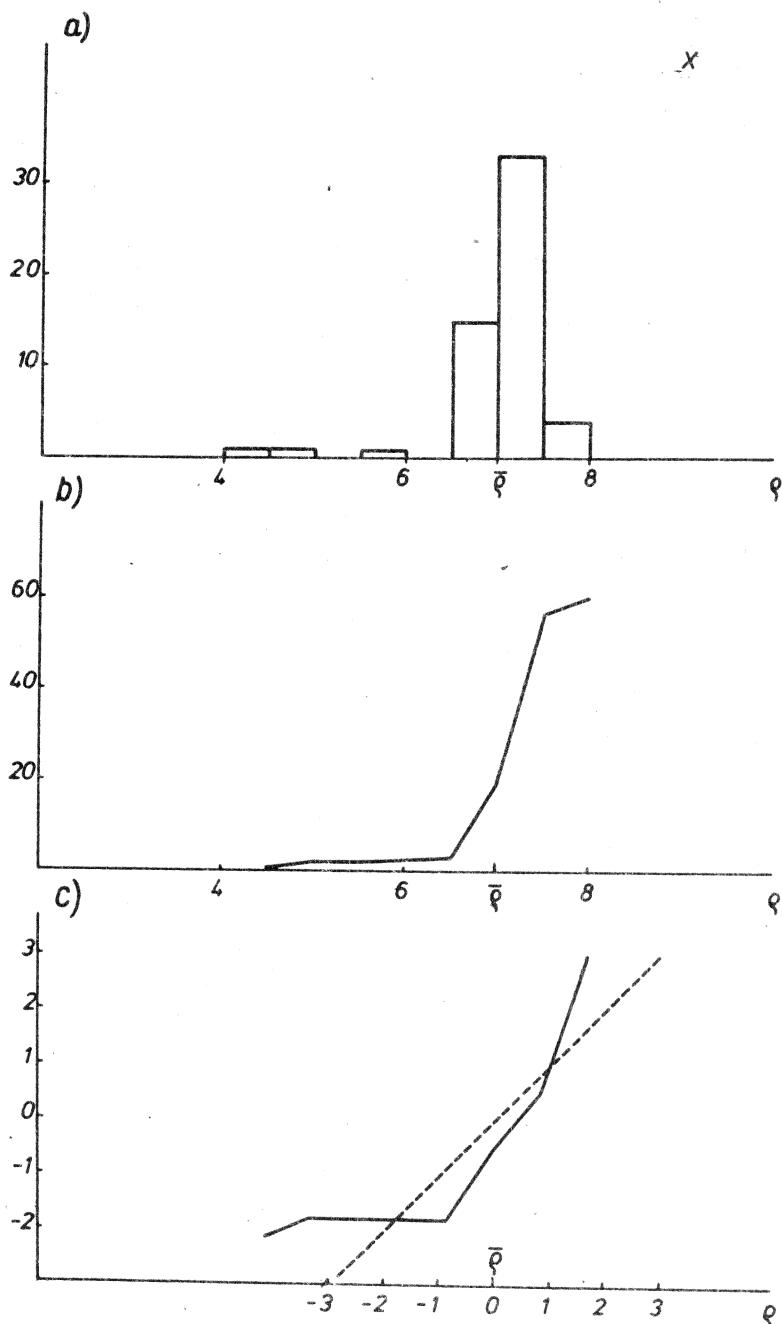
$$\rho = - 0,1648 H + 7,388$$

$$\rho = 0,143730 \varphi - 0,00797941 \lambda - 0,27432345 \quad (22)$$

$$\rho' = 0,390768 \varphi' - 0,0349460 \lambda'$$

$$\rho = - 0,0635017 \varphi - 0,0261050 \lambda - 0,180467 H + 11,203729$$

$$\rho' = - 0,172646 \varphi' - 0,114328 \lambda' - 1,01081 H'$$

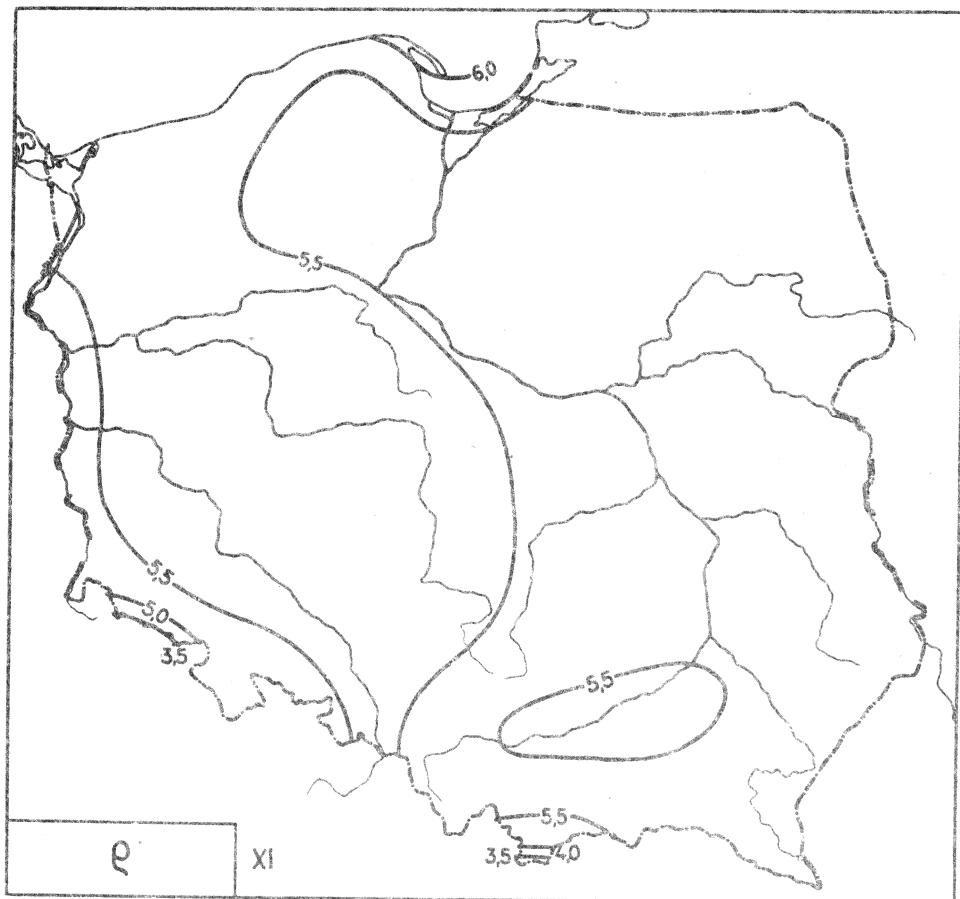


Ryc. 45. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności bezwzględnej powietrza w październiku: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 44

Zależność wilgotności bezwzględnej
od innych parametrów meteorologicznych w październiku

	Proste regresji	s_{xy}	r
$\rho = 0,01658 p$	- 9,441	15,59	0,866
$\rho = 0,7407 e$	+ 0,2704	0,4648	1,000
$\rho = 14,33 \theta_a$	- 10,53	0,01582	0,811
$\rho = 0,3852 T$	- 101,2	0,7853	0,937
$\rho = 0,07642 A$	+ 6,366	0,1379	0,175
$\rho = 1,475 q$	- 1,413	0,2246	0,981
$\rho = - 0,1673 X$	+ 7,660	- 0,4581	- 0,472
$\rho = - 0,02041 M'$	+ 7,488	- 2,502	- 0,385
$\rho = - 0,2261 v$	+ 7,728	- 0,4512	- 0,544
$\rho = 0,05745 N$	+ 6,661	0,009664	0,040
$\rho = - 0,02547 O$	+ 8,134	- 4,857	- 0,599
$\rho = 0,2692 T_{max}$	- 69,87	0,8569	0,818
$\rho = 0,3859 T_{min}$	- 99,87	0,7175	0,897
$\rho = - 33,45 S$	+ 41,84	- 0,002014	- 0,442
$\rho = 1,596 U'$	- 101,1	0,1895	0,337
$\rho = 0,3914 \Delta$	+ 6,142	0,04389	0,223
$\rho = 7,794 f$	+ 0,5730	0,003985	0,300
$\rho = 0,2387 \theta_e$	- 63,43	1,334	0,962
$\rho = - 0,1180 \theta$	+ 40,26	- 0,5715	- 0,442
$\rho = - 0,1839 L_o$	+ 7,786	- 0,1799	- 0,310
$\rho = - 0,01513 L_e$	+ 7,194	- 0,04755	- 0,046
$\rho = - 0,1029 L_v$	+ 7,323	- 1,592	- 0,690
$\rho = 0,0001529 L_c$	+ 7,022	0,01194	0,002
$\rho = - 0,08651 L_o$	+ 8,021	- 0,2689	- 0,260
$\rho = - 0,1121 L_m$	+ 7,730	- 1,579	- 0,717
$\rho = 2,257 U$	- 101,2	0,1339	0,937



Ryc. 46. Rozkład przestrzenny wilgotności bezwzględnej powietrza w listopadzie

$$\rho = 0,09032 \varphi + 0,7027$$

$$\rho = -0,03020 \lambda + 5,950$$

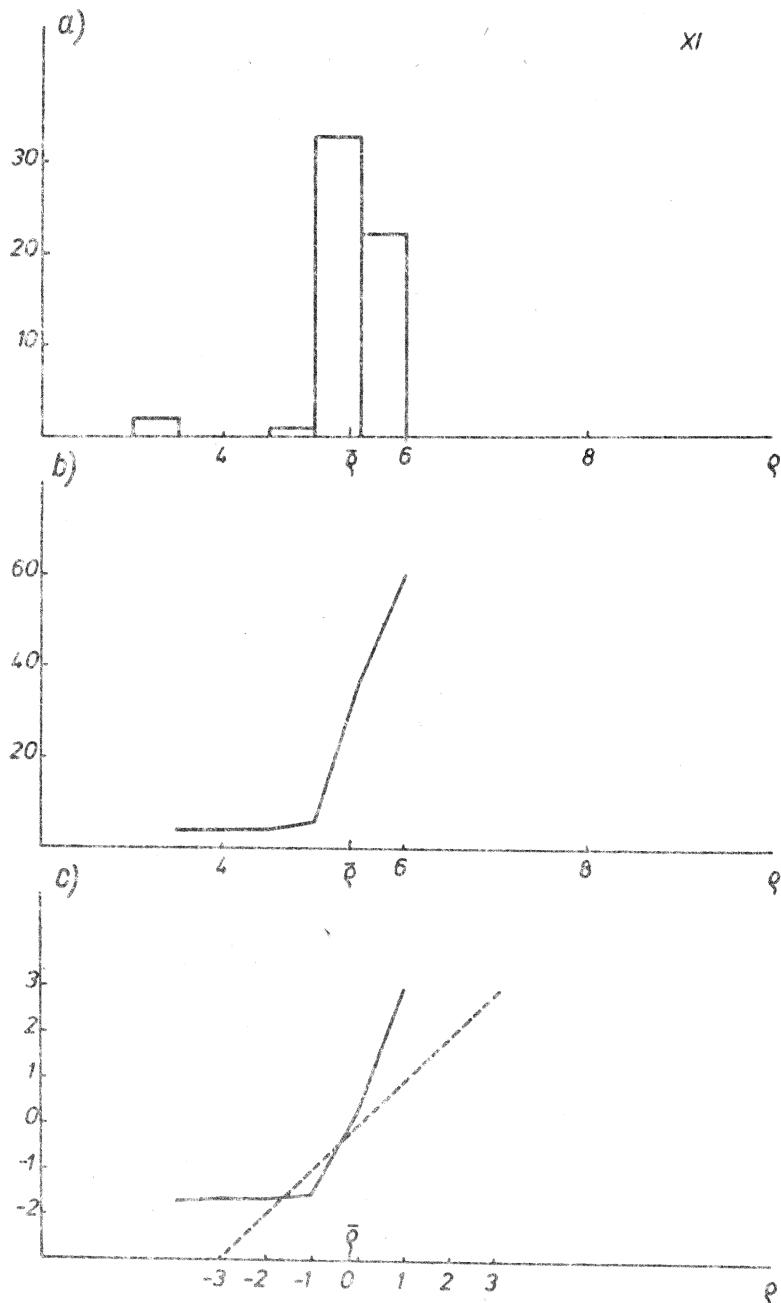
$$\rho = -0,1204 H + 5,646$$

$$\rho = 0,0835736 \varphi - 0,0183892 \lambda + 1,3973936 \quad (23)$$

$$\rho' = 0,301487 \varphi' - 0,106861 \lambda'$$

$$\rho = -0,0763412 \varphi - 0,0332207 \lambda - 0,139114 H + 10,267335$$

$$\rho' = -0,275396 \varphi' - 0,193047 \lambda' - 1,03719 H'$$

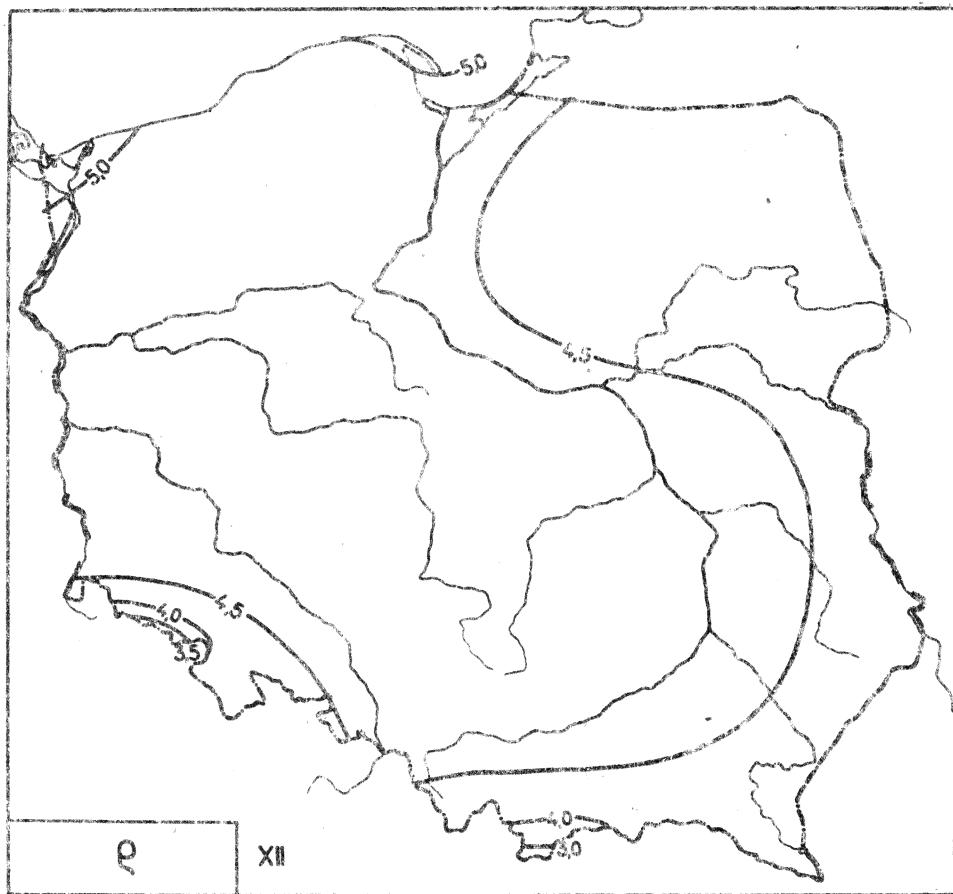


Ryc. 47. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności bezwzględnej powietrza w listopadzie: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 45

Zależność wilgotności bezwzględnej
od innych parametrów meteorologicznych w listopadzie

Proste regresji	S_{xy}	r
$\rho = 0,01015 p - 4,709$	9,614	0,706
$\rho = 0,7568 e + 0,1915$	0,2553	0,994
$\rho = 7,912 \rho_a - 4,508$	0,009947	0,634
$\rho = 0,3126 T - 80,91$	0,5444	0,933
$\rho = - 0,02199 A + 5,503$	- 0,01537	- 0,042
$\rho = 1,399 q - 0,6345$	0,1297	0,963
$\rho = - 0,1378 M + 5,970$	- 0,4776	- 0,580
$\rho = - 0,02764 M' + 5,879$	- 0,8094	- 0,338
$\rho = - 0,1904 v + 6,033$	- 0,4268	- 0,645
$\rho = 0,07292 N + 4,819$	0,02444	0,095
$\rho = - 0,02440 O + 6,304$	- 5,334	- 0,816
$\rho = 0,2754 T_{\max} - 71,40$	0,5246	0,859
$\rho = 0,3050 T_{\min} - 77,98$	0,5446	0,922
$\rho = - 20,53 S + 26,37$	- 0,001039	- 0,330
$\rho = 1,299 H' - 81,03$	0,1309	0,932
$\rho = 0,1317 \Delta + 5,234$	0,008527	0,076
$\rho = 6,954 f - 0,6458$	0,003206	0,338
$\rho = 0,2086 \theta_e - 54,43$	0,8822	0,970
$\rho = - 0,07561 \theta + 26,30$	- 0,2956	- 0,338
$\rho = - 0,3054 L_e + 5,984$	- 0,1128	- 0,420
$\rho = - 0,002379 L_e + 5,425$	- 0,009236	- 0,011
$\rho = - 0,08172 L_v + 5,678$	- 1,348	- 0,750
$\rho = 0,002111 L_o + 5,358$	0,1110	0,035
$\rho = - 0,1626 L_o + 7,515$	- 0,4200	- 0,591
$\rho = - 0,08500 L_m + 5,978$	- 1,186	- 0,718
$\rho = 1,830 U - 80,87$	0,09305	0,933



Ryc. 48. Rozkład przestrzenny wilgotności bezwzględnej powietrza w grudniu

$$\rho = 0,1077\varphi - 1,033$$

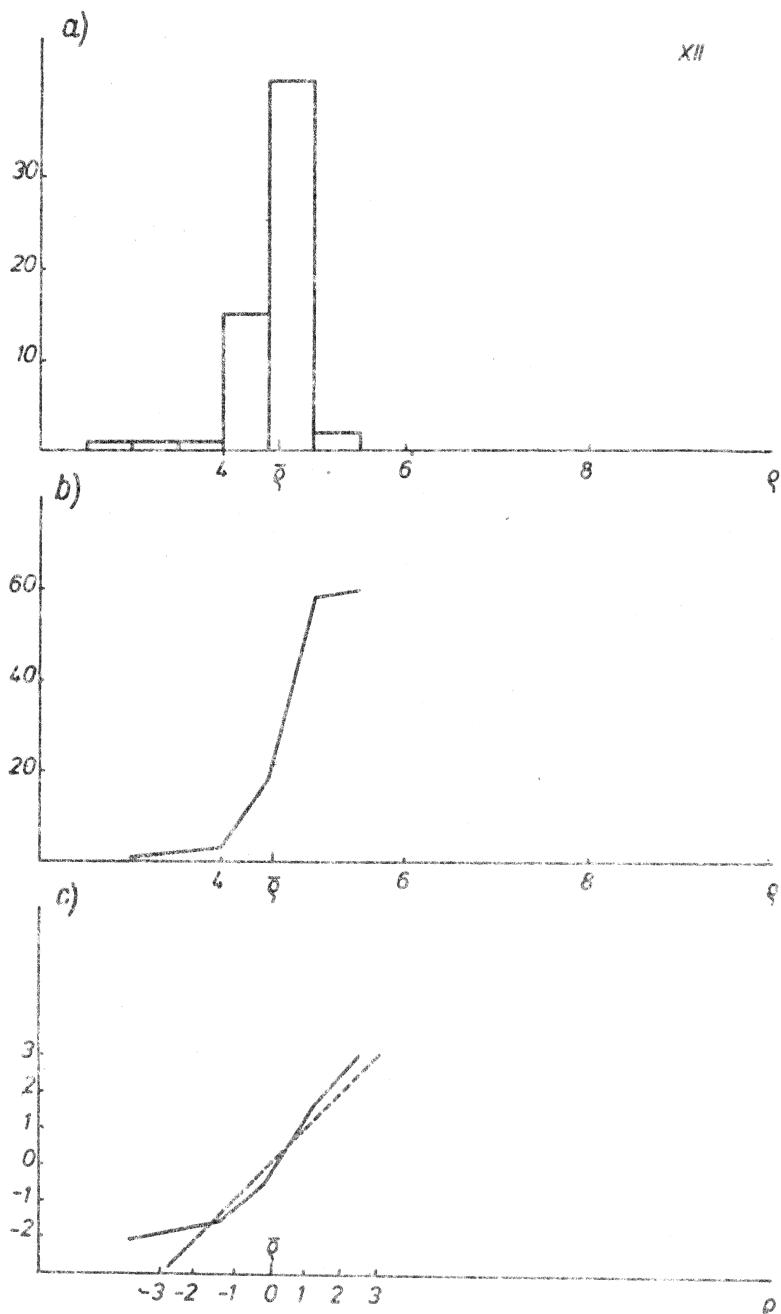
$$\rho = - 0,04301\lambda + 5,360$$

$$\rho = - 0,1067 H + 4,787$$

$$\begin{aligned} \rho &= 0,0974/27\varphi - 0,0294505\lambda + 0,053313512 \\ \rho &\approx 0,406482\varphi - 0,194417\lambda \end{aligned} \tag{24}$$

$$\varphi = - 0,0344218\varphi - 0,0413954\lambda - 0,114356 H + 7,3662699$$

$$H = - 0,143546\varphi' - 0,273271\lambda' - 0,982646 H'$$



Krys. 49. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności bezwzględnej powietrza w grudniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta teoretyczna

Tablica 46

Zależność wilgotności bezwzględnej
od innych parametrów meteorologicznych w grudniu

Proste regresji		S_{xy}	r
$\rho = 0,01097 p$	- 6,306	10,31	0,879
$\rho = 0,7612 e$	+ 0,1726	0,1922	1,000
$\rho = 9,088 \rho_a$	- 6,866	0,01115	0,832
$\rho = 0,2662 T$	- 68,23	0,4568	0,911
$\rho = - 0,1245 A$	+ 5,152	- 0,1022	- 0,295
$\rho = 1,545 q$	- 1,032	0,09114	0,981
$\rho = - 0,09244 M$	+ 4,991	- 0,5630	- 0,479
$\rho = - 0,01605 M'$	+ 4,823	- 0,4749	- 0,228
$\rho = - 0,1251 v$	+ 5,027	- 0,3556	- 0,551
$\rho = 0,3039 N$	+ 2,157	0,04093	0,291
$\rho = - 0,01930 O$	+ 5,436	- 4,244	- 0,748
$\rho = 0,2222 T_{\max}$	- 56,72	0,4119	0,791
$\rho = 0,2403 T_{\min}$	- 60,55	0,5202	0,924
$\rho = - 34,88 S$	+ 39,92	- 0,001552	- 0,608
$\rho = 1,104 H'$	- 68,18	0,1101	0,911
$\rho = - 0,08651 A$	+ 4,624	- 0,006039	- 0,060
$\rho = 4,336 f$	+ 0,7552	0,003952	0,342
$\rho = 0,1937 \theta_e$	- 50,14	0,6738	0,944
$\rho = - 0,1266 \theta$	+ 39,28	- 0,4302	- 0,610
$\rho = - 0,1790 L_0$	+ 4,905	- 0,05194	- 0,252
$\rho = 0,02530 L_0'$	+ 4,075	0,1104	0,138
$\rho = - 0,05500 L_v$	+ 4,797	- 0,9745	- 0,605
$\rho = - 0,003723 L_0$	+ 4,590	- 0,2177	- 0,074
$\rho = - 0,1060 L_0$	+ 6,198	- 0,2900	- 0,458
$\rho = - 0,05928 L_{\text{m}}$	+ 4,963	- 1,102	- 0,671
$\rho = 1,486 U$	- 64,65	0,07481	0,872

Tablica 47

Wilgotność bezwzględna powietrza, Średnia arytmetyczna $\bar{\rho}$, odchylenia standardowe s , Q
 zmiennych $\rho = \frac{\rho}{\bar{\rho}}$, przedmiotowy ufności $\tilde{\rho} \pm 1$ na poziomach istotności 5%, 1%
 oraz współczynnik korelacji całkowitej względem φ , λ , H

	$\bar{\rho}$	s	Q	λ_1	λ_2	r_p	λ_h	r_L
I	3,71	0,35	0,0938	0,09	0,12	0,534	-0,374	-0,911
II	3,59	0,34	0,0956	0,09	0,11	0,344	-0,320	-0,862
III	4,13	0,39	0,0942	0,10	0,13	0,085	-0,260	-0,758
IV	5,62	0,46	0,0613	0,12	0,15	0,113	0,126	-0,820
V	7,72	0,65	0,0398	0,15	0,22	-0,162	0,207	-0,686
VI	10,11	0,81	0,0301	0,20	0,27	-0,079	0,337	-0,719
VII	11,62	0,91	0,0283	0,23	0,30	0,208	0,202	-0,883
VIII	11,19	0,85	0,0761	0,21	0,28	0,302	0,058	-0,915
IX	9,02	0,70	0,0774	0,18	0,23	0,296	-0,067	-0,914
X	7,02	0,59	0,0835	0,15	0,20	0,399	-0,124	-0,923
XI	5,38	0,44	0,0822	0,11	0,15	0,328	-0,197	-0,903
XII	4,55	0,38	0,0341	0,10	0,13	0,449	-0,284	-0,917

Współczynniki korelacji cząstkowej ρ_j i wielokrotnej R wilgotności bezwzględnej względem współrzędnych geograficznych φ, λ, H

	φ, λ, H			φ, λ		
	ρ_φ	ρ_λ	ρ_H	R	ρ_φ	ρ_λ
I	-0,1179	-0,8007	-0,9523	0,9694	0,4974	-0,3070
II	-0,3635	-0,4925	-0,8188	0,8475	0,2481	-0,2498
III	-0,8233	-0,7946	-0,9386	0,9468	0,0049	-0,3510
IV	-0,6613	0,1834	-0,9084	0,9120	0,1474	0,1591
V	-0,8532	0,2688	-0,9296	0,9338	-0,1214	0,1775
VI	-0,8103	0,5952	-0,9313	0,9393	-0,0039	0,3287
VII	-0,6620	0,5280	-0,9493	0,9550	0,2662	0,2619
VIII	-0,5147	0,1940	-0,9359	0,9432	0,3266	0,1461
IX	-0,5909	-0,2227	-0,9397	0,9451	0,2894	-0,0018
X	-0,3753	-0,3031	-0,9248	0,9373	0,3835	-0,0371
XI	-0,5377	-0,4680	-0,9266	0,9355	0,2982	-0,1101
XII	-0,3909	-0,6906	-0,9417	0,9559	0,4135	-0,2123
I-XII	-0,7672	-0,2026	-0,9591	0,9611	0,2152	0,0264
						0,2165

Tablica 49

Miary zależności (informacji) I_{ij} , I wilgotności bezwzględnej
od współrzędnych geograficznych φ, λ, H

	φ, λ, H			φ, λ		
	I_{φ}	I_{λ}	I_H	I	I_{φ}	I_{λ}
I	- 0,0804	- 0,4234	- 0,4826	2,0267	0,4962	- 0,1931
II	- 0,2236	- 0,2869	- 0,4315	0,9139	0,2057	- 0,1609
III	- 0,4333	- 0,4218	- 0,4775	1,6359	0,0035	- 0,2170
IV	- 0,3661	- 0,4462	- 0,4662	1,2860	0,1150	0,1250
V	- 0,4450	0,2256	- 0,4742	1,4826	- 0,0827	0,1410
VI	- 0,4281	0,6524	- 0,4745	1,5439	- 0,0028	0,2875
VII	- 0,3664	0,5415	- 0,4815	1,7528	0,2235	0,2190
VIII	- 0,2995	0,1555	- 0,4765	1,5696	0,2852	0,1139
IX	- 0,3349	- 0,1451	- 0,4779	1,6137	0,2464	- 0,0013
X	- 0,2299	- 0,1910	- 0,4724	1,5204	0,3489	- 0,0263
XI	- 0,1304	- 0,2769	- 0,4730	1,3509	0,2554	- 0,0753
XII	- 0,2253	- 0,3702	- 0,4787	1,7679	0,3849	- 0,1388
I-XII	- 0,4107	- 0,1331	- 0,4851	1,8560	0,1748	0,0143

Róznicie prostych głównych ρ względem ψ, λ, κ według standaryzacji $x_j^0 = \frac{x_j - \bar{x}_j}{\sigma_j}$

	ψ	λ	κ
I	$\rho = 0,218220 \psi - 7,598$	$\rho = -0,135469 \lambda + 6,254$	$\rho = -0,001059 \kappa + 3,944$
II	$\rho = 0,216024 \psi - 7,600$	$\rho = -0,133482 \lambda + 6,095$	$\rho = -0,001044 \kappa + 3,819$
III	$\rho = 0,214715 \psi - 8,548$	$\rho = -0,151211 \lambda + 6,955$	$\rho = -0,001182 \kappa + 4,388$
IV	$\rho = 0,206456 \psi - 9,224$	$\rho = 0,177829 \lambda + 2,281$	$\rho = -0,001390 \kappa + 5,928$
V	$\rho = -0,407435 \psi + 28,819$	$\rho = 0,251756 \lambda + 2,990$	$\rho = -0,001968 \kappa + 8,153$
VI	$\rho = -0,510379 \psi + 36,548$	$\rho = 0,315365 \lambda + 4,192$	$\rho = -0,002465 \kappa + 10,660$
VII	$\rho = 0,570086 \psi - 17,925$	$\rho = 0,353903 \lambda + 4,972$	$\rho = -0,002769 \kappa + 12,234$
VIII	$\rho = 0,536244 \psi - 16,385$	$\rho = 0,331348 \lambda + 4,955$	$\rho = -0,002590 \kappa + 11,761$
IX	$\rho = 0,445321 \psi - 14,042$	$\rho = -0,271473 \lambda + 14,112$	$\rho = -0,002122 \kappa + 9,485$
X	$\rho = 0,367814 \psi - 12,037$	$\rho = -0,228335 \lambda + 11,312$	$\rho = -0,001785 \kappa + 7,418$
XI	$\rho = 0,277295 \psi - 8,982$	$\rho = -0,172086 \lambda + 8,614$	$\rho = -0,001341 \kappa + 5,676$
XII	$\rho = 0,239796 \psi - 7,876$	$\rho = -0,151481 \lambda + 7,400$	$\rho = -0,001164 \kappa + 4,808$

Tablica 51

Równania płaszczyzn głównych określające zależność ρ od φ, λ i ρ' od φ', λ' ($x_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{S_j}$)

	φ, λ	φ', λ'
I	$\rho = 0,177921 \varphi + 0,045339 \lambda - 4,655$	$\rho' = 0,815329 \varphi' - 0,336159 \lambda'$
II	$\rho = 0,116127 \varphi - 0,073589 \lambda - 1,044$	$\rho' = 0,537566 \varphi' - 0,551303 \lambda'$
III	$\rho = -0,113700 \varphi - 0,180063 \lambda + 13,396$	$\rho' = -0,464623 \varphi' - 1,190841 \lambda'$
IV	$\rho = 0,374420 \varphi + 0,237326 \lambda - 18,239$	$\rho' = 1,307080 \varphi' + 1,334576 \lambda'$
V	$\rho = 0,616097 \varphi + 0,583580 \lambda - 35,150$	$\rho' = 1,512135 \varphi' + 2,318038 \lambda'$
VI	$\rho = 0,266786 \varphi + 0,385613 \lambda - 10,944$	$\rho' = 0,5222722 \varphi' + 1,222751 \lambda'$
VII	$\rho = 0,593794 \varphi + 0,365504 \lambda - 26,017$	$\rho' = 1,041587 \varphi' + 1,032778 \lambda'$
VIII	$\rho = 0,629949 \varphi + 0,266756 \lambda - 26,448$	$\rho' = 1,174743 \varphi' + 0,805065 \lambda'$
IX	$\rho = 0,574097 \varphi + 0,173660 \lambda - 23,970$	$\rho' = 1,289176 \varphi' + 0,639696 \lambda'$
X	$\rho = 0,419960 \varphi + 0,074899 \lambda - 16,145$	$\rho' = 1,141177 \varphi' + 0,328024 \lambda'$
XI	$\rho = 0,323100 \varphi + 0,046515 \lambda - 12,234$	$\rho' = 1,165564 \varphi' + 0,270301 \lambda'$
XII	$\rho = 0,214244 \varphi - 0,028976 \lambda - 6,007$	$\rho' = 0,893440 \varphi' - 0,191288 \lambda'$

Równania hiperplasycznych głównych, względem φ, λ, H według standaryzacji $x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$ i $\dot{x}_j = \frac{x_j}{\bar{x}_j}$

	$\frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$	$\frac{x_j}{\bar{x}_j}$
I	$\rho = 0,014119\varphi - 0,047878\lambda - 0,001014H + 5,565$	$\rho = -0,033960\varphi - 0,050391\lambda - 0,001035H + 6,645$
II	$\rho = 0,099659\varphi - 0,052289\lambda - 0,001199H + 9,997$	$\rho = -0,332598\varphi - 0,077185\lambda - 0,001642H + 22,627$
III	$\rho = 0,157059\varphi - 0,070074\lambda - 0,001324H + 12,869$	$\rho = -0,191534\varphi - 0,072594\lambda - 0,001362H + 15,710$
IV	$\rho = 0,160420\varphi + 0,011237\lambda - 0,001676H + 14,093$	$\rho = -0,244789\varphi - 0,000792\lambda - 0,001782H + 18,716$
V	$\rho = 0,328203\varphi + 0,022974\lambda - 0,002311H + 24,796$	$\rho = -0,380195\varphi + 0,015074\lambda - 0,002338H + 27,643$
VI	$\rho = 0,334991\varphi + 0,082041\lambda - 0,002796H + 26,543$	$\rho = -0,410547\varphi + 0,069046\lambda - 0,002861H + 30,714$
VII	$\rho = -0,211240\varphi + 0,067026\lambda - 0,003141H + 22,005$	$\rho = -0,303017\varphi + 0,052127\lambda - 0,003257H + 27,048$
VIII	$\rho = 0,164484\varphi + 0,020156\lambda - 0,002945H + 19,890$	$\rho = -0,291794\varphi + 0,002857\lambda - 0,003164H + 26,938$
IX	$\rho = -0,159070\varphi - 0,024723\lambda - 0,002448H + 18,257$	$\rho = -0,255706\varphi - 0,03312\lambda - 0,002578H + 23,507$
X	$\rho = 0,089874\varphi - 0,030428\lambda - 0,001983H + 12,691$	$\rho = -0,237603\varphi - 0,049152\lambda - 0,002252H + 20,758$
XI	$\rho = -0,098665\varphi - 0,037622\lambda - 0,001530H + 11,537$	$\rho = -0,181249\varphi - 0,047475\lambda - 0,001659H + 16,030$
XII	$\rho = -0,046161\varphi - 0,044373\lambda - 0,001223H + 8,048$	$\rho = -0,099725\varphi - 0,050688\lambda - 0,001312H + 10,963$

Tablica 53

Równania hiperelastycznych głównych ρ względem ψ, λ, H we współrzędnych standaryzowanych $x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{S_j}$

$$1 \quad \dot{x}_j = \frac{x_j}{\bar{x}_j}$$

	φ', λ', H'	$\dot{\varphi}, \dot{\lambda}, \dot{H}$
I	$\rho' = 0,064700 \varphi' - 0,353428 \lambda' - 0,957510 H'$	$\dot{\rho} = 0,474316 \dot{\varphi} - 0,255032 \dot{\lambda} - 0,061603 \dot{H} + 1,791$
II	$\rho' = 0,461331 \varphi' - 0,391732 \lambda' - 1,149040 H'$	$\dot{\rho} = -4,800723 \dot{\varphi} - 0,403942 \dot{\lambda} - 0,101358 \dot{H} + 6,306$
III	$\rho' = 0,641803 \varphi' - 0,463420 \lambda' - 1,120328 H'$	$\dot{\rho} = -2,404429 \dot{\varphi} - 0,330418 \dot{\lambda} - 0,073126 \dot{H} + 3,808$
IV	$\rho' = 0,560017 \varphi' + 0,063188 \lambda' - 1,205516 H'$	$\dot{\rho} = -2,256915 \dot{\varphi} - 0,002647 \dot{\lambda} - 0,070009 \dot{H} + 3,330$
V	$\rho' = 0,805636 \varphi' + 0,091255 \lambda' - 1,174216 H'$	$\dot{\rho} = -2,551467 \dot{\varphi} + 0,036677 \dot{\lambda} - 0,067096 \dot{H} + 3,582$
VI	$\rho' = 0,656357 \varphi' + 0,260147 \lambda' - 1,134208 H'$	$\dot{\rho} = -2,102257 \dot{\varphi} + 0,128192 \dot{\lambda} - 0,062651 \dot{H} + 3,037$
VII	$\rho' = 0,370540 \varphi' + 0,189391 \lambda' - 1,134393 H'$	$\dot{\rho} = -1,351636 \dot{\varphi} + 0,085872 \dot{\lambda} - 0,062379 \dot{H} + 2,328$
VIII	$\rho' = 0,306733 \varphi' + 0,060830 \lambda' - 1,137001 H'$	$\dot{\rho} = -1,3550839 \dot{\varphi} + 0,004796 \dot{\lambda} - 0,061849 \dot{H} + 2,408$
IX	$\rho' = 0,357202 \varphi' - 0,091071 \lambda' - 1,153225 H'$	$\dot{\rho} = -1,468626 \dot{\varphi} - 0,075641 \dot{\lambda} - 0,063335 \dot{H} + 2,608$
X	$\rho' = 0,244347 \varphi' - 0,133259 \lambda' - 1,110473 H'$	$\dot{\rho} = -1,9752943 \dot{\varphi} - 0,131403 \dot{\lambda} - 0,070823 \dot{H} + 2,955$
XI	$\rho' = 0,188702 \varphi' - 0,630338 \lambda' + 0,596779 H'$	$\dot{\rho} = -1,7444871 \dot{\varphi} - 0,165613 \dot{\lambda} - 0,067444 \dot{H} + 2,978$
XII	$\rho' = 0,192503 \varphi' - 0,292928 \lambda' - 1,050666 H'$	$\dot{\rho} = -1,135682 \dot{\varphi} - 0,209545 \dot{\lambda} - 0,063879 \dot{H} + 2,409$

Tablica 54

kóznies v_i między mierzonymi wartościami wilgotności bezwzględnej powietrza i wyznaczonymi z równań hiperplaszczych głównych

$$(\text{standaryzacja } x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{\sigma_j})$$

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0,047	0,087	0,024	-0,049	-0,087	-0,197	-0,232	-0,219	-0,089	-0,035	-0,090	0,066
2	0,032	0,102	0,079	0,032	0,105	0,050	-0,153	-0,066	-0,029	-0,087	0,024	-0,006
3	-0,075	0,119	-0,117	0,602	0,219	0,009	-0,089	0,155	0,038	-0,213	-0,114	0,303
4	-0,028	-0,021	0,015	-0,021	0,242	0,139	0,384	0,128	-0,079	-0,140	-0,176	-0,112
5	-0,147	-0,203	-0,380	-0,280	-1,136	-1,066	-0,470	-0,810	-0,669	-0,270	0,090	-0,152
6	0,032	0,046	0,078	0,067	0,040	0,167	0,236	0,191	0,116	0,156	0,066	-0,005
7	0,087	0,027	0,166	0,111	0,062	-0,073	0,032	0,050	0,047	0,104	0,123	0,110
8	0,001	0,129	0,900	0,012	-0,086	-0,067	-0,131	0,141	0,159	0,064	0,065	-0,058
9	0,074	0,132	0,060	-0,143	-0,220	-0,250	-0,348	0,022	0,002	-0,094	0,073	0,016
10	-0,132	0,008	-0,008	-0,109	-0,217	-0,334	-0,290	-0,286	0,213	-0,010	-0,056	-0,055
11	-0,070	0,373	0,243	0,198	0,156	0,336	0,490	0,908	0,896	0,733	0,528	0,325
12	-0,163	-0,134	-0,219	-0,153	-0,158	-0,081	-0,232	-0,399	-0,404	-0,362	-0,188	-0,261
13	0,084	-0,006	-0,090	0,215	0,174	0,130	0,056	0,014	0,017	-0,006	-0,014	0,044
14	0,136	0,438	0,203	0,271	0,280	0,315	0,325	0,435	0,381	0,296	0,301	0,192
15	0,020	-0,070	0,357	-0,074	-0,163	-0,044	-0,263	-0,086	0,127	0,032	-0,035	0,045
16	-0,065	0,015	-0,001	0,042	0,037	0,119	-0,162	-0,045	0,092	0,135	-0,054	-0,106
17	0,086	0,034	-0,033	-0,042	-0,251	-0,230	-0,263	-0,256	-0,124	-0,070	0,043	0,036
18	-0,149	-0,218	-0,141	-0,099	-0,174	-0,175	-0,136	0,654	-0,207	-0,185	-0,154	-0,182
19	-0,012	0,031	0,229	0,067	-0,020	-0,034	-0,194	-0,092	-0,042	-0,100	0,001	0,029
20	0,149	0,113	0,051	0,078	0,043	0,205	0,147	0,137	0,136	0,159	0,165	0,096
21	0,063	0,106	0,060	-0,030	-0,004	0,132	0,100	0,001	0,078	0,107	0,087	0,094
22	0,128	0,098	0,280	0,223	0,120	0,375	0,300	0,576	0,515	0,268	0,169	0,122
23	-0,041	0,028	-0,131	-0,168	-0,332	-0,364	-0,256	-0,181	-0,025	0,162	0,320	0,031
24	-0,033	0,106	-0,012	-0,188	-0,235	-0,110	-0,144	-0,046	-0,204	-0,016	-0,028	-0,028
25	-0,050	-0,168	0,005	-0,574	0,145	0,213	-0,020	-0,063	-0,134	-0,148	0,085	-0,097
26	-0,002	-0,004	-0,014	0,010	0,188	0,114	0,012	0,189	-0,058	-0,071	0,015	0,019
27	0,030	0,044	0,227	0,214	0,185	0,384	0,273	0,196	0,092	-0,026	0,033	-0,005
28	0,094	0,000	0,150	0,022	0,059	0,106	0,090	0,092	0,186	-0,278	0,034	0,080
29	-0,095	-0,020	-0,037	0,095	0,233	0,142	0,131	-0,038	-0,156	-0,154	-0,132	-0,158
30	-0,018	0,010	-0,065	-0,085	-0,164	-0,226	-0,390	-0,216	-0,112	-0,643	-0,035	-0,080

Tablica 55

Różnice v_i między mierzonymi wartościami wilgotności bezwzględnej powietrza i wyznaczonymi z równań hiperplasycznych głównych

$$(\text{standaryzacja } x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j})$$

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31	0,158	0,307	-0,077	0,109	0,228	0,299	0,345	0,323	0,226	0,173	-0,003	0,094
32	-0,091	-0,108	-0,116	-0,021	0,069	0,040	-0,118	-0,142	-0,267	-0,221	-0,171	-0,100
33	0,005	-0,016	-0,023	0,053	0,086	0,069	-0,192	-0,116	-0,156	-0,117	-0,072	-0,107
34	-0,040	0,021	-0,045	-0,104	-0,161	-0,286	-0,273	-0,347	-0,239	-0,088	-0,065	-0,057
35	-0,109	-0,110	-0,206	-0,298	0,274	-0,073	-0,062	0,132	0,222	-0,018	-0,139	-0,161
36	0,040	-0,055	-0,009	-0,010	-0,070	0,060	0,025	0,138	0,089	0,080	0,248	0,008
37	-0,051	0,091	-0,018	-0,099	-0,185	-0,060	-0,012	0,006	-0,013	-0,122	-0,084	-0,126
38	0,109	0,112	0,077	-0,098	0,044	-0,165	0,976	-0,060	0,005	0,146	-0,175	0,139
39	0,114	0,105	0,011	0,071	0,151	0,266	0,170	0,125	0,014	0,149	0,107	0,133
40	-0,002	-0,004	-0,004	0,062	0,024	0,205	0,072	0,026	-0,014	0,118	-0,050	0,075
41	-0,014	-0,453	-0,156	-0,190	-0,330	-0,330	-0,428	-0,287	0,014	0,350	-0,030	0,075
42	-0,008	0,081	0,033	0,060	0,171	0,337	0,091	0,072	-0,033	-0,024	0,002	0,040
43	0,097	0,041	0,074	-0,025	-0,135	-0,236	-0,297	-0,488	-0,226	-0,026	-0,002	0,053
44	-0,148	-0,278	-0,235	-0,128	0,462	-0,162	-0,200	-0,346	-0,318	-0,292	-0,654	-0,095
45	-0,082	0,014	-0,050	-0,032	-0,098	0,148	0,387	-0,201	-0,098	-0,084	-0,047	-0,196
46	-0,073	-0,271	-0,103	0,081	0,226	0,430	0,181	-0,017	-0,136	-0,019	-0,125	0,016
47	0,103	0,116	-0,042	0,029	0,060	0,153	0,106	0,186	0,088	0,129	0,048	0,062
48	0,030	0,203	0,079	0,336	0,426	0,370	0,334	0,191	0,134	0,216	-0,033	0,062
49	-0,006	-0,090	-0,043	-0,061	-0,046	0,023	0,152	0,136	0,065	0,152	0,058	0,089
50	0,009	-0,006	-0,036	0,067	-0,186	0,011	0,163	0,144	0,148	0,444	0,201	0,010
51	-0,026	-0,980	-0,054	-0,032	-0,225	-1,065	-0,296	-0,540	-0,342	-0,221	-0,020	-0,031
52	0,209	0,284	0,099	-0,012	0,123	0,224	0,220	0,473	0,349	0,312	0,240	0,162
53	-0,011	0,050	0,036	0,174	0,146	0,132	0,109	0,209	0,280	0,276	0,065	0,007
54	0,043	0,270	0,036	0,306	0,096	-0,226	-0,344	-0,422	-0,411	-0,149	-0,104	-0,082
55	-0,015	-0,029	0,044	0,104	0,043	0,001	0,188	-0,112	0,034	0,078	0,055	0,026
56	-0,111	-0,067	-0,117	-0,028	-0,108	-0,152	-0,289	-0,238	-0,214	-0,213	-0,143	0,161
57	-0,086	-0,077	-0,151	-0,236	-0,388	-0,299	-0,385	-0,217	-0,230	-0,169	-0,144	-0,055
58	0,009	-0,039	-0,068	-0,642	0,058	0,240	0,155	0,197	0,120	-0,001	-0,017	-0,064
59	-0,163	-0,208	0,058	0,403	0,337	0,367	0,512	0,128	0,088	0,022	-0,206	-0,176
60	0,061	0,074	-0,052	-0,042	-0,132	-0,054	0,011	-0,145	0,075	-0,627	0,118	0,055

Tablica 56

Różnice V_i między mierzonymi wartościami wilgotności bezwzględnej powietrza ϑ_i
i wyznaczonymi z równań hiperplaszczych głównych

$$(\text{standaryzacja } \bar{\vartheta}_j = \frac{\vartheta_j}{\bar{x}_j})$$

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0,005	-0,563	-0,048	-0,223	-0,199	-0,355	-0,422	-0,475	-0,283	-0,326	-0,256	-0,041
2	0,045	0,223	0,094	0,091	0,148	0,124	-0,086	0,022	0,033	-0,000	0,072	0,024
3	-0,053	0,353	-0,086	0,702	0,286	0,112	0,023	0,304	0,146	-0,055	-0,027	0,358
4	0,006	0,355	0,066	0,130	0,342	0,288	0,564	0,354	0,088	0,108	-0,038	-0,024
5	-0,127	-0,420	-0,405	-0,200	-1,173	-1,124	-0,384	-0,917	-0,747	-0,142	0,165	-0,104
6	0,058	0,361	0,128	0,178	0,111	0,266	0,355	0,361	0,250	0,348	0,175	0,065
7	0,062	-0,248	0,124	0,008	-0,001	-0,164	-0,080	-0,102	-0,067	-0,072	0,023	0,044
8	0,044	0,599	0,134	0,192	0,033	0,102	0,064	0,411	0,366	0,361	0,235	0,051
9	0,116	0,591	0,134	0,031	-0,104	-0,086	-0,159	0,285	0,204	0,194	0,239	0,122
10	-0,132	-0,009	-0,002	-0,120	-0,218	-0,345	-0,305	-0,299	0,212	-0,034	-0,063	-0,062
11	-0,024	0,876	0,323	0,388	0,283	0,515	0,697	1,196	1,118	1,050	0,709	0,442
12	-0,195	-0,463	-0,267	-0,291	-0,247	-0,213	-0,385	-0,598	-0,549	-0,587	-0,314	-0,342
13	0,072	-0,152	-0,108	0,161	0,145	0,086	-0,003	-0,064	-0,039	-0,105	-0,067	0,009
14	0,120	0,616	0,179	0,238	0,194	0,237	0,293	0,423	0,363	0,386	0,313	0,211
15	-0,012	-0,431	0,302	-0,210	-0,248	-0,165	-0,411	-0,286	-0,024	-0,200	-0,166	-0,040
16	-0,016	0,563	0,080	0,251	0,173	0,317	0,068	0,271	0,330	0,486	0,144	0,022
17	0,065	-0,206	-0,072	-0,129	-0,304	-0,303	-0,356	-0,384	-0,222	-0,222	-0,044	-0,021
18	-0,183	-0,583	-0,195	-0,246	-0,268	-0,312	-0,298	0,439	-0,364	-0,428	-0,290	-0,270
19	-0,010	0,038	0,234	0,093	-0,010	-0,023	-0,188	-0,032	-0,031	-0,100	0,004	0,030
20	0,181	0,470	0,114	0,146	0,130	0,322	0,277	0,333	0,274	0,230	0,291	0,177
21	0,098	0,493	0,125	0,110	0,090	0,259	0,258	0,215	0,247	0,342	0,224	0,182
22	0,094	-0,306	0,220	0,078	0,033	0,249	0,203	0,459	0,351	0,010	0,025	0,028
23	-0,078	-0,333	-0,197	-0,318	-0,437	-0,463	-0,417	-0,396	-0,192	-0,071	0,180	-0,057
24	0,074	0,566	0,088	-0,016	-0,119	0,048	0,040	0,213	-0,099	0,270	0,138	0,078
25	-0,073	-0,440	-0,029	-0,577	0,085	0,119	-0,135	-0,216	-0,244	-0,332	-0,013	-0,162
26	-0,009	-0,100	-0,031	-0,013	0,178	0,104	-0,011	0,153	-0,090	-0,125	-0,016	-0,002
27	0,022	-0,052	0,213	0,176	0,167	0,357	0,236	0,149	0,056	-0,090	-0,002	-0,028
28	0,067	-0,331	0,100	-0,090	-0,006	0,151	-0,031	-0,076	0,056	-0,485	-0,082	0,004
29	-0,068	0,285	0,099	0,211	0,310	0,254	0,259	0,139	-0,022	0,040	-0,023	-0,080
30	0,017	0,404	-0,006	0,065	-0,066	-0,084	-0,226	0,010	0,060	0,187	0,106	0,011

Różnice V_i między mierzonymi wartościami wilgotności bezwzględnej powietrza Y_i
i wyznaczonymi z równań hiperpłaszczyzn głównych

$$(\text{standaryzacja } \hat{x}_j = \frac{x_j}{\bar{x}_j})$$

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31	0,126	-0,067	-0,130	-0,030	0,145	0,176	0,193	0,116	0,074	-0,071	-0,138	0,007
32	-0,064	0,181	-0,073	0,096	0,148	0,156	0,010	0,033	-0,136	-0,034	-0,065	-0,033
33	0,013	0,047	-0,010	0,084	0,114	0,105	-0,158	-0,065	-0,119	-0,028	-0,047	-0,092
34	-0,038	0,023	-0,038	-0,106	-0,157	-0,286	-0,276	-0,346	-0,232	-0,096	-0,065	-0,058
35	-0,145	-0,528	-0,274	-0,447	0,186	-0,195	-0,222	-0,086	0,052	-0,286	-0,287	-0,257
36	0,000	-0,463	-0,078	-0,174	-0,180	-0,092	-0,152	-0,100	-0,093	-0,183	0,094	-0,091
37	-0,089	-0,540	-0,082	-0,264	-0,264	-0,206	-0,193	-0,240	-0,197	-0,412	-0,245	-0,231
38	0,101	0,013	0,060	-0,127	0,031	-0,132	0,346	-0,103	-0,030	0,086	-0,229	0,116
39	0,135	0,340	0,055	0,152	0,207	0,338	0,255	0,251	0,117	0,285	0,190	0,187
40	-0,028	-0,327	-0,055	-0,047	-0,039	0,117	-0,044	-0,137	-0,141	-0,052	-0,163	0,001
41	-0,036	-0,721	-0,198	-0,280	-0,383	-0,402	-0,525	-0,422	-0,091	0,184	-0,184	0,019
42	0,004	0,205	0,049	0,117	0,212	0,400	0,156	0,157	0,028	0,067	0,049	0,070
43	0,094	-0,012	0,068	-0,038	-0,136	-0,239	-0,510	-0,506	-0,130	-0,059	-0,019	0,041
44	-0,156	-0,381	-0,240	-0,159	0,443	-0,201	-0,250	-0,456	-0,354	-0,372	-0,692	-0,121
45	-0,028	0,622	0,037	0,200	0,030	0,368	0,642	0,154	0,43	0,309	0,172	-0,055
46	-0,052	-0,150	-0,074	0,122	0,258	0,465	0,221	0,046	-0,128	0,043	-0,082	0,055
47	0,126	0,394	0,005	0,124	0,122	0,238	0,208	0,373	0,209	0,295	0,144	0,124
48	0,021	0,407	0,075	0,321	0,364	0,310	0,317	0,202	0,345	0,315	-0,005	0,088
49	0,013	0,119	-0,001	0,011	0,006	0,086	0,226	0,243	0,160	0,270	0,132	0,135
50	-0,023	-0,386	-0,034	0,065	-0,205	-1,401	0,020	-0,054	-0,004	0,206	0,067	-0,028
51	-0,006	-0,776	-0,019	0,047	-0,169	-0,328	-0,21	0,420	-0,248	-0,095	0,054	0,016
52	0,250	0,740	0,175	0,156	0,235	0,377	0,420	0,727	0,548	0,592	0,303	0,267
53	0,008	0,268	0,074	0,249	0,197	0,199	0,180	0,323	0,275	0,404	0,140	0,055
54	0,052	0,346	0,047	0,345	0,126	-0,182	-0,301	-0,365	-0,269	-0,098	-0,074	-0,634
55	-0,031	-0,211	0,018	0,036	0,003	-0,058	-0,056	-0,211	-0,039	-0,425	-0,019	-0,018
56	-0,133	-0,330	-0,150	-0,126	-0,164	-0,240	-0,398	-0,583	-0,312	-0,389	-0,238	-0,225
57	-0,123	-0,384	-0,214	-0,382	-0,500	-0,444	-0,512	-0,421	-0,388	-0,373	-0,272	-0,135
58	-0,008	-0,254	-0,105	-0,708	0,021	0,192	0,085	0,096	0,038	-0,129	-0,090	-0,113
59	-0,187	-0,464	0,024	0,298	0,271	0,266	0,393	-0,026	-0,021	-0,150	-0,303	-0,239
60	0,047	-0,075	-0,069	-0,107	-0,120	-0,115	-0,062	-0,237	0,012	-0,739	0,061	0,018

Table 58
 Matrice de rezultate multimediale pentru datele de prescoieni
 cu dependență în regimul (w) zero proiectiv, prescoieni

	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_{10}	A_{11}	A_{12}	A_{13}	A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}
XII	0,11458	0,012620	0,024220	0,041842	0,061920	0,082220	0,102718	0,126740	0,146167	0,161209	0,184166	0,209617	0,232545	0,263740	0,289220	0,317558	0,341598	0,375394	0,419688
XI	0,094620	0,098408	0,098408	0,098408	0,098408	0,098408	0,098408	0,098408	0,098408	0,098408	0,098408	0,098408	0,098408	0,098408	0,098408	0,098408	0,098408	0,098408	0,098408
X	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265	0,044265
IX	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015	0,026015
VIII	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173	0,013173
VII	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596
VI	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596	0,012596
V	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590	0,007590
IV	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479	0,007479
III	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293	0,007293
II	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050	0,007050
I	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899	0,006899

Tablica 59

Elipsy prawdopodobieństwa wilgotności bezwzględnej powietrza w Polsce

	φ	λ	H
I	$\frac{\varphi^2}{1,534294} + \frac{\rho^2}{0,465709} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,625671} + \frac{\rho^2}{1,374323} = 1$	$\frac{H^2}{0,089193} + \frac{\rho^2}{1,910807} = 1$
II	$\frac{\varphi^2}{1,297439} + \frac{\rho^2}{0,702561} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,701164} + \frac{\rho^2}{1,298836} = 1$	$\frac{H^2}{0,220161} + \frac{\rho^2}{1,779839} = 1$
III	$\frac{\varphi^2}{1,064696} + \frac{\rho^2}{0,915304} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,640142} + \frac{\rho^2}{1,359558} = 1$	$\frac{H^2}{0,241585} + \frac{\rho^2}{1,758415} = 1$
IV	$\frac{\varphi^2}{1,113161} + \frac{\rho^2}{0,886840} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,128190} = \frac{\rho^2}{0,871810} = 1$	$\frac{H^2}{0,179684} + \frac{\rho^2}{1,820316} = 1$
V	$\frac{\varphi^2}{0,838055} + \frac{\rho^2}{1,161945} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,206892} + \frac{\rho^2}{0,793108} = 1$	$\frac{H^2}{0,313921} + \frac{\rho^2}{1,686079} = 1$
VI	$\frac{\varphi^2}{0,921271} + \frac{\rho^2}{1,078729} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,337030} + \frac{\rho^2}{0,662970} = 1$	$\frac{H^2}{0,280654} + \frac{\rho^2}{1,719346} = 1$
VII	$\frac{\varphi^2}{1,207882} + \frac{\rho^2}{0,792118} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,202130} + \frac{\rho^2}{0,797870} = 1$	$\frac{H^2}{0,117776} + \frac{\rho^2}{1,882282} = 1$
VIII	$\frac{\varphi^2}{1,302368} + \frac{\rho^2}{0,697652} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,068302} + \frac{\rho^2}{0,931698} = 1$	$\frac{H^2}{0,085350} + \frac{\rho^2}{1,914650} = 1$
IX	$\frac{\varphi^2}{1,296366} + \frac{\rho^2}{0,703634} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,932986} + \frac{\rho^2}{1,067014} = 1$	$\frac{H^2}{0,085932} + \frac{\rho^2}{1,914078} = 1$
X	$\frac{\varphi^2}{1,398722} + \frac{\rho^2}{0,601278} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,876105} + \frac{\rho^2}{1,123895} = 1$	$\frac{H^2}{0,076810} + \frac{\rho^2}{1,923190} = 1$
XI	$\frac{\varphi^2}{1,325809} + \frac{\rho^2}{0,674191} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,824513} + \frac{\rho^2}{1,175487} = 1$	$\frac{H^2}{0,102378} + \frac{\rho^2}{1,897622} = 1$
XII	$\frac{\varphi^2}{1,449297} + \frac{\rho^2}{0,550703} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,716065} + \frac{\rho^2}{1,233394} = 1$	$\frac{H^2}{0,083408} + \frac{\rho^2}{1,916592} = 1$

Tablica 60

Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności bezwzględnej powietrza
w Polsce

	Elipsoidy prawdopodobieństwa	det R
I	$\frac{\varphi^2}{1,771623} + \frac{\lambda^2}{0,789834} + \frac{\rho^2}{0,438543} = 1$	0,613648
II	$\frac{\varphi^2}{0,777038} + \frac{\lambda^2}{0,675357} + \frac{\rho^2}{1,547604} = 1$	0,812150
III	$\frac{\varphi^2}{0,924797} + \frac{\lambda^2}{0,610818} + \frac{\rho^2}{1,464384} = 1$	0,827206
IV	$\frac{\varphi^2}{0,681011} + \frac{\lambda^2}{1,228313} + \frac{\rho^2}{1,090677} = 1$	0,912344
V	$\frac{\varphi^2}{0,765298} + \frac{\lambda^2}{1,395616} + \frac{\rho^2}{0,839087} = 1$	0,896196
VI	$\frac{\varphi^2}{0,927990} + \frac{\lambda^2}{1,442961} + \frac{\rho^2}{0,629049} = 1$	0,842330
VII	$\frac{\varphi^2}{0,574717} + \frac{\lambda^2}{1,228006} + \frac{\rho^2}{1,197277} = 1$	0,844986
VIII	$\frac{\varphi^2}{1,345141} + \frac{\lambda^2}{1,065052} + \frac{\rho^2}{0,589607} = 1$	0,844984
IX	$\frac{\varphi^2}{1,403184} + \frac{\lambda^2}{0,936046} + \frac{\rho^2}{0,660800} = 1$	0,867897
X	$\frac{\varphi^2}{1,519102} + \frac{\lambda^2}{0,895508} + \frac{\rho^2}{0,585391} = 1$	0,796546
XI	$\frac{\varphi^2}{1,491653} + \frac{\lambda^2}{0,840682} + \frac{\rho^2}{0,667683} = 1$	0,837268
XII	$\frac{\varphi^2}{1,646456} + \frac{\lambda^2}{0,809277} + \frac{\rho^2}{0,544267} = 1$	0,725203

Tablica 61

Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności bezwzględnej powietrza

w Polsce (standaryzacja $\frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$)

	Hiperelipsoidy prawdopodobieństwa $c^2 = 1$	$\det R$
I	$\frac{\varphi^2}{0,564865} + \frac{\lambda^2}{0,966322} + \frac{H^2}{0,030163} + \frac{\rho^2}{2,438649} = 1$	$4,015097 \cdot 10^{-2}$
II	$\frac{\varphi^2}{0,724996} + \frac{\lambda^2}{0,966050} + \frac{H^2}{0,124087} + \frac{\rho^2}{2,184857} = 1$	$1,898847 \cdot 10^{-1}$
III	$\frac{\varphi^2}{0,909988} + \frac{\lambda^2}{0,972594} + \frac{H^2}{0,037920} + \frac{\rho^2}{2,079499} = 1$	$6,978929 \cdot 10^{-2}$
IV	$\frac{\varphi^2}{0,684661} + \frac{\lambda^2}{1,209994} + \frac{H^2}{0,066368} + \frac{\rho^2}{2,039030} = 1$	$1,121050 \cdot 10^{-1}$
V	$\frac{\varphi^2}{1,393697} + \frac{\lambda^2}{0,765298} + \frac{H^2}{0,045062} + \frac{\rho^2}{1,795943} = 1$	$8,631829 \cdot 10^{-2}$
VI	$\frac{\varphi^2}{1,421388} + \frac{\lambda^2}{0,667766} + \frac{H^2}{0,044760} + \frac{\rho^2}{1,866086} = 1$	$7,927920 \cdot 10^{-2}$
VII	$\frac{\varphi^2}{0,609860} + \frac{\lambda^2}{1,219904} + \frac{H^2}{0,037277} + \frac{\rho^2}{2,132959} = 1$	$5,915298 \cdot 10^{-2}$
VIII	$\frac{\varphi^2}{0,617147} + \frac{\lambda^2}{1,119547} + \frac{H^2}{0,048634} + \frac{\rho^2}{2,214672} = 1$	$7,441777 \cdot 10^{-2}$
IX	$\frac{\varphi^2}{0,672383} + \frac{\lambda^2}{1,053229} + \frac{H^2}{0,0456226} + \frac{\rho^2}{2,228766} = 1$	$7,200844 \cdot 10^{-2}$
X	$\frac{\varphi^2}{0,616916} + \frac{\lambda^2}{1,021656} + \frac{H^2}{0,055739} + \frac{\rho^2}{2,305688} = 1$	$8,100104 \cdot 10^{-2}$
XI	$\frac{\varphi^2}{0,681770} + \frac{\lambda^2}{1,010174} + \frac{H^2}{0,053737} + \frac{\rho^2}{2,254320} = 1$	$8,342951 \cdot 10^{-2}$
XII	$\frac{\varphi^2}{0,616176} + \frac{\lambda^2}{0,977970} + \frac{H^2}{0,040286} + \frac{\rho^2}{2,365568} = 1$	$5,742813 \cdot 10^{-2}$

Tablica 62

Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności bezwzględnej powietrza

$$\text{w Polsce (standardyzacja } \frac{x_j}{\bar{x}_j} \text{)}$$

	Hiperelipsydy prawdopodobieństwa $\sigma^2 = 1$	$\det Q$
I	$\frac{\varphi^2}{6,668300 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,970922 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2222710} + \frac{\rho^2}{4,759323 \cdot 10^{-4}} = 1$	$1,390038 \cdot 10^{-8}$
II	$\frac{\varphi^2}{5,294055 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,943221 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2093704} + \frac{\rho^2}{2,963197 \cdot 10^{-3}} = 1$	$6,735031 \cdot 10^{-8}$
III	$\frac{\varphi^2}{1,734133 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,976590 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2089144} + \frac{\rho^2}{3,173487 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,402790 \cdot 10^{-8}$
IV	$\frac{\varphi^2}{3,054598 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,894372 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2194112} + \frac{\rho^2}{2,269230 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,914309 \cdot 10^{-8}$
V	$\frac{\varphi^2}{1,506715 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,923994 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2071132} + \frac{\rho^2}{3,679588 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,354286 \cdot 10^{-8}$
VI	$\frac{\varphi^2}{1,801327 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,975429 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2071262} + \frac{\rho^2}{2,515272 \cdot 10^{-3}} = 1$	$1,975450 \cdot 10^{-8}$
VII	$\frac{\varphi^2}{2,557768 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,912637 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,1845005} + \frac{\rho^2}{1,313878 \cdot 10^{-3}} = 1$	$1,402884 \cdot 10^{-8}$
VIII	$\frac{\varphi^2}{3,520032 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,880249 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2086495} + \frac{\rho^2}{1,144586 \cdot 10^{-3}} = 1$	$1,673128 \cdot 10^{-8}$
IX	$\frac{\varphi^2}{3,045411 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,871927 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2088017} + \frac{\rho^2}{1,294615 \cdot 10^{-3}} = 1$	$1,630167 \cdot 10^{-8}$
X	$\frac{\varphi^2}{4,623069 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,877110 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2209109} + \frac{\rho^2}{1,153394 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,222946 \cdot 10^{-8}$
XI	$\frac{\varphi^2}{3,655577 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,386573 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2769765} + \frac{\rho^2}{1,446147 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,270913 \cdot 10^{-8}$
XII	$\frac{\varphi^2}{4,105055 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,846367 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,209738} + \frac{\rho^2}{9,124456 \cdot 10^{-4}} = 1$	$1,528216 \cdot 10^{-8}$

Tablica 63

Wektory własne macierzy korelacji R zmiennych φ , λ , ρ

I	0,589797	0,527456	- 0,611499
	- 0,486629	0,836437	0,252120
	0,644463	0,148874	0,750003
II	0,710844	- 0,425928	0,559720
	0,703328	0,436812	- 0,560826
	- 0,005621	0,792326	0,610072
III	0,854974	0,286283	0,432505
	0,094655	0,733749	- 0,672794
	- 0,509960	0,616161	0,600239
IV	0,616880	- 0,688363	0,381595
	0,629857	0,722495	0,285100
	- 0,471953	0,064478	0,879263
V	0,513849	- 0,569338	0,641727
	0,787708	0,609431	- 0,090055
	- 0,339817	0,551768	0,761628
VI	0,839149	- 0,443992	- 0,314167
	0,081111	0,673310	- 0,734898
	0,537820	0,591206	0,601020
VII	0,586725	- 0,744596	0,318326
	0,581763	0,561024	0,473919
	- 0,563299	- 0,092870	0,821017
VIII	0,735556	- 0,057067	- 0,675078
	- 0,361818	0,809354	- 0,462639
	0,572779	0,584543	0,574660
IX	0,675101	0,055564	- 0,735630
	- 0,464173	0,807033	- 0,365023
	0,573395	0,587887	0,570620
X	0,660631	0,151374	- 0,735290
	- 0,435611	0,874997	- 0,211245
	0,611399	0,459855	0,643991
XI	0,627079	0,219251	- 0,747463
	- 0,502724	0,846889	- 0,173341
	0,595014	0,484466	0,641289
XII	0,604592	0,446567	- 0,659581
	- 0,483869	0,863672	0,141218
	0,632724	0,233771	0,738248

Tablica 64

Wektory własne macierzy kowariancji zmiennych $\frac{\varphi}{\bar{\varphi}}, \frac{\lambda}{\bar{\lambda}}, \frac{H}{\bar{H}}, \frac{\rho}{\bar{\rho}}$

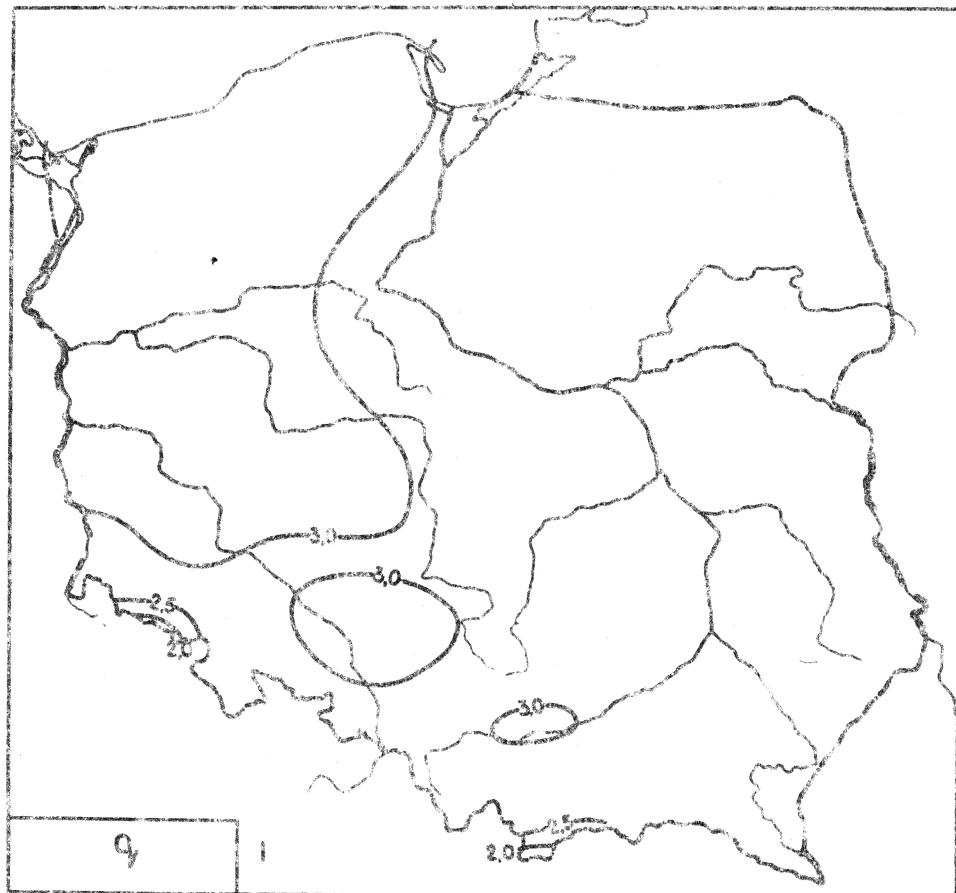
I	0,907742	- 0,044666	- 0,011151	0,416996
	- 0,055066	0,972973	0,004591	0,224212
	- 0,013499	- 0,017954	0,998280	0,054159
	- 0,415681	- 0,225847	- 0,057379	0,879153
II	0,975475	- 0,038745	- 0,011023	- 0,216393
	0,082078	0,977401	0,004816	0,194751
	0,020595	- 0,015568	0,998664	0,044755
	0,203193	- 0,207230	- 0,050247	0,955638
III	0,915629	- 0,029430	- 0,011012	- 0,400794
	0,125626	0,968189	0,004829	0,216227
	0,027847	- 0,016958	0,998768	0,037420
	0,380809	- 0,247903	- 0,048153	0,889500
IV	0,913905	- 0,051217	- 0,011138	- 0,402530
	0,001072	0,992279	0,004445	- 0,123945
	0,028349	0,000080	0,998924	0,036714
	0,404936	0,112960	- 0,044808	0,906234
V	0,930682	- 0,056662	- 0,011013	- 0,361246
	- 0,013379	0,981946	0,004691	- 0,188631
	0,024474	0,001768	0,999176	0,032315
	0,364754	0,180468	- 0,038770	0,912620
VI	0,901348	- 0,056173	- 0,011017	- 0,429295
	- 0,054923	0,968641	0,004668	- 0,242264
	0,026862	0,004263	0,999174	0,030200
	0,428753	0,241994	- 0,038841	0,869541
VII	0,802305	- 0,049713	- 0,011151	- 0,594736
	- 0,050972	0,987147	0,005260	- 0,151374
	0,037027	0,001360	0,998829	0,031108
	0,593580	0,151877	- 0,046782	0,788928
VIII	0,803187	- 0,046756	- 0,011024	- 0,593787
	- 0,002852	0,996583	0,004713	- 0,082417
	0,036774	- 0,002025	0,998829	0,031358
	0,594584	0,068064	- 0,046862	0,799776
IX	0,825306	- 0,043866	- 0,010892	- 0,562874
	0,042507	0,998963	0,004743	- 0,015617
	0,035592	- 0,005736	0,998795	0,033305
	0,581958	- 0,010772	- 0,047621	0,825724
X	0,866235	- 0,046019	- 0,011145	- 0,497387
	0,064934	0,997665	0,004503	0,020682
	0,034996	- 0,007599	0,998586	0,039279
	0,494161	- 0,049890	- 0,051778	0,866392
XI	0,864205	- 0,045126	- 0,010958	- 0,500992
	0,082025	0,995277	0,004016	0,051756
	0,033404	- 0,008684	0,998735	0,036557
	0,495283	- 0,085505	- 0,048902	0,863129
XII	0,742774	- 0,043904	- 0,011229	- 0,668007
	0,132049	0,986686	0,003987	0,087473
	0,041779	- 0,012542	0,998583	0,030494
	0,654033	- 0,156093	- 0,051872	0,738366

Tablica 65

Wektory własne macierzy korelacji K zmiennych φ , λ , u , s

I	0,874511	0,021940	0,045234	0,482393
	0,104166	0,929216	0,247090	- 0,254270
	0,291996	- 0,368185	0,669420	- 0,595374
	- 0,372936	0,022710	0,639126	0,009581
II	0,836460	- 0,012548	0,281458	0,470062
	0,080739	0,931540	0,238995	- 0,261903
	0,100244	- 0,359410	0,701029	- 0,607728
	- 0,532698	0,053852	0,610099	0,584048
III	0,741531	0,361444	0,378068	0,420184
	- 0,369960	0,832574	0,272987	- 0,306913
	0,196136	- 0,362337	0,659953	- 0,528255
	- 0,524206	- 0,211871	0,589071	0,577333
IV	0,569100	- 0,502575	0,336428	0,431903
	0,623453	0,770910	- 0,037960	- 0,054719
	0,042801	- 0,048240	0,724209	- 0,486558
	- 0,385277	0,388217	0,500746	0,584246
V	0,612038	0,512824	0,462311	0,385603
	- 0,613540	0,787846	- 0,092393	- 0,011161
	- 0,044294	- 0,000136	0,673905	0,737492
	- 0,497008	- 0,341043	0,573917	0,584539
VI	0,602468	0,594076	0,297350	0,359702
	- 0,667710	0,721363	- 0,135020	0,097456
	- 0,135203	0,117620	0,675651	- 0,111274
	- 0,415802	- 0,335698	0,299251	0,595989
VII	0,728299	- 0,477421	0,255247	0,431089
	0,576598	0,807948	- 0,016075	- 0,013170
	0,154873	- 0,013400	0,223162	- 0,672852
	- 0,336348	0,345123	0,682578	0,601048
VIII	0,773960	- 0,396666	0,198456	0,451804
	0,397436	0,863214	- 0,029343	- 0,026607
	0,139277	- 0,105733	0,731279	- 0,694695
	- 0,356065	0,293778	0,646771	0,601142
IX	0,794743	- 0,735132	0,277479	0,451373
	0,437831	0,856133	0,577096	- 0,140383
	0,072703	- 0,188332	0,734402	- 0,68774
	- 0,413136	0,257187	0,636825	0,598020
X	0,832744	- 0,244209	0,160747	0,470274
	0,344404	0,920541	0,087666	- 0,162186
	0,143730	- 0,233230	0,730541	- 0,625392
	- 0,408981	0,196282	0,657864	0,501184
XI	0,825229	- 0,238540	0,226219	0,459261
	0,331133	0,914021	0,138953	- 0,188202
	0,074764	- 0,267431	0,724099	- 0,630330
	- 0,451396	0,190117	0,635522	0,566779
XII	0,868892	- 0,066496	0,129003	0,473254
	0,163246	0,941250	0,196301	- 0,321053
	0,198115	- 0,322329	0,704089	- 0,630925
	- 0,423236	0,075735	0,670136	0,605025

3. Wilgotność właściwa



Ryc. 50. Rozkład przestrzenny wilgotności właściwej powietrza.
w styczniu

$$q = 0,065304 \cdot v - 0,4692$$

$$q = -0,038271 \lambda + 3,633$$

$$q = -0,05854 H + 3,026$$

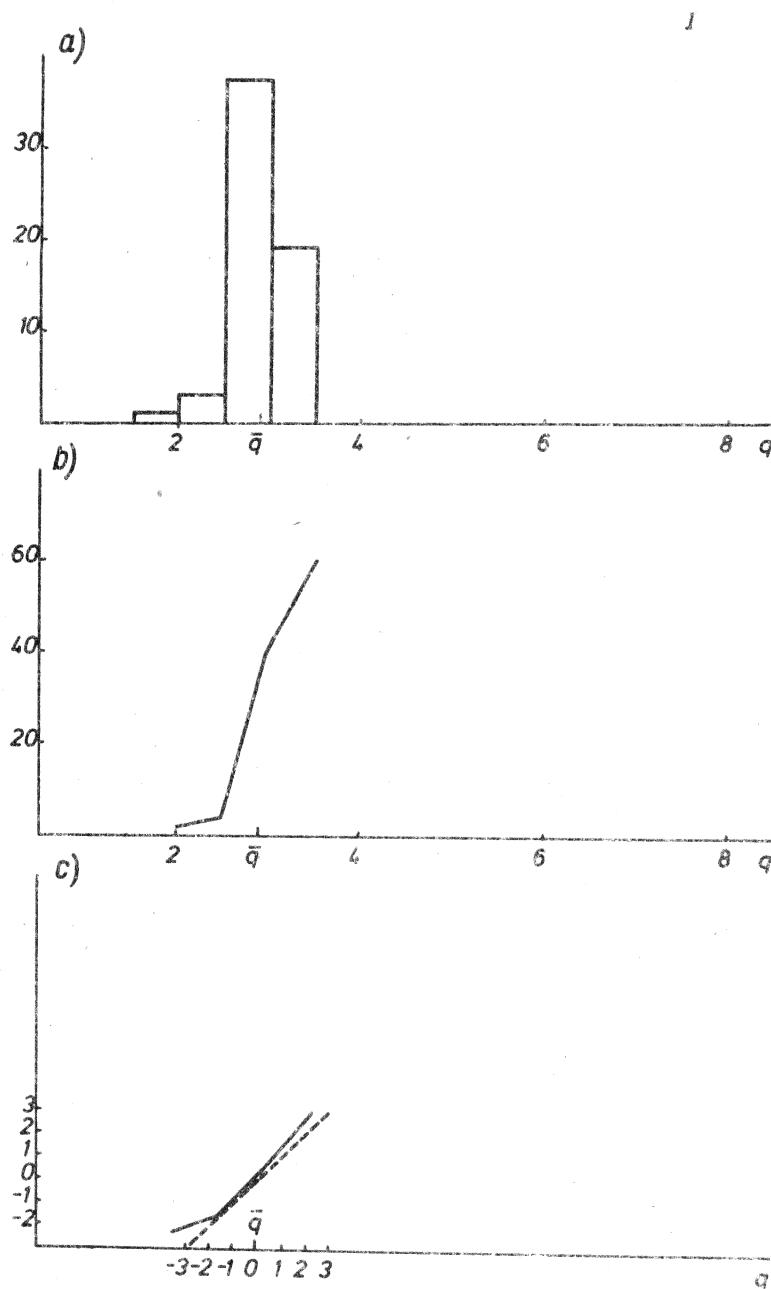
$$q = 0,0540543 v - 0,0306317 \lambda + 0,6880077$$

$$q' = 0,363363 v - 0,349885 \lambda$$

(25)

$$q = -0,0165535 v - 0,0368066 \lambda - 0,0614802 H + 4,5982708$$

$$q' = -0,112243 v - 0,420416 \lambda - 0,898118 H$$

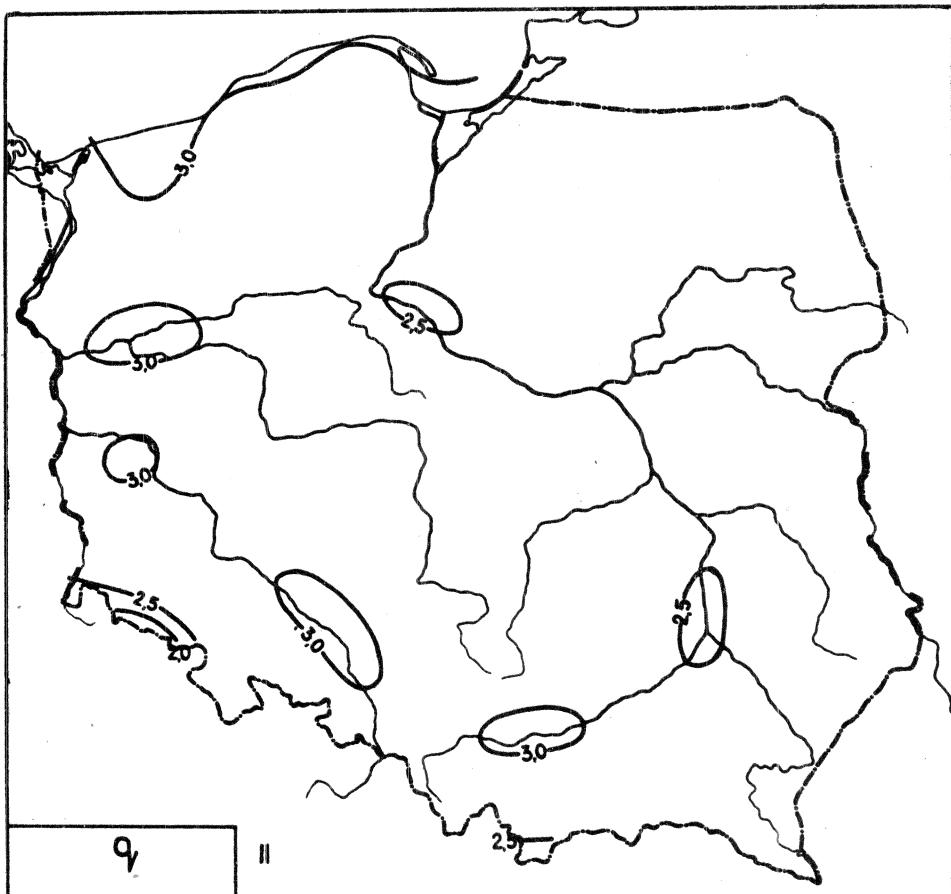


Ryc. 51. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności właściwej powietrza w styczniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 66

Zależność wilgotności właściwej
od innych parametrów meteorologicznych w styczniu

Proste regresji	S_{xy}	r
$q = 0,005664 p - 2,688$	5,694	0,798
$q = 0,4761 e + 0,7007$	0,1013	0,976
$q = 4,541 \rho_a - 2,848$	0,005872	0,726
$q = 0,6378 \rho + 0,5481$	0,07731	0,987
$q = 0,1419 T - 35,49$	0,3152	0,940
$q = - 0,09156 A + 3,424$	- 0,07424	- 0,366
$q = - 0,05139 M + 3,182$	- 0,2275	- 0,483
$q = - 0,01008 M' + 3,064$	- 0,2068	- 0,203
$q = - 0,06995 v + 3,199$	- 0,2158	- 0,546
$q = 0,09199 N + 2,205$	0,01180	0,146
$q = - 0,007618 O + 3,206$	- 0,074	- 0,559
$q = 0,1443 T_{\max} - 36,51$	0,2708	0,878
$q = 0,1253 T_{\min} - 30,63$	0,3411	0,919
$q = - 3,485 S + 0,6418$	- 0,0004861	- 0,183
$q = 0,5566 H' - 33,40$	0,07152	0,887
$q = 0,1968 \Delta + 2,754$	0,006308	0,157
$q = 3,289 f + 0,1127$	0,002048	0,365
$q = 0,1042 \theta_e - 26,06$	0,4459	0,958
$q = - 0,05475 \theta + 17,78$	- 0,1654	- 0,423
$q = - 0,07462 L_e + 3,065$	- 0,03632	- 0,231
$q = 0,01420 L_e + 2,664$	0,04179	0,108
$q = - 0,02992 L_v + 3,066$	- 0,6220	- 0,606
$q = - 0,002466 L_o + 2,938$	- 0,1336	- 0,081
$q = - 0,03144 L_o + 3,425$	- 0,1021	- 0,252
$q = - 0,03746 L_m + 3,087$	- 0,6486	- 0,693
$q = 0,8309 U - 35,48$	0,05372	0,939



Ryc. 52. Rozkład przestrzenny wilgotności właściwej powietrza w lutym

$$q = 0,02197\varphi + 1,676$$

$$q = -0,02836\lambda + 3,342$$

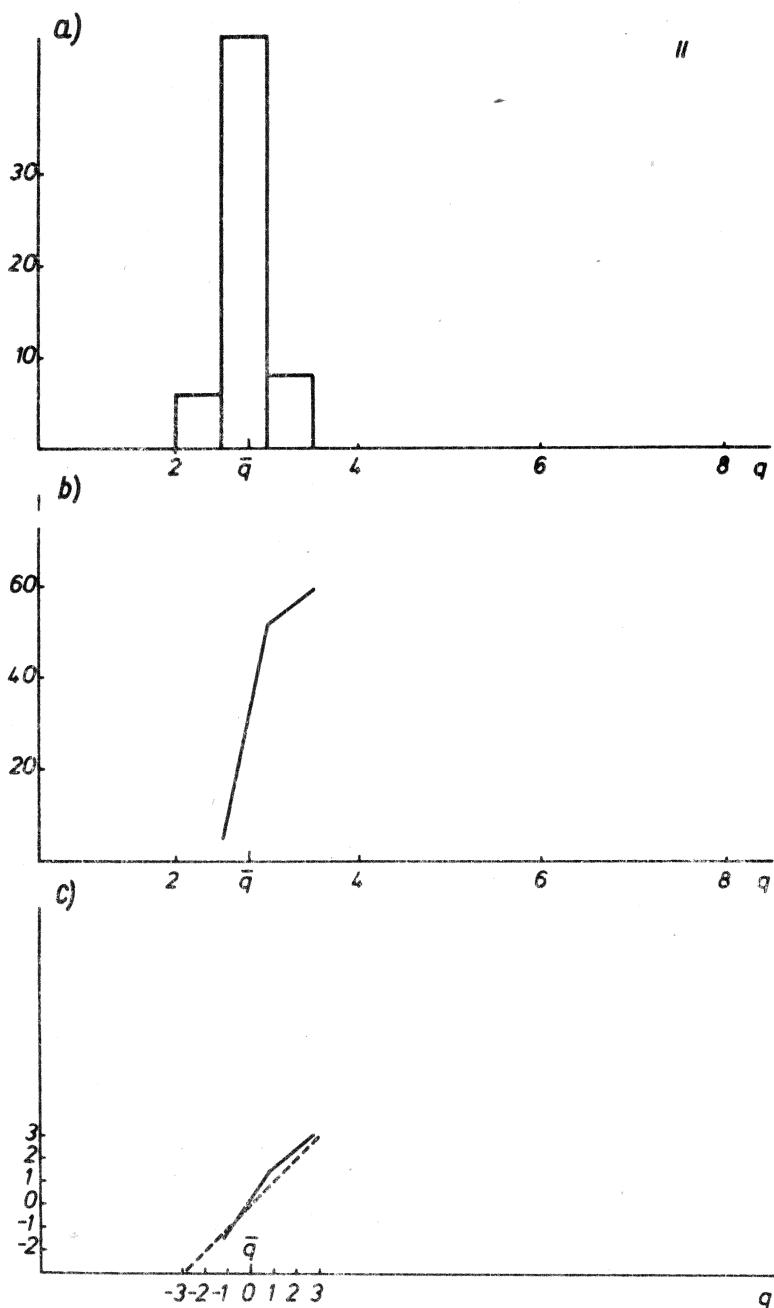
$$q = -0,04468H + 2,908$$

$$q = 0,0122415\varphi - 0,0266762\lambda + 2,6759270 \quad (26)$$

$$q' = 0,0845884\varphi' - 0,298317\lambda'$$

$$q = -0,0527508\varphi - 0,0319116\lambda - 0,0570277H + 6,2665957$$

$$q' = -0,364507\varphi' - 0,356865\lambda' - 0,815768H'$$

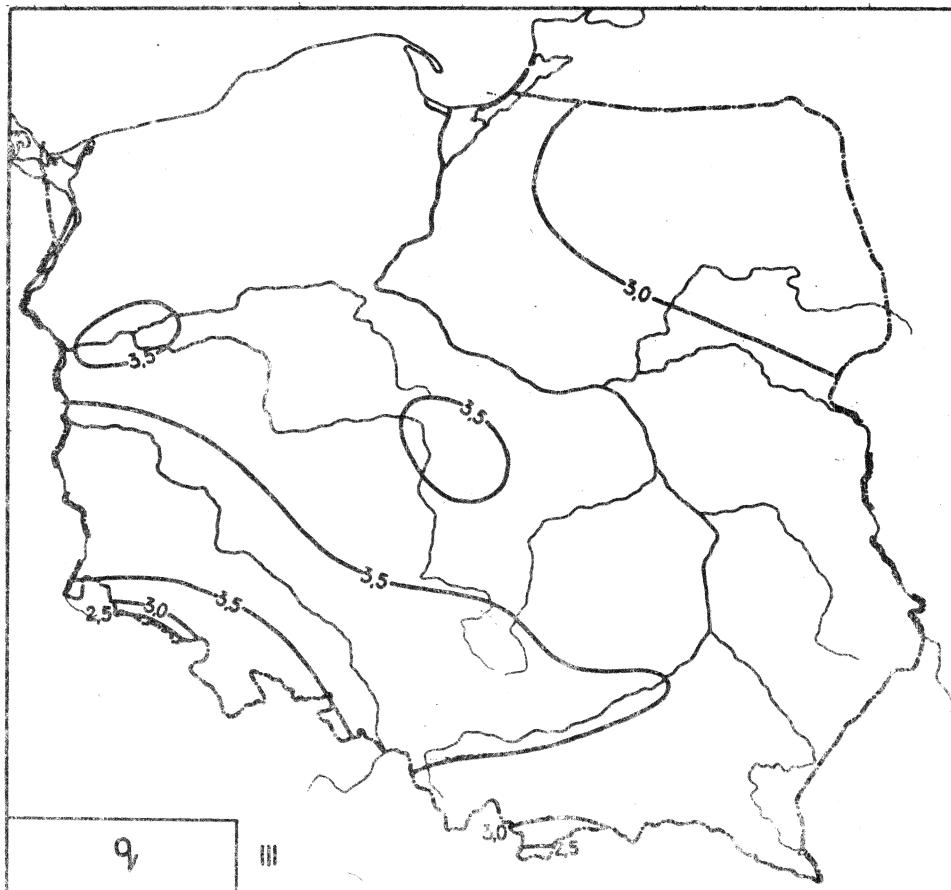


Ryc. 53. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności właściwej powietrza w lutym: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 67

Zależność wilgotności właściwej
od innych parametrów meteorologicznych w lutym

	Proste regresji	S_{XV}	r
$q = 0,003839 p$	- 0,9893	4,266	0,557
$q = 0,4745 e$	+ 0,6714	0,08152	0,856
$q = 2,778 \rho_s$	- 0,7295	0,004304	0,476
$q = 0,6511 \rho$	+ 0,4727	0,07663	0,972
$q = 0,03263 T$	- 19,48	0,2655	0,644
$q = - 0,004131 A$	+ 2,837	- 0,004169	- 0,018
$q = - 0,06052 M$	+ 3,091	- 0,2251	- 0,508
$q = - 0,01479 M'$	+ 2,999	- 0,2343	- 0,256
$q = - 0,07728 v$	+ 3,093	- 0,2043	- 0,547
$q = - 0,06674 N$	+ 3,288	- 0,006566	- 0,091
$q = - 0,009949 O$	+ 3,131	- 1,778	- 0,579
$q = 0,1145 T_{max}$	- 28,49	0,2585	0,749
$q = 0,008941 T_{min}$	+ 0,4421	1,595	0,520
$q = - 4,331 S$	+ 7,144	- 0,0003369	- 0,166
$q = 0,3431 H'$	- 19,50	0,06426	0,646
$q = 0,3485 A$	+ 2,505	0,01279	0,290
$q = 1,685 f$	+ 1,396	0,0009016	0,170
$q = 0,08138 \theta_e$	- 19,71	0,3997	0,785
$q = 0,003827 \theta$	- 1,767	0,6578	0,218
$q = - 0,03579 L_e$	+ 2,908	- 0,01745	- 0,109
$q = - 0,03591 L_o$	+ 3,317	- 0,07556	- 0,227
$q = - 0,03143 L_v$	+ 2,936	- 0,4505	- 0,518
$q = 0,003059 L_a$	+ 2,777	0,1181	0,083
$q = - 0,05611 L_o$	+ 3,603	- 0,1415	- 0,388
$q = - 0,03589 L_m$	+ 2,990	- 0,4517	- 0,554
$q = 0,4824 U$	- 19,40	0,04534	0,644



Ryc. 54. Rozkład przestrzenny wilgotności właściwej powietrza
w bazie

$$q = -0,01833\varphi + 4,227$$

$$q = -0,04387\lambda + 4,101$$

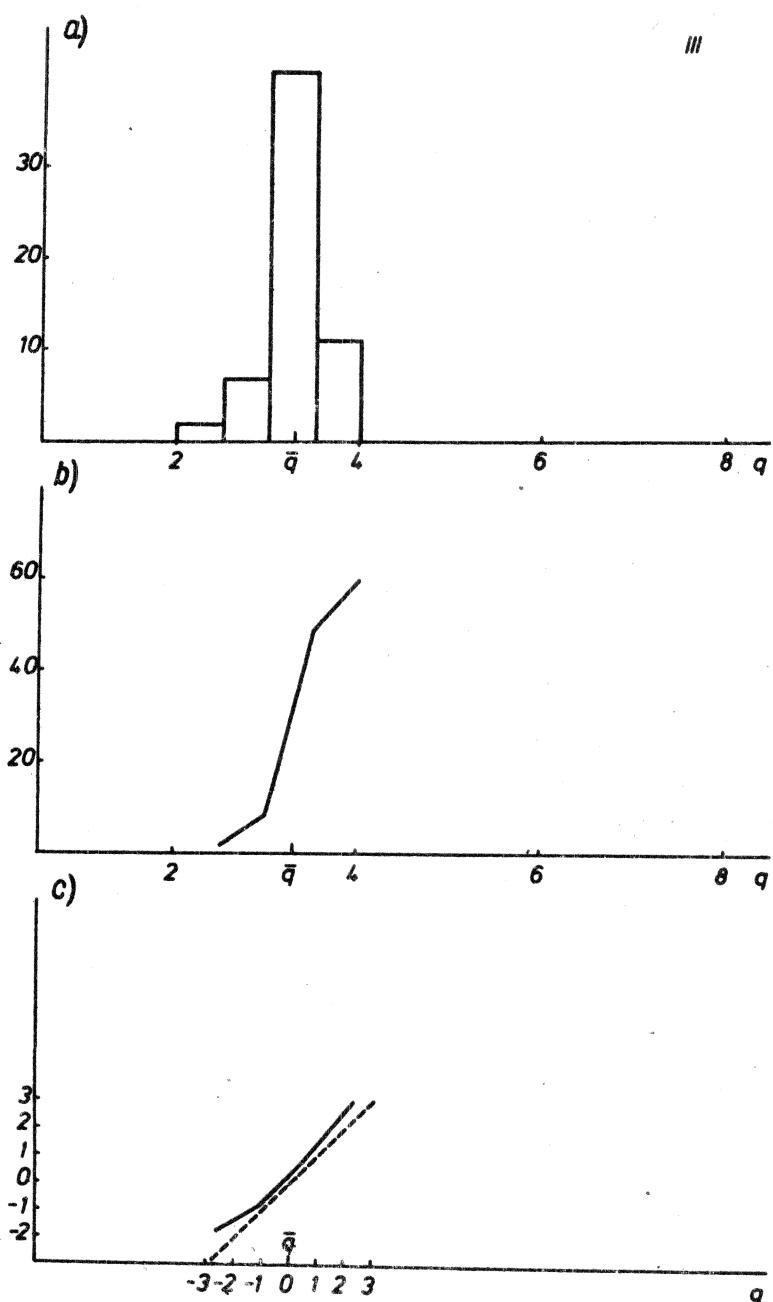
$$q = -0,05129H + 3,391$$

$$q = -0,0359501\varphi - 0,0488233\lambda + 6,0564025 \quad (27)$$

$$q' = -0,201297\varphi - 0,442427\lambda'$$

$$q = -0,130131\varphi - 0,0564100\lambda - 0,0826390H + 11,259648$$

$$q' = -0,728645\varphi - 0,511176\lambda' - 0,957912H'$$

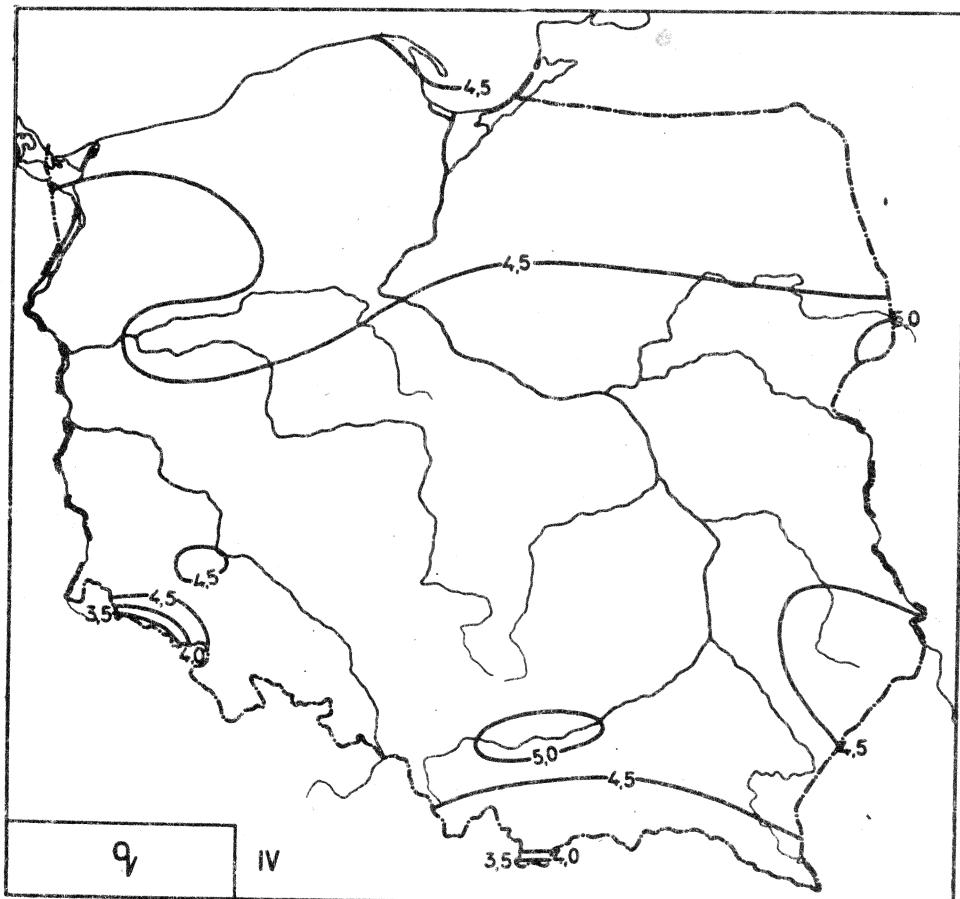


Ryc. 55. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności właściwej powietrza w marcu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 68

Zależność wilgotności właściwej
od innych parametrów meteorologicznych w marcu

Proste regresji	S_{xy}	r
$q = 0,003601 p - 0,2865$	3,959	0,421
$q = 0,5350 e + 0,4847$	0,1401	0,966
$q = 2,101 \rho_a + 0,6396$	0,003098	0,284
$q = 0,7030 \rho + 0,3775$	0,1062	0,963
$q = 0,1653 T - 41,97$	0,4144	0,923
$q = 0,09402 A + 2,520$	0,08620	0,317
$q = - 0,08375 M + 3,671$	- 0,2660	- 0,526
$q = - 0,01734 M' + 3,541$	- 0,3216	- 0,263
$q = - 0,1057 v + 3,676$	- 0,2383	- 0,560
$q = - 0,08661 N + 3,818$	- 0,007501	- 0,090
$q = - 0,008665 O + 3,553$	- 2,012	- 0,466
$q = 0,1375 T_{max} - 34,93$	0,4712	0,898
$q = 0,1587 T_{min} - 39,54$	0,3874	0,874
$q = 4,192 S - 0,9855$	0,0007534	0,198
$q = 0,6863 H' - 41,99$	0,09986	0,923
$q = 0,7728 \Delta + 1,991$	0,04839	0,682
$q = 0,8135 f + 2,639$	0,0002479	0,050
$q = 0,1206 \theta_e - 30,71$	0,6152	0,961
$q = 0,01613 \theta - 1,160$	0,2197	0,210
$q = 0,03750 L_e + 3,082$	0,02344	0,105
$q = - 0,03911 L_g + 3,752$	- 0,05871	- 0,169
$q = - 0,03891 L_v + 3,450$	- 0,6540	- 0,562
$q = 0,004893 L_o + 3,228$	0,2226	0,116
$q = - 0,05013 L_o + 3,831$	- 0,1968	- 0,350
$q = - 0,04193 L_m + 3,441$	- 0,5803	- 0,550
$q = 0,9668 U - 41,89$	0,07082	0,923



Ryc. 56. Rozkład przestrzenny wilgotności właściwej powietrza w kwietniu

$$q = -0,02529\varphi + 5,854$$

$$q = 0,03075\lambda + 3,966$$

$$q = -0,06480 H + 4,686$$

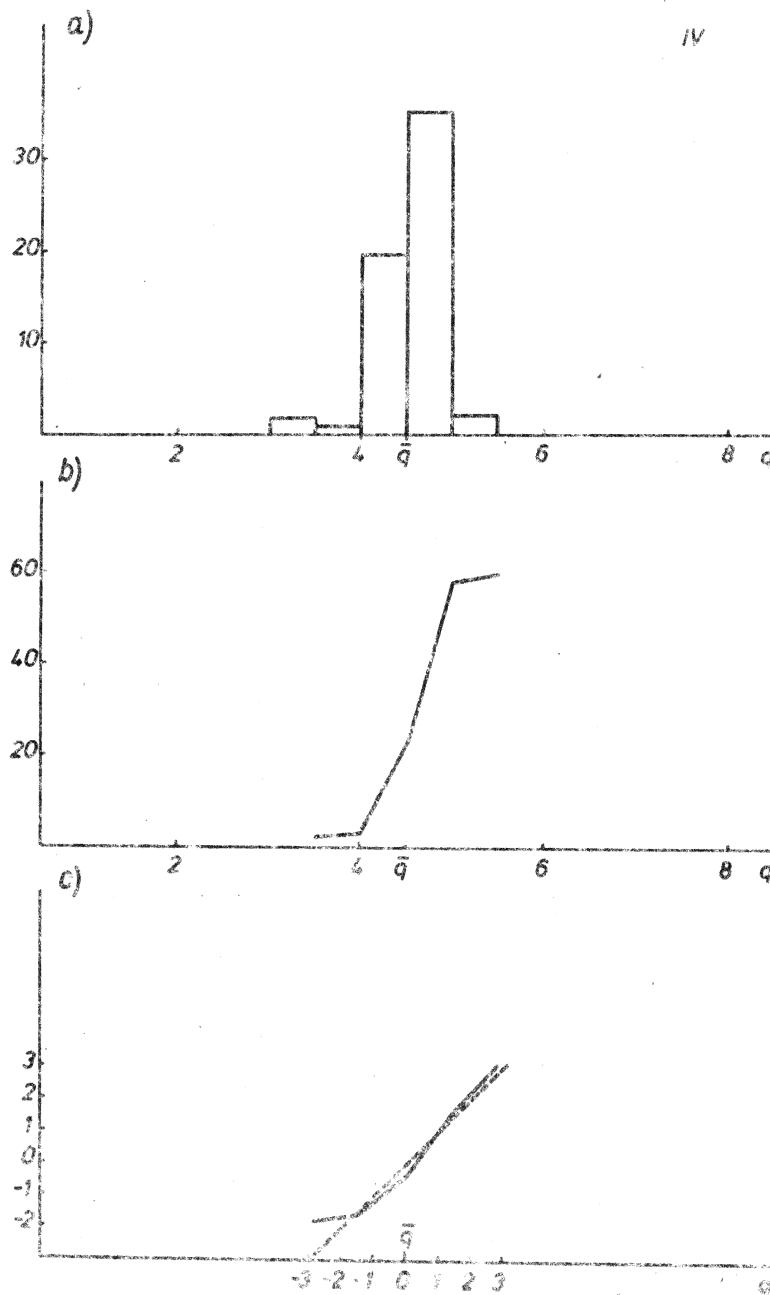
$$q = -0,0147768\varphi + 0,0286593\lambda + 4,7707526$$

$$q' = -0,0713341\varphi' + 0,224425\lambda'$$

(28)

$$q = -0,128701\varphi + 0,0186949\lambda - 0,0992102 H + 11,080720$$

$$q' = -0,625649\varphi' + 0,146395\lambda' - 0,993586 H'$$

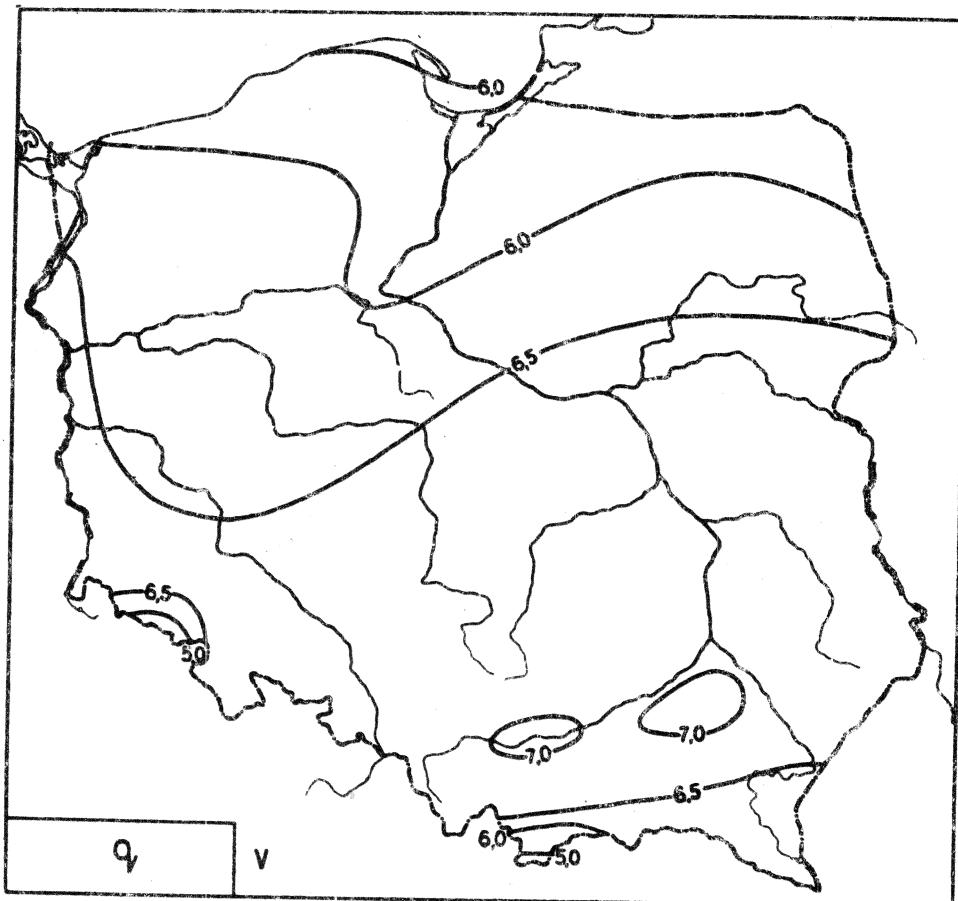


Ryc. 57. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności właściwej gleby
w kwietniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c -
dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 69

Zależność wilgotności właściwej
od innych parametrów meteorologicznych w kwietniu

Proste regresji	S_{XY}	r
$q = 0,005535 p - 0,9469$	5,472	0,530
$q = 0,4963 e + 0,9426$	0,1906	0,937
$q = 4,048 \rho_a - 0,4434$	0,004706	0,421
$q = 0,6727 \rho + 0,7621$	0,1405	0,937
$q = 0,1479 T - 36,76$	0,5078	0,835
$q = 0,1899 A + 2,707$	0,2560	0,672
$q = - 0,1129 M + 4,999$	- 0,2418	- 0,503
$q = - 0,01568 M' + 4,828$	- 0,3892	- 0,238
$q = - 0,1458 v + 5,022$	- 0,2211	- 0,547
$q = - 0,5917 N + 8,275$	- 0,04435	- 0,494
$q = - 0,01095 O + 5,022$	- 4,126	- 0,648
$q = 0,1164 T_{\max} - 28,55$	0,6232	- 0,821
$q = 0,1076 T_{\min} - 25,03$	0,4308	0,656
$q = 2,611 S + 1,841$	0,0001076	0,051
$q = 0,6142 H' - 36,80$	0,1223	0,835
$q = 0,4246 \Delta + 3,236$	0,1283	0,711
$q = - 6,102 F + 9,106$	- 0,005764	- 0,571
$q = 0,09811 \Theta_e - 23,96$	0,6854	0,790
$q = 0,007788 \Theta + 2,362$	0,02504	0,043
$q = 0,07957 L_o + 4,248$	0,03616	0,163
$q = - 0,1568 L_e + 6,182$	- 0,2684	- 0,625
$q = - 0,06098 L_v + 4,733$	- 0,7634	- 0,657
$q = 0,007337 L_o + 4,461$	0,3474	0,154
$q = - 0,1065 L_o + 5,850$	- 0,3447	- 0,584
$q = - 0,06412 L_m + 4,757$	- 0,8888	- 0,727
$q = 0,8663 U - 36,76$	0,08694	0,836



Ryc. 58. Rozkład przestrzenny wilgotności właściwej powietrza w maju

$$q = -0,1141 \varphi + 12,29$$

$$q = 0,05077 \lambda + 5,313$$

$$q = -0,07846 H + 6,553$$

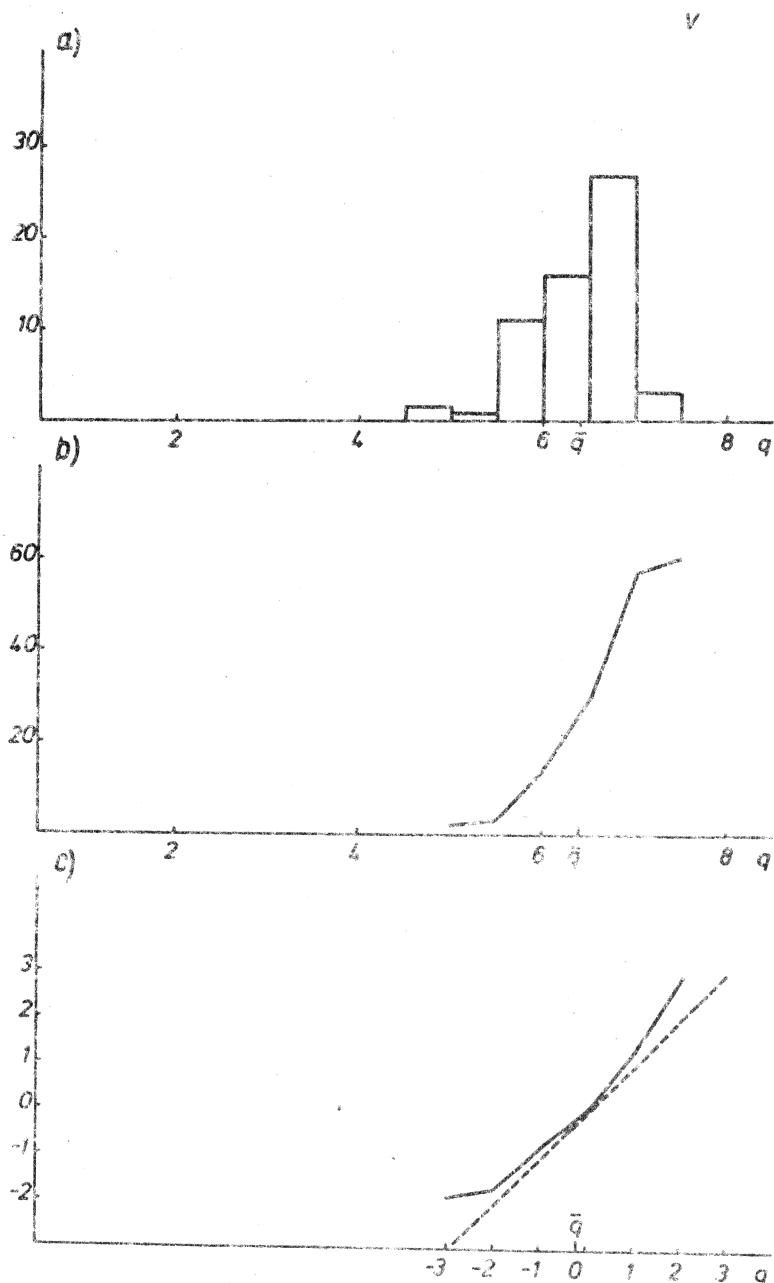
$$q = -0,0984671 \varphi + 0,0431991 \lambda + 10,667737$$

$$q' = -0,307923 \varphi' + 0,218627 \lambda'$$

$$q = -0,268130 \varphi + 0,0295318 \lambda - 0,148871 H + 20,041203$$

$$q' = -0,838467 \varphi' + 0,149658 \lambda' - 0,963753 H'$$

(29)

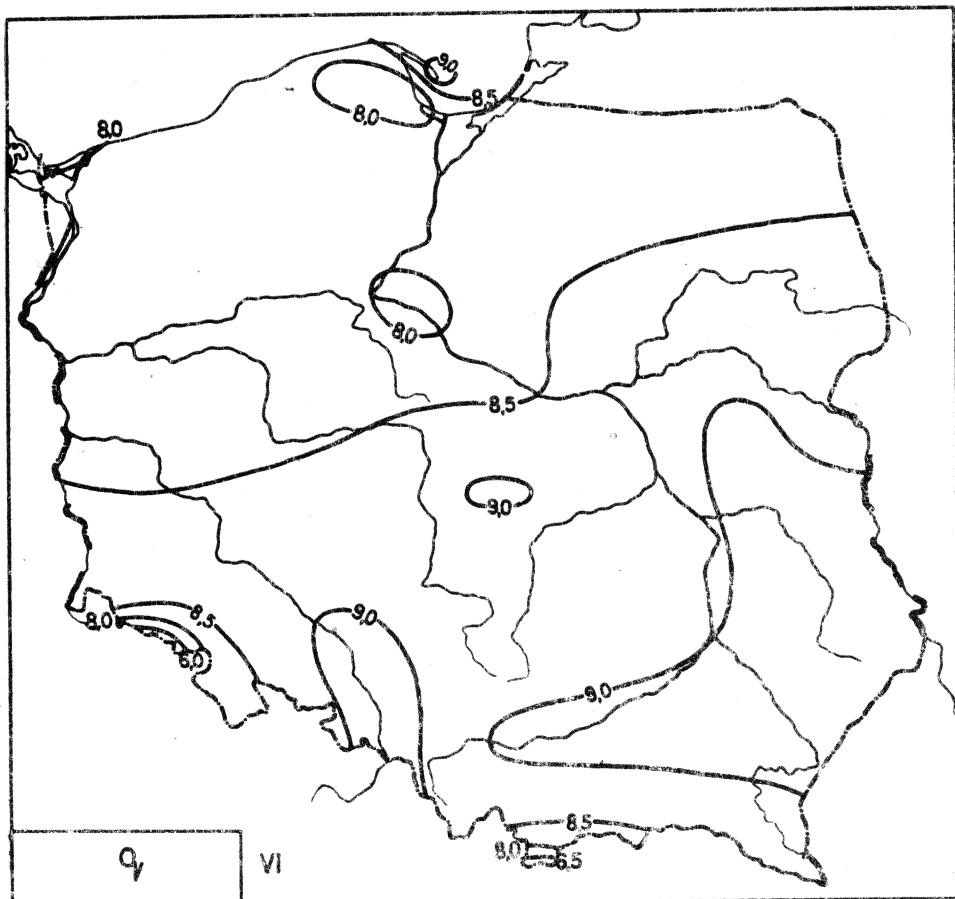


Ryc. 59. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności właściwej powietrza w maju: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 70

Zależność wilgotności właściwej
od innych parametrów meteorologicznych w maju

Froste regresji	$S_{\bar{y}}$	r
$q = 0,006149 p + 0,2814$	6,034	0,379
$q = 0,5448 e + 0,8496$	0,4405	0,965
$q = 2,287 \rho_a + 3,616$	0,002315	0,143
$q = 0,7581 \rho + 0,5288$	0,3174	0,966
$q = 0,2036 T - 51,58$	0,8418	0,815
$q = 0,2133 A + 4,117$	0,3812	0,562
$q = - 0,2412 M + 7,308$	- 0,3472	- 0,570
$q = - 0,02579 H^* + 7,004$	- 0,7932	- 0,282
$q = - 0,2919 V + 7,310$	- 0,3076	- 0,590
$q = - 0,2374 N + 7,852$	- 0,04144	- 0,195
$q = - 0,005499 O + 6,675$	- 3,066	- 0,256
$q = 0,1511 T_{max} - 37,34$	1,2117	0,789
$q = 0,2602 T_{min} - 66,28$	0,6723	0,799
$q = 20,24 S - 14,94$	0,001002	0,280
$q = 0,8450 H^* - 51,59$	0,2029	0,815
$q = 0,3184 \Delta + 4,907$	0,2808	0,589
$q = - 5,188 f + 10,13$	- 0,009074	- 0,427
$q = 0,1504 \theta_e - 38,83$	1,457	0,922
$q = 0,07827 \Theta - 15,96$	0,2842	0,294
$q = 0,09671 L_o + 6,102$	0,09445	0,188
$q = 0,07481 L_s + 7,092$	- 0,2278	- 0,257
$q = - 0,09368 L_v + 6,644$	- 1,200	- 0,660
$q = 0,01245 L_c + 6,240$	0,5765	0,167
$q = - 0,08026 L_o + 7,394$	- 0,3769	- 0,347
$q = - 0,08917 L_s + 6,602$	- 1,403	- 0,697
$q = 1,193 U - 51,60$	0,1429	0,613



Ryc. 60. Rozkład przestrzenny wilgotności właściwej powietrza w czerwcu

$$q = -0,1123\varphi + 14,34$$

$$q = 0,1064\lambda + 6,526$$

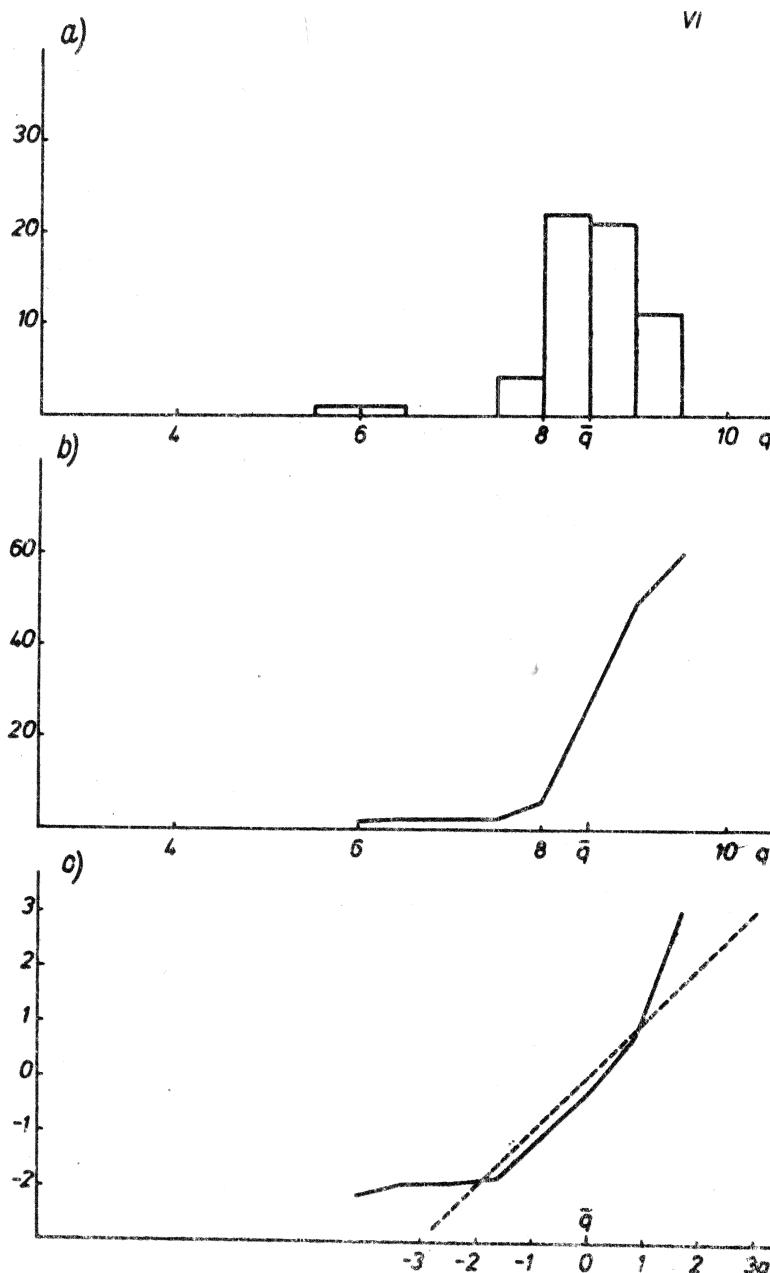
$$q = -0,09678 H + 8,738$$

$$q = -0,0777947\varphi + 0,0956335\lambda + 10,756446 \quad (30)$$

$$q' = -0,199964\varphi' + 0,397823\lambda'$$

$$q = -0,271666\varphi + 0,0800161\lambda - 0,170114H + 21,467397$$

$$q' = -0,698293\varphi' + 0,332857\lambda' - 0,905200H'$$

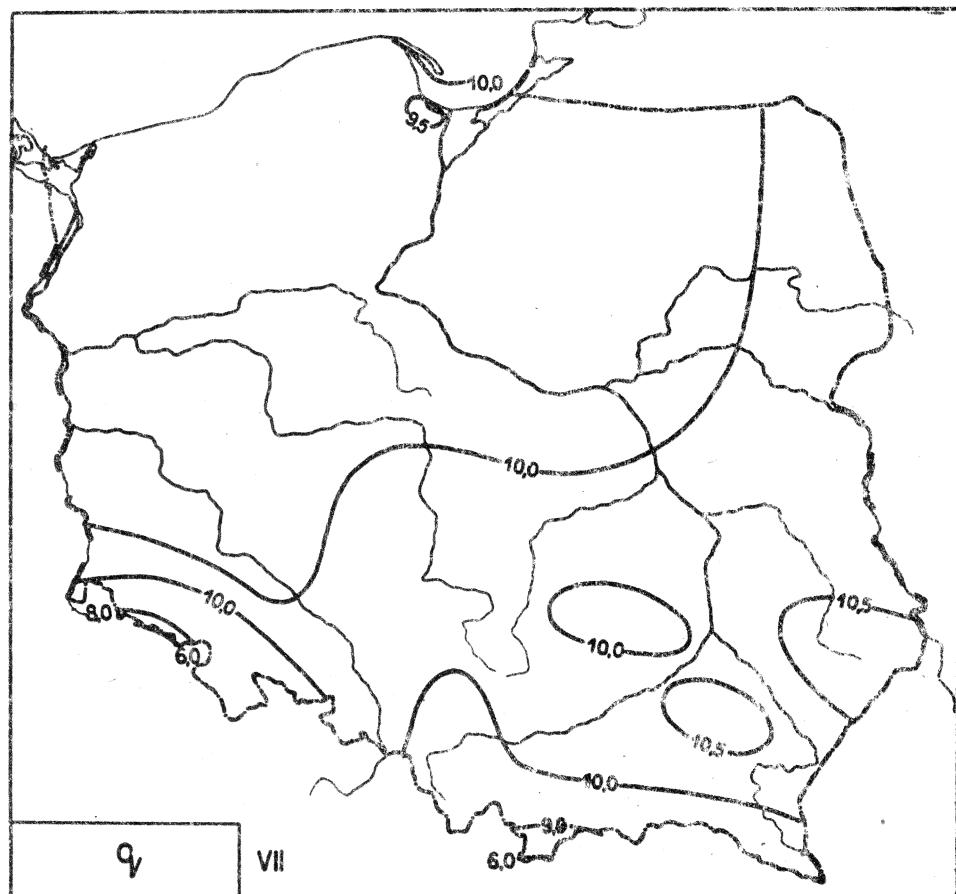


Ryc. 61. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności właściwej powietrza w okresie: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 71

Zależność wilgotności właściwej
od innych parametrów meteorologicznych w czerwcu

Proste regresji	S_{XY}	r
$q = 0,007507 p + 1,082$	7,035	0,372
$q = 0,5120 e + 1,611$	0,6704	0,948
$q = 4,456 \rho_a + 3,241$	0,005154	0,245
$q = 0,7262 \rho + 1,178$	0,4771	0,953
$q = 0,2320 T - 58,50$	0,9556	0,762
$q = 0,2625 A + 5,691$	0,4948	0,583
$q = - 0,3734 M + 9,772$	- 0,4058	- 0,630
$q = - 0,03650 N' + 9,549$	- 1,491	- 0,378
$q = - 0,4301 v + 9,739$	- 0,3766	- 0,651
$q = - 0,5082 N + 11,65$	- 0,1053	- 0,374
$q = - 0,006129 O + 8,993$	- 6,466	- 0,322
$q = 0,1858 T_{\max} - 46,12$	1,177	0,757
$q = 0,3111 T_{\min} - 79,62$	0,6882	0,749
$q = 13,15 S - 16,23$	0,0009097	0,235
$q = 0,9626 H' - 58,50$	0,2299	0,762
$q = 0,2293 \Delta + 7,218$	0,3281	0,444
$q = - 4,592 f + 11,90$	- 0,008241	- 0,315
$q = 0,1686 \theta_e - 43,73$	1,869	0,909
$q = 0,07965 \theta - 14,56$	0,2593	0,233
$q = 0,1511 L_e + 8,067$	0,1366	0,233
$q = - 0,1196 L_e + 9,602$	- 0,5450	- 0,413
$q = - 0,1339 L_v + 8,169$	- 0,359	- 0,691
$q = 0,01646 L_o + 8,326$	0,8044	0,186
$q = 0,1053 L_o + 9,814$	- 0,4488	- 0,352
$q = - 0,1105 L_m + 8,793$	- 1,699	- 0,701
$q = 1,358 U - 58,47$	0,1628	0,761



Ryc. 62. Rozkład przestrzenny wilgotności właściwej powietrza w lipcu

$$q = 0,02974\varphi + 8,300$$

$$q = 0,07260 \lambda + 8,365$$

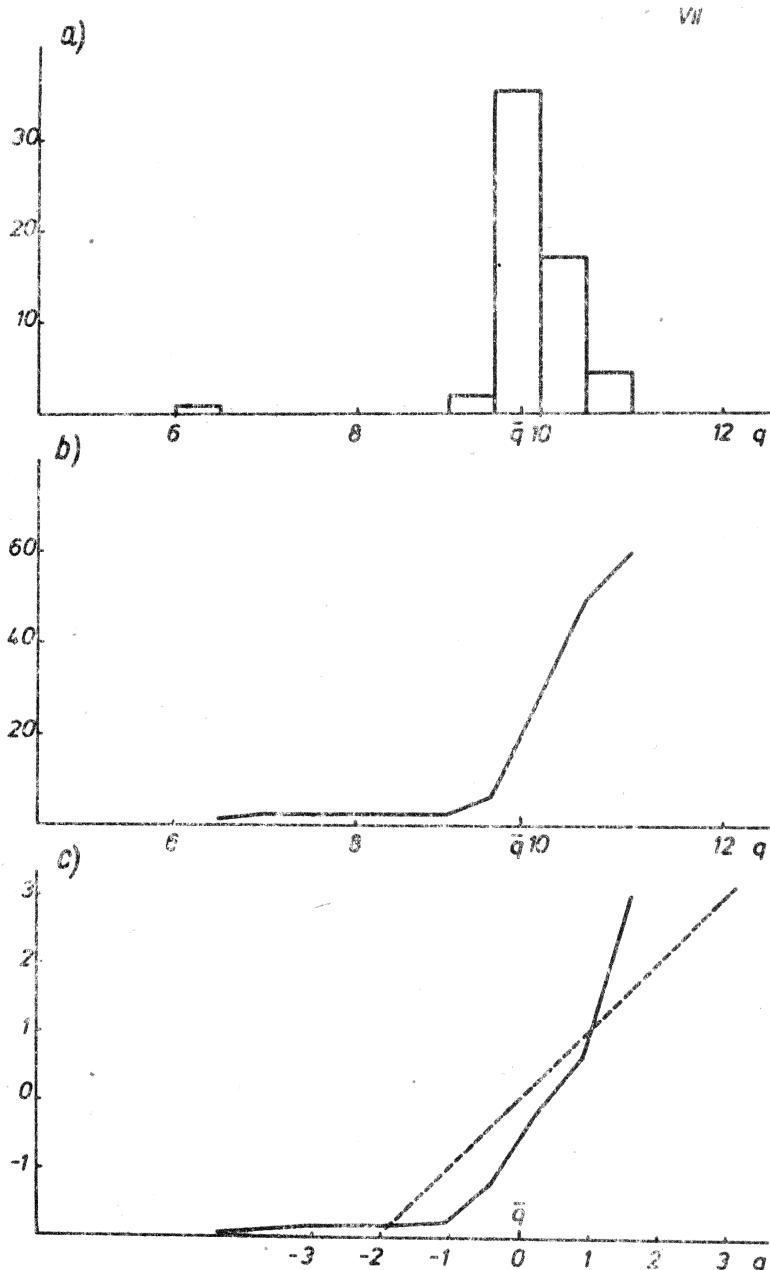
$$q = -0,1816 H + 10,24$$

$$q = 0,0617584\varphi + 0,0873296 \lambda + 5,0005038 \quad (31)$$

$$q' = 0,133219\varphi + 0,303450 \lambda'$$

$$q = -0,209710\varphi + 0,0663610 \lambda + 0,239123 H + 19,594516$$

$$q' = -0,452365\varphi + 0,230590 \lambda' - 1,06212 H'$$

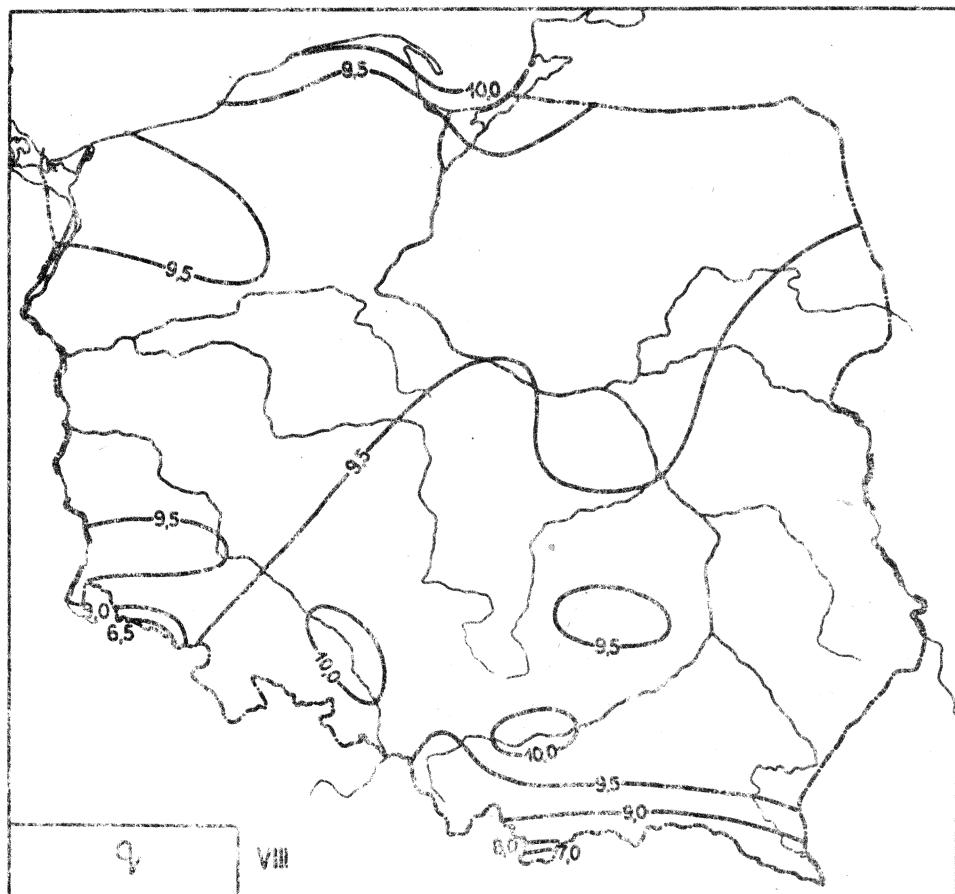


Ryc. 63. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności właściwej powietrza w lipcu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 72

Zależność wilgotności właściwej
od innych parametrów meteorologicznych w lipcu

Proste regresji	S_{xy}	r
$q = 0,1687 p - 6,854$	15,57	0,693
$q = 0,5631 e + 1,075$	0,9027	0,964
$q = 12,31 p_a - 4,664$	0,01261	0,533
$q = 0,7919 \rho + 0,6403$	0,6552	0,974
$q = 0,3490 T - 91,54$	1,298	0,910
$q = 0,005378 A + 9,778$	0,6575	0,080
$q = -0,3554 M + 11,03$	-0,5052	-0,573
$q = -0,02776 M' + 10,74$	-1,926	-0,313
$q = -0,4445 v + 11,10$	-0,4829	-0,626
$q = -1,122 N + 16,89$	-0,1647	-0,581
$q = -0,01829 O + 11,74$	-14,59	-0,699
$q = 0,2027 T_{\max} - 50,76$	1,138	0,813
$q = 0,3239 T_{\min} - 83,04$	0,6938	0,785
$q = -13,24 S + 24,07$	-0,0004522	-0,105
$q = 0,1395 K + 0,05161$	0,2659	0,260
$q = 0,5132 \Delta + 6,936$	0,5612	0,726
$q = -13,60 f + 20,26$	-0,01401	-0,590
$q = 0,1954 \theta_e - 51,69$	2,653	0,974
$q = -0,05281 \theta + 25,24$	-0,1973	-0,138
$q = 0,3654 I_e + 8,659$	0,2298	0,392
$q = -0,2787 I_e + 12,60$	-0,8157	-0,645
$q = -0,1575 I_v + 10,18$	-2,073	-0,772
$q = 0,01257 I_c + 9,671$	0,7378	0,130
$q = -0,4169 I_o + 16,10$	-0,7835	-0,773
$q = -0,1604 I_m + 10,26$	-2,605	-0,874
$q = 1,747 U - 76,54$	0,2165	0,832



Ryc. 64. Rozkład przestrzenny wilgotności właściwej powietrza w sierpniu

$$q = 0,05343\varphi + 6,682$$

$$q = 0,03497\lambda + 8,792$$

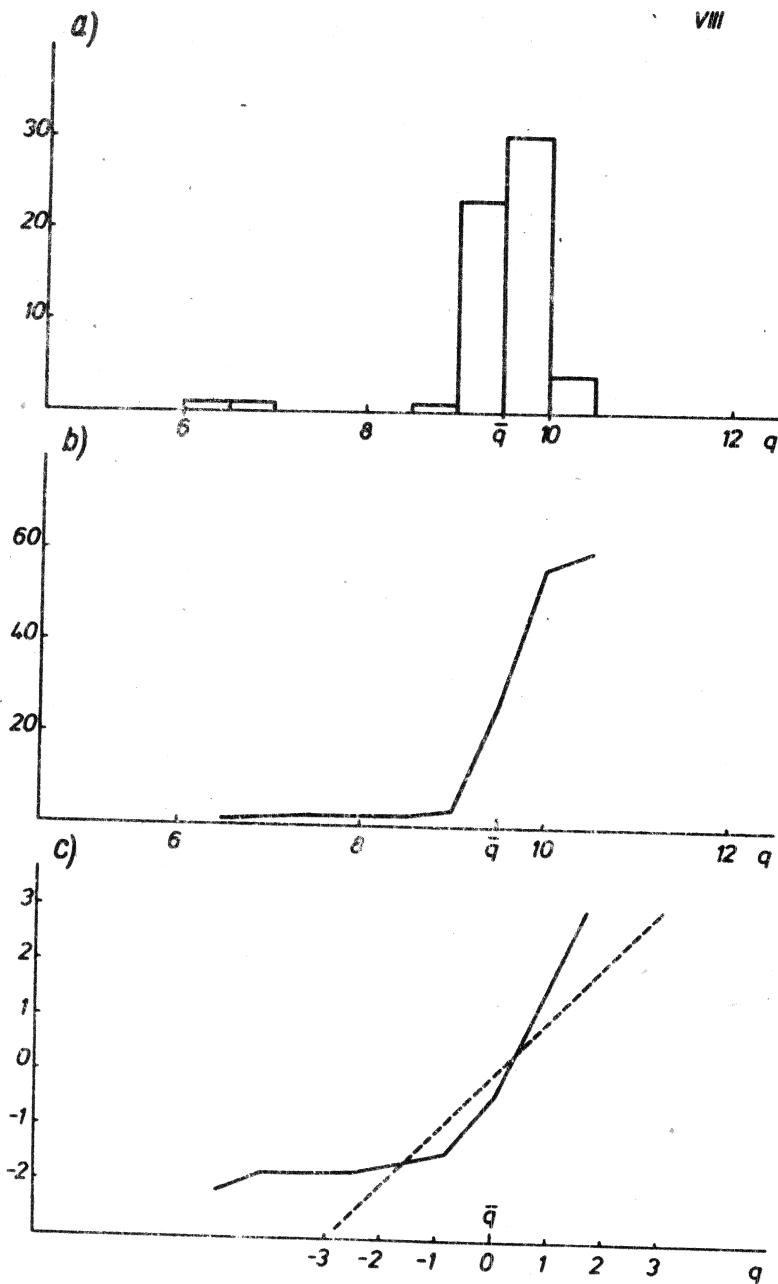
$$q = -0,1473 H + 9,775$$

$$q = 0,0695032\varphi + 0,0445505\lambda + 5,0123963 \quad (32)$$

$$q' = 0,186830\varphi' + 0,193808\lambda'$$

$$q = -0,141113\varphi + 0,0275842\lambda - 0,184806 H + 16,648446$$

$$q' = -0,379323\varphi' + 0,120004\lambda' - 1,02840 H'$$

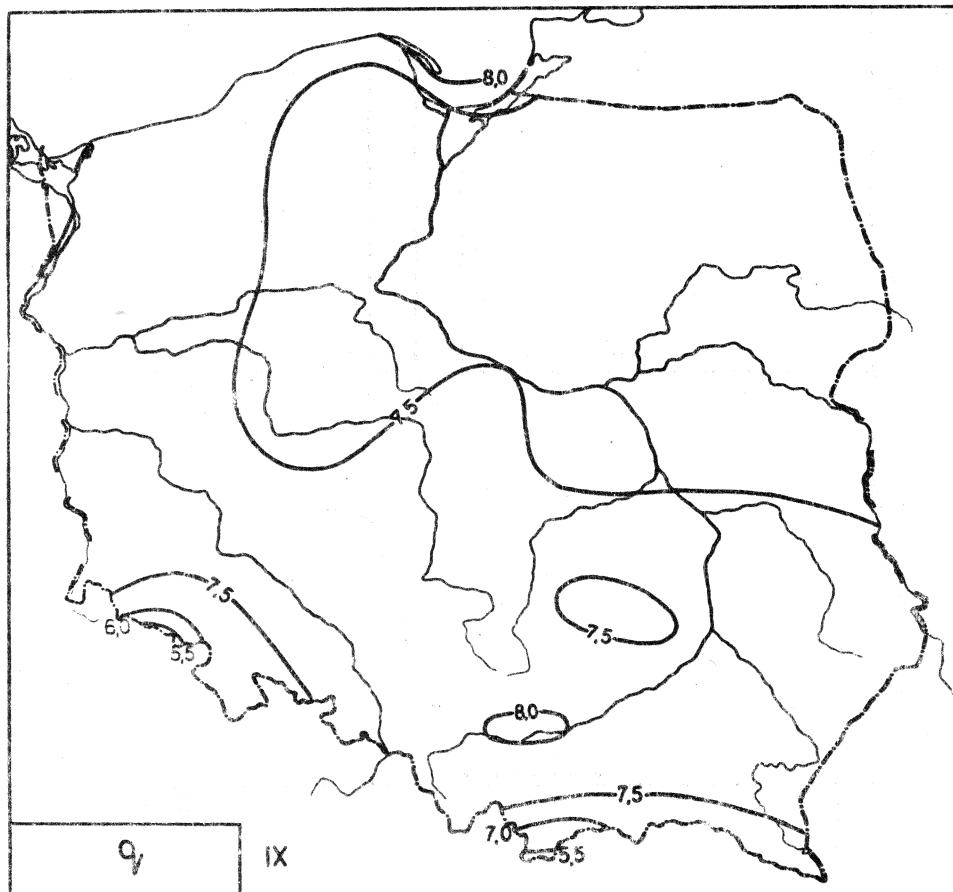


Ryc. 65. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności właściwej powietrza w sierpniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 73

Zależność wilgotności właściwej
od innych parametrów meteorologicznych w sierpniu

Proste regresji	S_{xy}	r
$q = 0,01319 p - 3,610$	12,09	0,676
$q = 0,4721 e + 2,389$	0,6748	0,955
$q = 11,05 \rho_a - 3,621$	0,01063	0,580
$q = 0,6733 \rho + 1,916$	0,4883	0,971
$q = 0,2893 T - 74,36$	0,9491	0,887
$q = 0,2300 A + 7,046$	0,4998	0,574
$q = - 0,3156 M + 10,47$	- 0,4777	- 0,657
$q = - 0,02981 M' + 10,34$	- 2,143	- 0,428
$q = - 0,3895 v + 10,51$	- 0,4505	- 0,709
$q = - 0,7734 N + 13,97$	- 0,1584	- 0,593
$q = - 0,01126 O + 10,29$	- 7,079	- 0,478
$q = 0,2196 T_{max} - 55,39$	1,199	0,869
$q = 0,3367 T_{min} - 86,46$	0,6993	0,821
$q = - 14,68 S + 25,19$	- 0,0004780	- 0,142
$q = 1,199 H - 74,29$	0,2286	0,886
$q = 0,3581 \Delta + 7,574$	0,3437	0,594
$q = - 10,06 f + 1,725$	- 0,008359	- 0,491
$q = 0,1780 \theta_e - 46,30$	1,793	0,956
$q = - 0,05434 \theta + 25,24$	- 0,1503	- 0,153
$q = 0,2764 L_o + 8,544$	0,3220	0,505
$q = - 0,1645 L_o + 10,61$	- 0,6850	- 0,568
$q = - 0,1344 L_v + 9,764$	- 1,650	- 0,797
$q = 0,01248 L_o + 9,240$	1,067	0,195
$q = - 0,1881 L_o + 11,91$	- 0,5722	- 0,555
$q = - 0,1261 L_m + 9,856$	- 1,911	- 0,831
$q = 1,693 U - 73,80$	0,1622	0,887



Ryc. 66. Rozkład przestrzenny wilgotności właściwej powietrza we wrześniu

$$q = 0,03965\varphi + 5,430$$

$$q = 0,003448\lambda + 7,548$$

$$q = -0,1179 H + 7,745$$

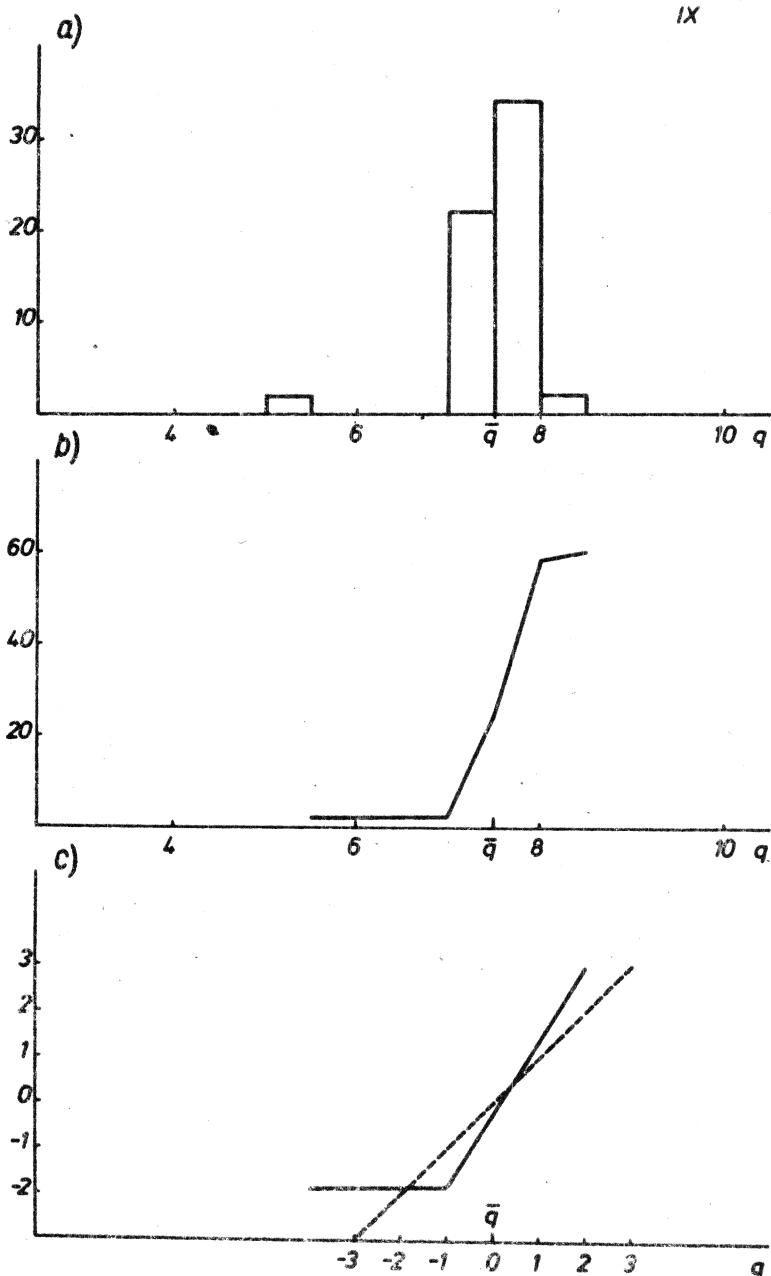
$$q = 0,0403646\varphi + 0,00197294\lambda + 5,3564096 \quad (33)$$

$$q' = 0,133995\varphi' + 0,0107435\lambda'$$

$$q = -0,135220\varphi - 0,0116986\lambda - 0,151951 H + 15,040555$$

$$q' = -0,448879\varphi' - 0,0637044\lambda' - 1,05843 H'$$

IX

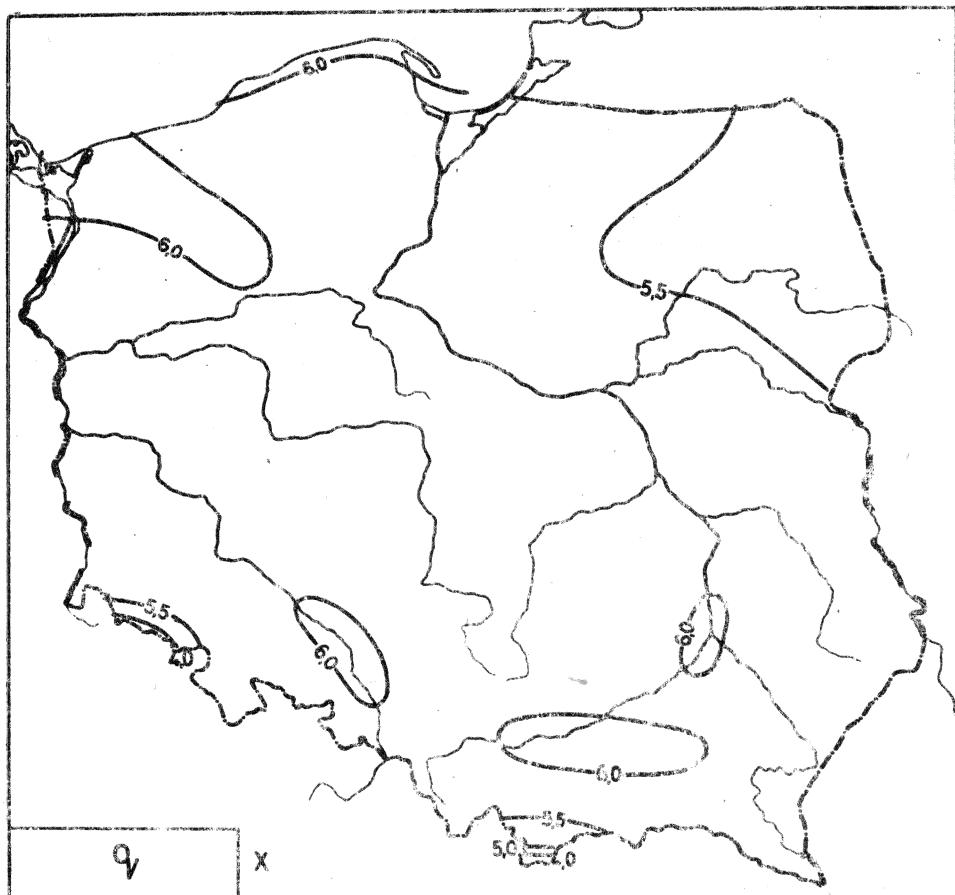


Ryc. 67. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności właściwej powietrza we wrześniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 74

Zależność wilgotności właściwej
od innych parametrów meteorologicznych we wrześniu

Proste regresji	S_{xy}	r
$q = 0,01078 p - 3,217$	10,11	0,700
$q = 0,4754 e + 1,830$	0,4436	0,973
$q = 9,062 \rho_a - 3,317$	0,009348	0,617
$q = 0,6582 \rho + 1,550$	0,3204	0,973
$q = 0,2710 T - 69,22$	0,7321	0,906
$q = 0,1622 A + 5,868$	0,3004	0,468
$q = - 0,2033 M + 8,204$	- 0,4375	- 0,632
$q = - 0,02456 M' + 8,124$	- 1,554	- 0,414
$q = - 0,2533 V + 8,232$	- 0,4104	- 0,683
$q = - 0,8101 W + 12,12$	- 0,1004	- 0,604
$q = - 0,01372 O + 8,199$	- 2,788	- 0,414
$q = 0,1918 T_{max} - 49,21$	0,8923	0,878
$q = 0,2975 T_{min} - 79,13$	0,5812	0,881
$q = - 17,41 S + 25,87$	- 0,0008022	- 0,250
$q = 1,117 H' - 69,37$	0,1729	0,931
$q = 0,5545 \Delta + 5,426$	0,1761	0,662
$q = - 9,714 f + 15,23$	- 0,004983	- 0,466
$q = 0,1655 E_a - 42,88$	1,255	0,966
$q = - 0,06609 \Theta + 26,41$	- 0,1768	- 0,230
$q = 0,1489 L_e + 6,794$	0,1699	0,530
$q = - 0,2067 L_e + 9,058$	- 0,4536	- 0,649
$q = - 0,09923 L_v + 7,757$	- 1,324	- 0,768
$q = 0,007044 L_j + 7,370$	0,5322	0,130
$q = - 0,2074 L_j + 10,03$	- 0,3981	- 0,605
$q = - 0,03817 L_m + 7,831$	- 1,459	- 0,805
$q = 1,541 D - 67,64$	0,1131	0,908



Ryc. 68. Rozkład przestrzenny wilgotności właściwej powietrza w październiku

$$q = 0,068995\varphi + 2,148$$

$$q = -0,01854\lambda + 6,070$$

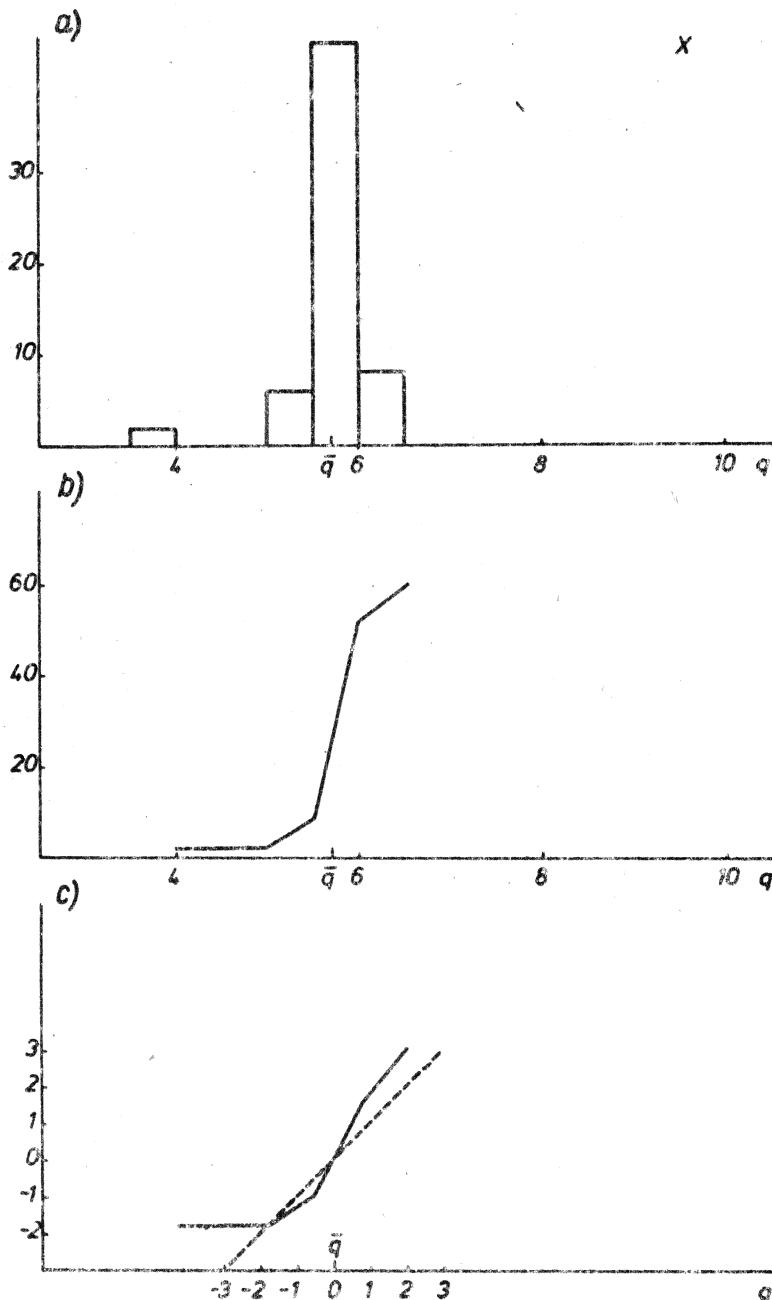
$$q = -0,1014 H + 5,945$$

$$q = 0,0655492\varphi - 0,00927885\lambda + 2,4987041 \quad (34)$$

$$q' = 0,267982\varphi' - 0,0611065\lambda'$$

$$q = -0,0715308\varphi - 0,0212686\lambda - 0,119376 H + 10,091228$$

$$q' = -0,292436\varphi' - 0,140066\lambda' - 1,00543 H'$$

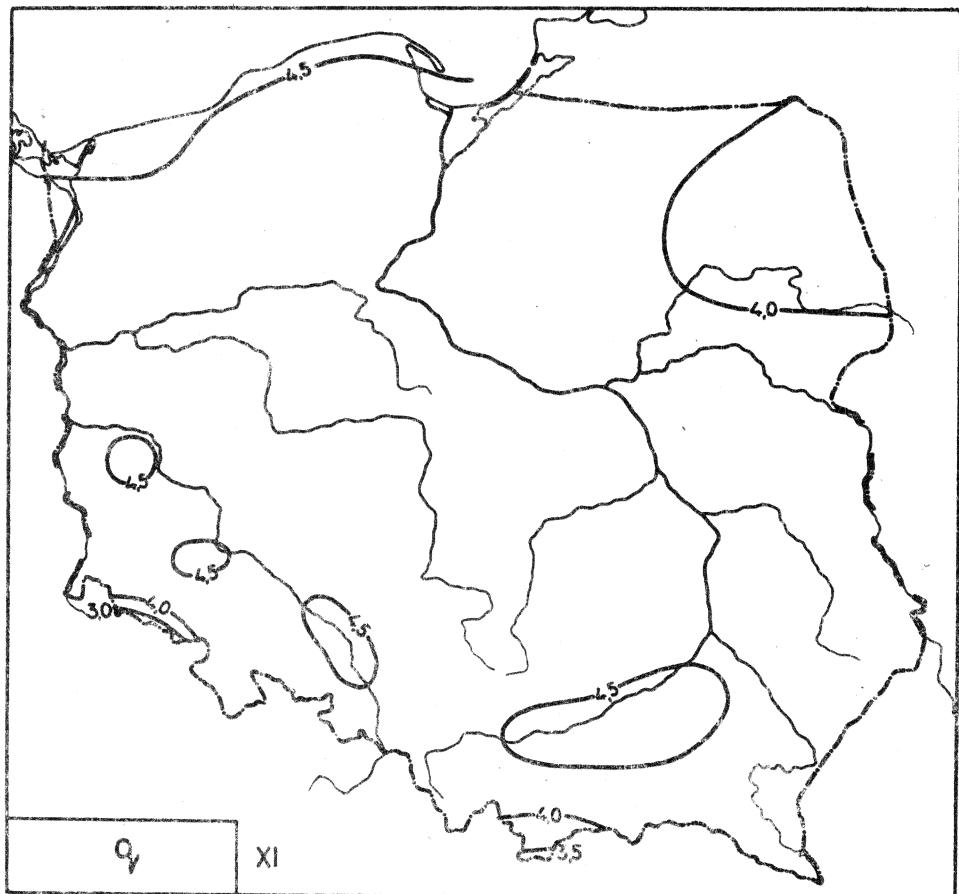


Nyc. 69. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności właściwej powietrza w październiku: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 75

Zależność wilgotności właściwej
od innych parametrów meteorologicznych w październiku

Proste regresji	S_{xy}	r
$q = 0,009634 p - 3,845$	9,058	0,757
$q = 0,4833 e + 1,314$	0,3033	0,981
$q = 8,057 \rho_a - 4,146$	0,008893	0,686
$q = 0,6522 \alpha + 1,141$	0,2246	0,981
$q = 0,2527 T - 65,29$	0,5151	0,925
$q = 0,06141 A + 5,193$	0,1108	0,211
$q = - 0,1293 M + 6,213$	- 0,3540	- 0,548
$q = - 0,01450 M^* + 6,051$	- 1,777	- 0,411
$q = - 0,1680 V + 6,244$	- 0,3352	- 0,608
$q = - 0,05905 W + 6,095$	- 0,009932	- 0,062
$q = - 0,01601 O + 5,419$	- 0,054	- 0,567
$q = 0,1811 T_{\max} - 46,01$	0,5765	0,828
$q = 0,2499 T_{\min} - 63,50$	0,4647	0,873
$q = - 15,24 S + 21,59$	- 0,0009177	- 0,303
$q = 1,048 H^* - 65,22$	0,1243	0,925
$q = 0,3364 \Delta + 4,965$	0,03773	0,289
$q = 3,762 f + 2,608$	0,001923	0,218
$q = 0,1590 g_e - 41,21$	0,8885	0,963
$q = - 0,05390 \theta + 20,91$	- 0,2612	- 0,304
$q = - 0,1017 L_e + 6,144$	- 0,09951	- 0,258
$q = - 0,02795 L_e + 6,035$	- 0,08781	- 0,127
$q = - 0,07070 L_v + 5,926$	- 1,093	- 0,712
$q = 0,003232 L_o + 5,671$	0,2524	0,073
$q = - 0,06469 L_o + 6,467$	- 0,2011	- 0,292
$q = - 0,07565 L_m + 6,198$	- 1,066	- 0,728
$q = 1,481 U - 65,32$	0,08790	0,925



Ryc.70. Rozkład przestrzenny wilgotności właściwej powietrza w listopadzie

$$q = 0,03047\varphi + 2,723$$

$$q = - 0,01751\lambda + 4,631$$

$$q = - 0,07305 H + 4,462$$

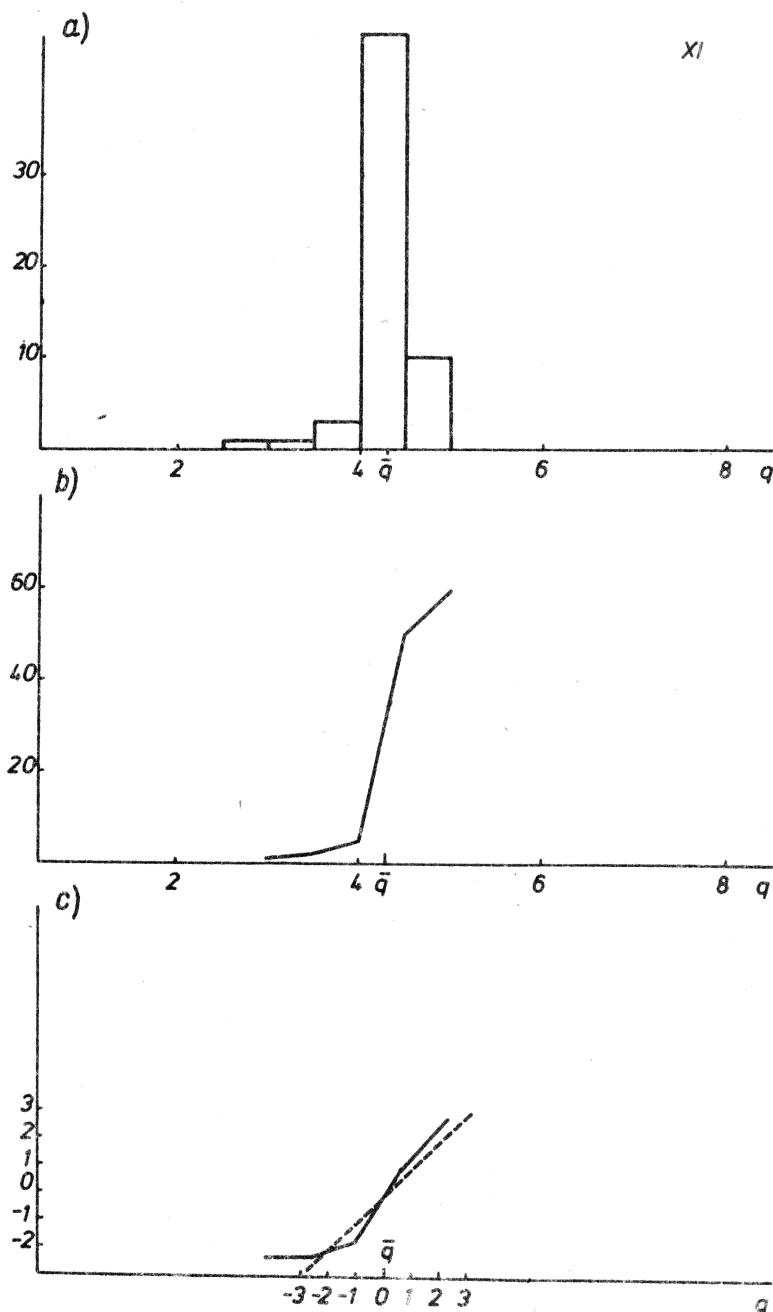
$$q = 0,0253632\varphi - 0,0139255\lambda + 3,2493021$$

$$q' = 0,132901\varphi' - 0,117541\lambda'$$

(35)

$$q = - 0,0822620\varphi - 0,0239072\lambda - 0,0936258 H + 9,2189091$$

$$q' = - 0,431046\varphi' - 0,201795\lambda' - 1,01393 H'$$

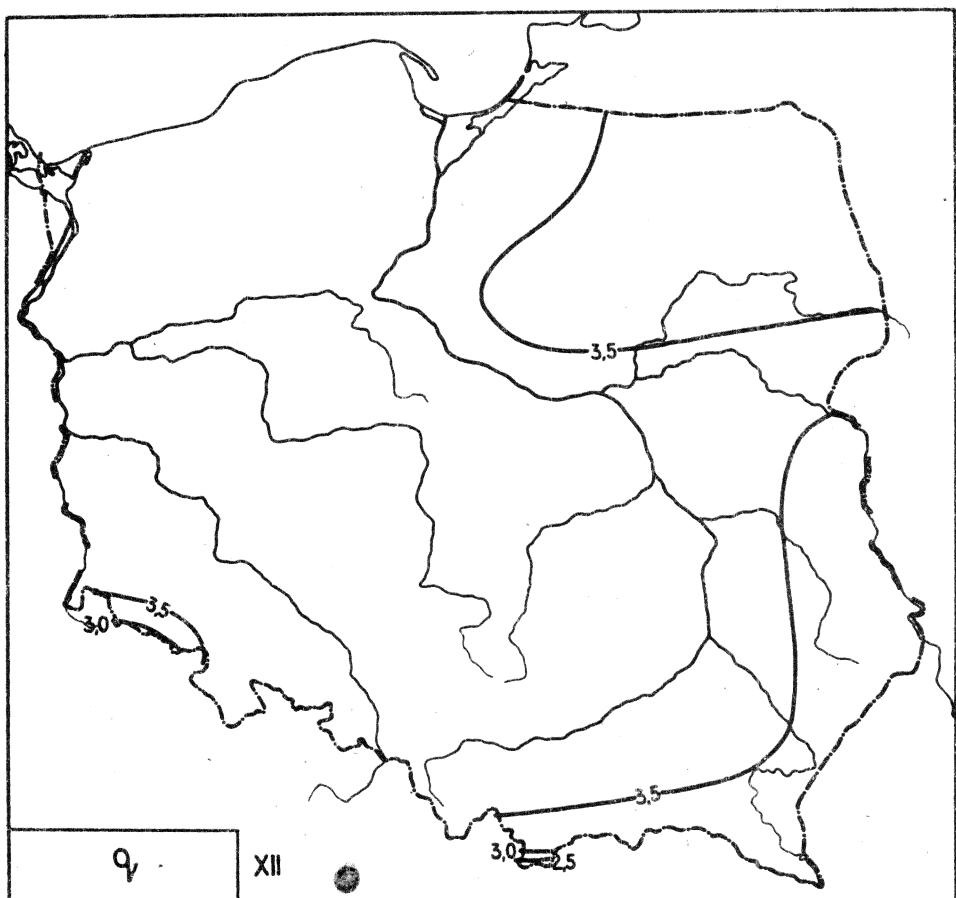


Ryc. 71. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności właściwej powietrza w listopadzie: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 76

Zależność wilgotności właściwej
od innych parametrów meteorologicznych w listopadzie

Proste regresji	S_{xy}	r
$q = 0,004964 p - 0,6329$	4,701	0,502
$q = 0,4955 e + 0,9033$	0,1672	0,945
$q = 3,555 \rho_a - 0,1419$	0,004469	0,414
$q = 0,6629 \rho + 0,7335$	0,1297	0,963
$q = 0,2043 T - 52,08$	0,3557	0,885
$q = 0,02878 A + 4,145$	0,02012	0,079
$q = - 0,1140 M + 4,787$	- 0,3950	- 0,697
$q = - 0,02625 M' + 4,773$	- 0,7687	- 0,467
$q = - 0,1501 v + 4,814$	- 0,3365	- 0,738
$q = - 0,02442 N + 4,491$	- 0,008184	- 0,046
$q = - 0,01557 O + 4,890$	- 3,403	- 0,756
$q = 0,1923 T_{\max} - 49,32$	0,3663	0,872
$q = 0,1942 T_{\min} - 48,76$	0,3467	0,852
$q = - 3,678 S + 8,062$	- 0,0001861	- 0,086
$q = 0,8485 H' - 52,15$	0,08553	0,885
$q = 0,2085 \Delta + 4,067$	0,01350	0,174
$q = 2,990 f + 1,710$	0,001378	0,211
$q = 0,1405 \theta_e - 35,98$	0,5941	0,949
$q = - 0,01454 \theta + 8,325$	- 0,05686	- 0,094
$q = - 0,1760 L_e + 4,649$	- 0,06496	- 0,351
$q = - 0,01830 L_e + 4,622$	- 0,07105	- 0,118
$q = - 0,05948 L_v + 4,517$	- 0,9809	- 0,793
$q = 0,006571 L_o + 4,224$	0,3455	0,157
$q = - 0,1166 L_o + 5,831$	- 0,3011	- 0,611
$q = - 0,05848 L_m + 4,712$	- 0,8160	- 0,717
$q = 1,197 U - 52,09$	0,06083	0,886



Ryc.72. Rozkład przestrzenny wilgotności właściwej powietrza w grudniu

$$q = 0,05088 \varphi + 0,9762$$

$$q = - 0,03094 \lambda + 4,195$$

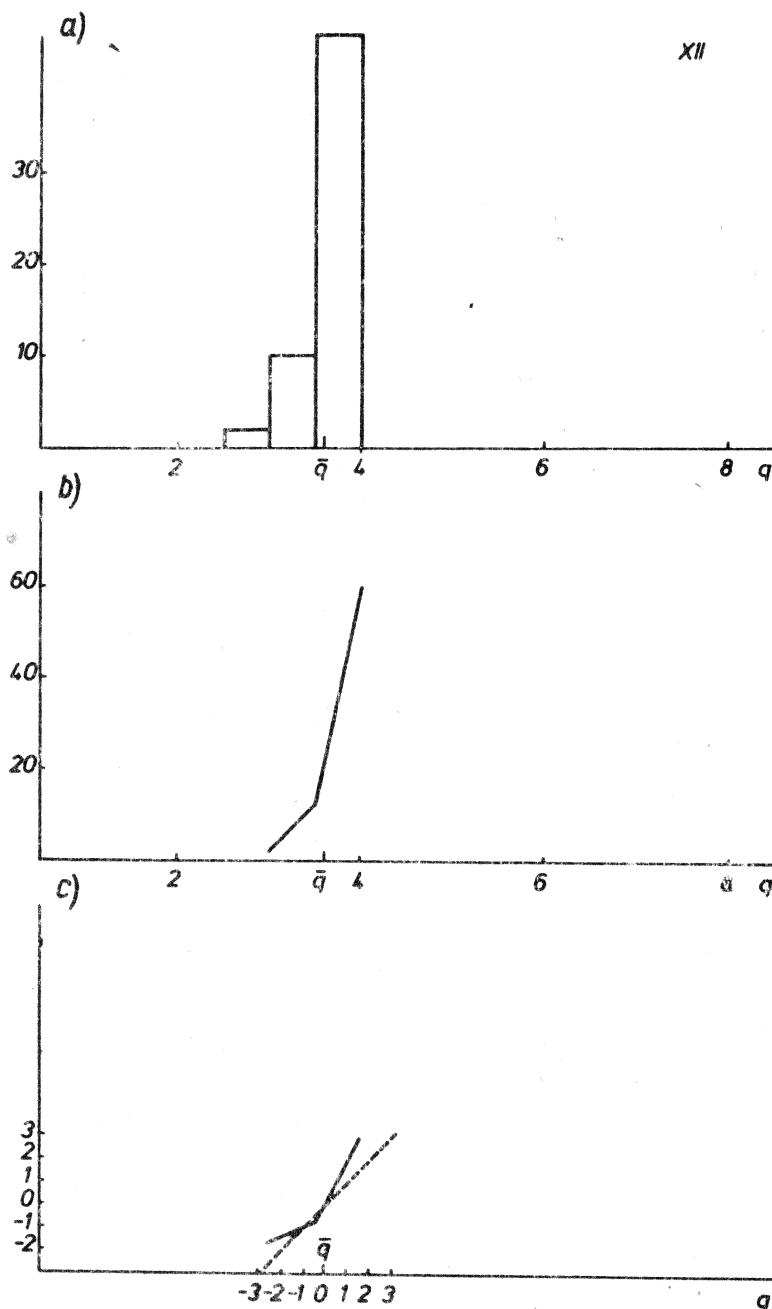
$$q = - 0,06257 H + 3,751$$

$$q = 0,0421365 \varphi - 0,0250791 \lambda + 1,9010264 \quad (36)$$

$$q' = 0,276812 \varphi' - 0,260809 \lambda'$$

$$q = - 0,0413241 \varphi - 0,0326376 \lambda - 0,0723625 H + 6,5285447$$

$$q' = - 0,271475 \varphi' - 0,339412 \lambda' - 0,979537 H'$$



Ryc. 73. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności właściwej powietrza w grudniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 77

Zależność wilgotności właściwej
od innych parametrów meteorologicznych w grudniu

Proste regresji	S_{xy}	r
$q = 0,006137 p - 2,461$	5,769	0,775
$q = 0,4746 s + 0,8830$	0,1198	0,982
$q = 4,940 \rho_s - 2,593$	0,006060	0,712
$q = 0,6227 \rho_p + 0,7792$	0,09114	0,981
$q = 0,1706 T - 43,02$	0,2927	0,920
$q = - 0,05524 A + 3,880$	- 0,04535	- 0,206
$q = - 0,06687 M + 3,931$	- 0,2626	- 0,546
$q = - 0,01347 H' + 3,841$	- 0,3985	- 0,302
$q = - 0,08713 V + 3,944$	- 0,2476	- 0,605
$q = 0,1247 N + 2,630$	0,01680	0,188
$q = - 0,01168 O + 4,148$	- 2,568	- 0,713
$q = 0,1486 T_{max} - 37,37$	0,2756	0,833
$q = 0,1498 T_{min} - 36,98$	0,3244	0,908
$q = - 16,51 S + 20,36$	- 0,0007337	- 0,454
$q = 0,7072 H' - 42,99$	0,07054	0,920
$q = 0,01011 \Delta + 3,604$	0,0007059	0,011
$q = 2,033 f + 1,833$	0,001853	0,253
$q = 0,1244 \theta_e - 31,52$	0,4329	0,956
$q = - 0,06005 \theta + 20,09$	- 0,2040	- 0,456
$q = - 0,09212 L_e + 3,795$	- 0,02673	- 0,204
$q = 0,004905 L_e + 3,521$	0,02141	0,042
$q = - 0,03506 L_v + 3,770$	- 0,6212	- 0,608
$q = 0,0004298 L_o + 3,608$	- 0,02513	0,014
$q = - 0,06894 L_o + 4,684$	- 0,1885	- 0,469
$q = - 0,03875 L_m + 3,880$	- 0,7130	- 0,684
$q = 0,9575 U - 40,96$	0,04819	0,885

Wilgotność właściwa powietrza. Średnia arytmetyczna \bar{q} , odchylenia standarde s, Q zmiennych q , $\frac{Q}{q}$, przedzialy ufności $\bar{q} \pm 1$ na poziomach istotności 5%, 1% oraz współczynniki korelacji całkowitej względem φ , λ , H

	\bar{q}	s	Q	1_1	1_2	r_{φ}	r_{λ}	r_H
I	2,92	0,22	0,0772	0,06	0,08	0,463	-0,437	-0,855
II	2,81	0,23	0,0818	0,06	0,08	0,151	-0,317	-0,639
III	3,28	0,28	0,0865	0,07	0,09	-0,103	-0,398	-0,594
IV	4,54	0,33	0,0722	0,08	0,11	-0,123	0,241	-0,649
V	6,38	0,51	0,0796	0,13	0,17	-0,357	0,287	-0,508
VI	8,52	0,62	0,0725	0,16	0,10	-0,289	0,442	-0,515
VII	9,84	0,74	0,0752	0,19	0,26	0,064	0,273	-0,807
VIII	9,45	0,59	0,0625	0,15	0,20	0,144	0,152	-0,820
IX	7,48	0,47	0,0631	0,12	0,16	0,132	-0,019	-0,821
X	5,72	0,39	0,0682	0,10	0,13	0,282	-0,122	-0,854
XI	4,30	0,30	0,0708	0,08	0,10	0,160	-0,148	-0,791
XII	3,61	0,24	0,0672	0,06	0,08	0,334	-0,322	-0,847

Tablica 79

Współczynniki korelaacji cząstkowej i wielokrotnej i wilgotności właściwej
względem współrzędnych geograficznych φ, λ, H

	φ, λ, H			φ, λ			R
	ρ_{φ}	ρ_{λ}	ρ_H	R	ρ_{φ}	ρ_{λ}	
I	- 0,2868	- 0,7866	- 0,9203	0,9474	0,4151	- 0,3844	0,5748
II	- 0,4195	- 0,4715	- 0,7272	0,7612	0,0869	- 0,2942	0,3277
III	- 0,8377	- 0,7860	- 0,9000	0,9206	- 0,2138	- 0,4336	0,4433
IV	- 0,7199	0,2767	- 0,8606	0,8700	- 0,0721	0,2202	0,2507
V	- 0,8592	0,3335	- 0,8924	0,9119	- 0,3134	0,2281	0,4155
VI	- 0,8003	0,6009	- 0,8709	0,9028	- 0,2173	0,4050	0,4834
VII	- 0,7470	0,5607	- 0,9379	0,9438	0,1348	0,2961	0,3024
VIII	- 0,5784	0,2562	- 0,8914	0,8981	0,1845	0,1909	0,2373
IX	- 0,6478	- 0,1412	- 0,8990	0,9008	0,1307	0,0106	0,1320
X	- 0,4658	- 0,2865	- 0,8804	0,8909	0,2629	- 0,0620	0,2881
XI	- 0,5868	- 0,3729	- 0,8681	0,8736	0,1308	- 0,1159	0,1964
XII	- 0,4946	- 0,6458	- 0,9031	0,9209	0,2852	- 0,2699	0,4200
I-XII	- 0,8442	- 0,1170	- 0,9466	0,9468	0,0104	0,0459	0,0459

Miary zależności (informacji) $I_{j,j}$, I_j wilgotności właściwej
od współrzędnych geograficznych φ, λ, H

	φ, λ, H			φ, λ		
	I_φ	I_λ	I_H	I	I_φ	I_λ
I	-0,1819	-0,4186	-0,4707	1,6436	0,3868	-0,2345
II	-0,2527	-0,2786	-0,3942	0,6249	0,0656	-0,1860
III	-0,4389	-0,4184	-0,4630	1,3565	-0,1398	-0,2598
IV	-0,3912	0,2337	-0,4479	1,0203	-0,0502	0,1579
V	-0,4473	0,2927	-0,4601	1,2847	-0,1966	0,0468
VI	-0,4241	0,6626	-0,4519	1,2172	-0,1419	0,1367
VII	-0,4024	0,5933	-0,4773	1,5970	0,1049	0,3746
VIII	-0,3292	0,2135	-0,4598	1,1851	0,1469	0,1920
IX	-0,3603	-0,0953	-0,4626	1,2038	0,1010	0,2533
X	-0,2758	-0,1817	-0,4555	1,1387	0,2200	0,0692
XI	-0,3331	-0,2286	-0,4508	1,0389	0,1011	0,0418
XII	-0,2899	-0,3594	-0,4642	1,3595	0,2422	0,0791
I-XII	-0,4415	-0,0798	-0,4805	1,6352	0,0076	0,0284
						0,0015

Tabela 81

Równania prostych głównych q względem φ, λ, H według standaryzacji $x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{\sigma_j}$

	φ	λ	H		
			λ	H	H
I	$q = 0,141027\varphi - 4,394$	$q = - 0,087548\lambda + 4,558$	$q = - 0,000684 H + 3,066$		
II	$q = 0,144718\varphi - 4,686$	$q = - 0,089422\lambda + 4,488$	$q = - 0,000699 H + 2,964$		
III	$q = - 0,178593\varphi + 12,527$	$q = - 0,110353\lambda + 5,350$	$q = - 0,000863 H + 3,469$		
IV	$q = - 0,205708\varphi + 15,203$	$q = 0,127701\lambda + 2,145$	$q = - 0,000998 H + 4,764$		
V	$q = - 0,319778\varphi + 22,941$	$q = 0,197593\lambda + 2,669$	$q = - 0,001545 H + 6,721$		
VI	$q = - 0,389044\varphi + 28,672$	$q = 0,240392\lambda + 4,009$	$q = - 0,001879 H + 8,939$		
VII	$q = 0,463585\varphi - 14,183$	$q = 0,287789\lambda + 4,437$	$q = - 0,002251 H + 10,342$		
VIII	$q = 0,372013\varphi - 9,819$	$q = 0,229869\lambda + 5,132$	$q = - 0,001797 H + 9,847$		
IX	$q = 0,301240\varphi - 8,113$	$q = - 0,183640\lambda + 10,932$	$q = - 0,001436 H + 7,801$		
X	$q = 0,244603\varphi - 6,954$	$q = - 0,151847\lambda + 8,573$	$q = - 0,001187 H + 5,984$		
XI	$q = 0,190843\varphi - 5,588$	$q = - 0,118473\lambda + 6,524$	$q = - 0,000923 H + 4,450$		
XII	$q = 0,152221\varphi - 4,276$	$q = - 0,096159\lambda + 5,422$	$q = - 0,000739 H + 3,776$		

Równania płaszczyzn głównych określające zależność q, λ od φ, λ' od φ', λ' ($x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$)

	φ, λ	φ', λ'
I	$q = 0,089363\varphi - 0,048073\lambda - 0,814$	$q' = 0,633660\varphi' - 0,549109\lambda'$
II	$q = -0,052056\varphi - 0,108046\lambda + 7,534$	$q' = -0,359706\varphi' - 1,208270\lambda'$
III	$q = -0,122528\varphi - 0,120453\lambda + 11,886$	$q' = -0,686074\varphi' - 1,091523\lambda'$
IV	$q = 0,177553\varphi + 0,202541\lambda - 8,466$	$q' = 0,863524\varphi' + 1,586053\lambda'$
V	$q = -0,250988\varphi + 0,060341\lambda + 18,245$	$q' = -0,784882\varphi' + 0,305380\lambda'$
VI	$q = -0,079469\varphi + 0,212225\lambda + 8,654$	$q' = -0,204267\varphi' + 0,882829\lambda'$
VII	$q = 0,406930\varphi + 0,350189\lambda - 17,821$	$q' = 0,877725\varphi' + 1,216827\lambda'$
VIII	$q = 0,435479\varphi + 0,272517\lambda - 18,223$	$q' = 1,170600\varphi' + 1,185353\lambda'$
IX	$q = 0,647672\varphi + 0,335932\lambda - 32,358$	$q' = 2,150021\varphi' + 1,822930\lambda'$
X	$q = 0,332275\varphi + 0,071952\lambda - 13,224$	$q' = 1,3558423\varphi' + 0,605556\lambda'$
XI	$q = 0,206737\varphi + 0,120355\lambda - 12,543$	$q' = 1,083285\varphi' + 1,015635\lambda'$
XII	$q = 0,091502\varphi - 0,049625\lambda - 0,195$	$q' = 0,601111\varphi' - 0,516078\lambda'$

Tablica 83

Równania hiperplaneowych q względem φ, λ, H według standaryzacji $x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$ i $\dot{x}_j = \frac{x_j}{\bar{x}_j}$

	$\frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$	$\frac{\dot{x}_j}{\bar{x}_j}$
I	$q = -0,024645\varphi - 0,039568\lambda - 0,000668H + 5,082$	$q = -0,057607\varphi - 0,042982\lambda - 0,000720H + 6,866$
II	$q = -0,107238\varphi - 0,045384\lambda - 0,000852H + 9,404$	$q = -0,252787\varphi - 0,057712\lambda - 0,001077H + 17,223$
III	$q = -0,151011\varphi - 0,061853\lambda - 0,000926H + 12,465$	$q = -0,176685\varphi - 0,062613\lambda - 0,000944H + 13,813$
IV	$q = -0,167938\varphi + 0,015856\lambda - 0,001201H + 15,214$	$q = -0,222906\varphi + 0,006981\lambda - 0,001234H + 16,236$
V	$q = -0,310001\varphi + 0,026658\lambda - 0,001694H + 22,309$	$q = -0,349804\varphi + 0,019787\lambda - 0,001696H + 24,500$
VI	$q = -0,2424843\varphi + 0,080086\lambda - 0,001977H + 24,282$	$q = -0,392310\varphi + 0,066080\lambda - 0,002007H + 28,045$
VII	$q = -0,175994\varphi - 0,016915\lambda - 0,002588H + 21,718$	$q = -0,316515\varphi + 0,053872\lambda - 0,002664H + 25,824$
VIII	$q = -0,189895\varphi + 0,024756\lambda - 0,002143H + 19,293$	$q = -0,297396\varphi + 0,008794\lambda - 0,002244H + 25,183$
IX	$q = -0,175994\varphi - 0,016915\lambda - 0,001750H + 17,301$	$q = -0,251031\varphi - 0,025752\lambda - 0,001810H + 21,365$
X	$q = -0,107010\varphi - 0,027362\lambda - 0,001408H + 12,092$	$q = -0,215412\varphi - 0,040216\lambda - 0,001564H + 17,985$
XI	$q = -0,116904\varphi - 0,030561\lambda - 0,001129H + 11,18$	$q = -0,190828\varphi - 0,038438\lambda - 0,001214H + 15,179$
XII	$q = -0,056878\varphi - 0,036688\lambda - 0,000817H + 7,431$	$q = -0,098809\varphi - 0,040625\lambda - 0,000872H + 9,681$

Przypisanie numeracyjne głownych q względem $\psi : \lambda : H$ we współrzędnych standaryzowanych

$$x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j} \quad i \quad \bar{x}_j = \frac{x_j}{s_j}$$

	ψ, λ, H
I. q'	$= -0,174755\psi' + 0,451954\lambda' - 0,975514 H' \quad q = -1,024285\varphi - 0,276937\lambda - 0,754576 H + 2,356$
II. q'	$= 0,721009\psi - 0,507530\lambda - 1,218924 H' \quad q = -4,560827\varphi + 0,385308\lambda - 0,084892 H + 6,132$
III. q'	$= 0,645562\psi' - 0,560503\lambda' - 1,073759 H' \quad q = -2,791859\varphi - 0,358722\lambda - 0,063798 H + 4,214$
IV. q'	$= 0,816390\psi' + 0,124167\lambda - 1,202733 H' \quad q = -2,542585\varphi + 0,028855\lambda - 0,060017 H + 3,574$
V. q'	$= -0,969122\psi' + 0,134916\lambda' - 1,096937 H' \quad q = -2,840001\varphi + 0,055246\lambda - 0,058874 H + 3,841$
VI. q'	$= 0,634973\psi' + 0,3333146\lambda' - 1,051814 H' \quad q = -2,383390\varphi + 0,145589\lambda - 0,052157 H + 3,291$
VII. q'	$= 0,522094\psi' + 0,229686\lambda - 1,149464 H' \quad q = -1,656765\varphi + 0,102799\lambda - 0,060236 H + 2,624$
VIII. q'	$= -0,510452\psi' + 0,107697\lambda - 1,192673 H' \quad q = -1,630139\varphi + 0,017477\lambda - 0,052607 H + 2,665$
IX. q'	$= -0,584231\psi' - 0,032110\lambda - 1,219226 H' \quad q = -1,9736811\varphi - 0,064622\lambda - 0,053552 H + 2,855$
X. q'	$= -0,437482\psi' - 0,1160197\lambda' - 1,166038 H' \quad q = -1,951121\varphi - 0,132003\lambda - 0,060365 H + 3,144$
XI. q'	$= -0,612566\psi' - 0,257957\lambda' - 1,222308 H' \quad q = -2,298620\varphi - 0,167715\lambda - 0,061728 H + 3,528$
XII. q'	$= -0,373655\psi' - 0,381531\lambda' - 1,105685 H' \quad q = -1,417297\varphi - 0,211532\lambda - 0,053476 H + 2,682$

Tablica 85

Różnice v_i między mierzonymi wartościami wilgotności właściwej powietrza i wyznaczonymi z równań hiperplastycznych głównych

$$(standardyzacja \quad x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j})$$

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0,055	0,076	0,054	-0,024	-0,036	-0,146	-0,133	-0,141	-0,031	0,006	-0,054	0,096
2	0,020	0,084	0,060	0,007	0,081	0,007	-0,161	-0,070	-0,054	-0,081	-0,002	-0,018
3	-0,052	0,101	-0,078	0,480	0,164	-0,029	-0,087	0,105	0,004	-0,132	-0,103	0,234
4	-0,017	0,017	0,021	-0,005	0,211	0,123	0,346	0,136	-0,061	-0,102	-0,131	-0,090
5	-0,111	-0,207	-0,353	-0,186	-0,983	-0,957	0,043	-0,749	-0,621	-0,222	0,068	-0,123
6	0,043	0,074	0,088	0,137	0,105	0,200	0,278	0,247	0,171	0,168	0,104	0,031
7	0,092	0,011	0,124	0,078	0,069	-0,050	0,048	-0,047	0,037	0,083	0,091	0,085
8	0,000	0,136	0,073	0,052	-0,058	-0,058	-0,111	0,144	0,174	0,079	0,086	-0,035
9	0,070	0,144	0,060	-0,077	-0,196	-0,233	-0,312	0,031	0,032	-0,050	0,092	0,027
10	-0,116	-0,020	-0,042	-0,076	-0,170	-0,298	-0,312	-0,270	0,152	-0,037	-0,078	-0,060
11	-0,039	0,340	0,205	0,180	0,093	0,961	0,368	0,771	0,778	0,627	0,475	0,282
12	-0,116	-0,114	-0,184	-0,088	-0,078	-0,052	-0,125	-0,314	-0,322	-0,282	-0,128	-0,201
13	0,050	-0,026	-0,100	0,171	0,132	0,090	0,005	-0,008	-0,151	-0,055	-0,034	0,017
14	0,203	0,518	0,276	0,403	0,523	0,514	0,113	0,752	0,507	0,483	0,535	0,267
15	0,014	-0,067	0,279	-0,060	-0,124	-0,047	-0,223	-0,081	0,005	0,019	-0,043	0,027
16	-0,037	0,064	-0,003	0,088	0,063	0,112	-0,107	0,021	0,132	0,153	0,015	-0,057
17	0,069	0,006	-0,039	-0,034	-0,204	-0,201	-0,210	-0,214	-0,109	-0,062	0,018	-0,028
18	-0,113	-0,186	-0,122	-0,057	-0,103	-0,130	-0,081	0,560	-0,158	-0,145	-0,123	-0,131
19	-0,027	0,019	0,168	0,088	-0,014	-0,033	-0,208	-0,082	-0,064	-0,109	0,059	0,015
20	0,102	0,109	0,010	0,031	0,006	0,135	0,036	0,095	0,086	0,003	0,137	0,073
21	0,060	0,116	0,051	0,026	0,018	0,109	0,087	0,022	0,191	0,115	0,103	0,093
22	0,083	0,043	0,198	0,160	0,097	0,268	0,271	0,558	0,391	0,195	0,036	0,080
23	-0,003	0,050	-0,079	-0,095	-0,197	-0,215	-0,031	-0,058	0,057	0,201	0,324	0,059
24	0,037	0,124	0,017	-0,099	-0,180	-0,100	-0,129	-0,146	-0,184	0,010	0,029	0,010
25	-0,015	-0,170	-0,031	-0,462	0,128	0,148	-0,091	-0,089	-0,153	-0,152	0,021	-0,095
26	-0,006	-0,016	-0,021	-0,060	0,137	0,070	-0,052	0,115	-0,101	-0,082	-0,023	0,003
27	0,019	0,019	0,167	0,179	0,160	0,318	0,767	0,173	0,078	-0,033	0,016	-0,011
28	0,050	-0,031	0,088	-0,019	0,010	0,032	-0,011	0,022	0,108	-0,270	0,118	0,033
29	-0,070	0,017	-0,017	0,113	0,232	0,149	0,164	0,012	-0,107	-0,106	-0,077	-0,115
30	0,004	0,043	-0,024	-0,019	-0,037	-0,187	-0,270	-0,119	0,030	-0,017	0,021	-0,020

Tablica 86

Różnice v_i między mierzonymi wartościami wilgotności właściwej powietrza i wyznaczonymi z równań hipoplazycznych głównych

$$(\text{standaryzacja } x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j})$$

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31	0,114	0,210	-0,083	0,073	0,114	0,219	0,252	0,249	0,155	0,111	-0,043	0,055
32	-0,070	-0,073	-0,076	-0,008	0,054	0,017	-0,112	-0,123	-0,226	-0,183	-0,137	-0,078
33	-0,004	-0,022	-0,030	0,046	0,062	-0,263	-0,232	-0,159	-0,160	-0,127	-0,084	-0,104
34	-0,043	-0,003	-0,047	-0,059	-0,120	-0,233	-0,248	-0,296	-0,207	-0,092	-0,066	-0,081
35	-0,104	-0,122	-0,196	-0,293	0,178	-0,134	-0,147	-0,016	0,109	-0,145	-0,179	-0,158
36	0,073	-0,021	0,041	-0,143	0,040	0,148	0,208	0,220	0,161	0,142	0,261	0,056
37	-0,058	-0,090	-0,050	-0,107	-0,182	-0,115	-0,104	-0,062	-0,074	-0,140	-0,120	-0,129
38	0,083	0,076	0,066	-0,096	0,032	-0,177	0,780	-0,052	-0,021	0,105	-0,151	0,100
39	0,095	0,100	0,015	0,096	0,144	0,229	0,128	0,418	0,028	0,127	0,100	0,114
40	-0,073	-0,042	-0,034	0,002	-0,036	0,087	-0,029	-0,146	-0,081	0,053	-0,106	0,029
41	-0,038	-0,386	-0,144	-0,196	-0,304	-0,334	-0,411	-0,280	-0,035	0,262	-0,077	0,035
42	-0,012	0,065	0,031	0,039	0,127	0,254	0,052	0,043	-0,050	-0,033	-0,007	0,036
43	0,070	0,012	0,060	-0,042	-0,110	-0,234	-0,314	-0,436	-0,211	-0,048	-0,029	0,026
44	-0,133	-0,246	-0,223	-0,101	0,363	-0,158	-0,274	-0,344	-0,315	-0,293	0,546	-0,098
45	-0,044	0,074	0,015	0,032	-0,021	0,159	0,429	-0,076	0,018	-0,002	0,020	-0,130
46	-0,061	-0,214	-0,100	0,104	0,191	0,349	0,099	-0,036	-0,112	-0,033	0,111	0,007
47	0,104	0,124	-0,010	0,089	0,110	0,173	0,157	0,225	0,125	0,154	0,087	0,080
48	-0,090	0,076	-0,077	0,132	0,140	0,086	0,271	-0,208	-0,174	-0,030	-0,269	-0,080
49	-0,018	-0,080	-0,071	-0,035	-0,068	-0,023	0,042	0,078	0,096	0,225	0,031	0,050
50	-0,005	-0,039	-0,017	0,028	-0,194	-0,046	-0,287	-0,021	0,093	0,337	0,070	-0,001
51	-0,042	-0,756	-0,040	-0,002	-0,183	-0,892	-0,268	-0,527	-0,291	-0,190	-0,150	-0,035
52	0,175	0,254	0,096	0,028	0,115	0,161	0,154	0,421	0,333	0,270	0,209	0,153
53	0,008	0,055	0,049	-0,404	0,166	0,154	0,138	0,223	0,192	0,244	0,072	0,023
54	0,024	0,206	0,029	0,240	0,062	-0,219	-0,342	-0,393	-0,371	-0,142	-0,109	-0,071
55	-0,014	-0,033	0,030	0,091	0,052	0,000	-0,012	-0,087	0,025	0,055	0,021	0,019
56	-0,108	-0,092	-0,115	-0,026	-0,084	-0,162	-0,317	-0,252	-0,224	-0,326	-0,159	-0,151
57	-0,050	-0,019	-0,112	-0,128	-0,670	-0,140	-0,031	-0,269	-0,083	-0,082	-0,028	0,016
58	-0,006	-0,050	-0,067	-0,564	0,017	0,146	0,044	0,112	0,045	-0,035	-0,103	-0,075
59	-0,123	-0,297	0,042	0,363	0,313	0,400	0,505	0,118	0,090	0,015	-0,172	-0,136
60	0,046	0,049	0,222	0,008	-0,083	-0,025	-0,010	-0,094	0,066	-0,503	0,284	0,634

Tablica 87

Różnice V_i między mierzonymi wartościami wilgotności właściwej powietrza q_i
i wyznaczonymi z równań hipergłazowych głównych

$$\text{(standaryzacja } \hat{x}_j = \frac{x_j}{\bar{x}_j} \text{)}$$

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-0,011	-0,215	-0,022	-0,144	-0,126	-0,292	-0,290	-0,366	-0,189	-0,216	-0,209	0,009
2	0,037	0,151	0,068	0,053	0,118	0,080	-0,104	0,014	-0,039	-0,018	0,038	0,002
3	-0,020	0,234	-0,060	0,551	0,221	0,076	0,009	0,240	0,089	-0,017	-0,028	0,274
4	0,036	0,242	0,056	0,101	0,293	0,269	0,495	0,337	0,071	0,080	-0,009	-0,024
5	-0,080	-0,327	-0,369	-0,129	-1,013	-1,007	0,116	-0,332	-0,680	-0,121	0,142	-0,083
6	0,088	0,279	0,127	0,209	0,159	0,286	0,374	0,392	0,277	0,313	0,205	0,089
7	0,052	-0,164	0,092	0,010	0,020	-0,152	-0,044	-0,177	-0,054	-0,050	-0,001	0,033
8	0,067	0,437	0,130	0,175	0,037	0,100	0,051	0,382	0,352	0,305	0,243	0,052
9	0,136	0,444	0,117	0,043	-0,103	-0,062	-0,156	0,263	0,198	0,171	0,247	0,114
10	-0,117	-0,010	-0,032	-0,082	-0,171	-0,312	-0,325	-0,278	0,158	-0,044	-0,076	-0,059
11	0,034	0,667	0,268	0,312	0,195	1,126	0,540	1,025	0,960	0,869	0,545	0,377
12	-0,164	-0,315	-0,217	-0,185	-0,152	-0,181	-0,254	-0,493	-0,440	-0,448	-0,241	-0,263
13	0,030	-0,111	-0,113	0,138	0,111	0,051	-0,042	-0,071	-0,055	-0,100	-0,078	-0,008
14	0,209	0,533	0,239	0,320	0,424	0,398	0,054	0,455	0,518	0,473	0,491	0,254
15	-0,039	-0,297	0,236	-0,151	-0,189	-0,156	-0,343	-0,253	-0,025	-0,155	-0,163	-0,041
16	0,041	0,404	0,057	0,231	0,171	0,299	0,090	0,396	0,321	0,414	0,194	0,042
17	0,033	-0,152	-0,070	-0,091	-0,241	-0,264	-0,285	-0,323	-0,187	-0,177	-0,062	-0,018
18	-0,166	-0,412	-0,161	-0,158	-0,184	-0,261	-0,215	0,371	-0,284	-0,326	-0,246	-0,199
19	-0,025	0,031	0,174	0,096	-0,003	-0,021	-0,202	-0,068	-0,050	-0,103	0,066	0,018
20	0,155	0,354	0,062	0,119	0,075	0,289	0,148	0,267	0,218	0,173	0,261	0,143
21	0,116	0,377	0,105	0,122	0,092	0,221	0,210	0,208	0,330	0,298	0,234	0,168
22	0,025	-0,211	0,153	0,067	0,022	0,179	0,144	0,377	0,264	0,006	-0,094	0,006
23	-0,059	-0,202	-0,134	-0,204	-0,283	-0,345	-0,167	-0,257	-0,089	0,012	0,185	-0,018
24	0,103	0,426	0,077	0,018	-0,090	0,044	0,023	0,213	-0,094	0,230	0,184	0,097
25	-0,053	-0,327	-0,052	-0,529	0,082	0,061	-0,185	-0,216	-0,234	-0,281	-0,062	-0,142
26	-0,021	-0,085	-0,037	-0,070	0,134	0,071	-0,066	0,091	-0,123	-0,123	-0,053	-0,016
27	0,005	-0,041	0,157	0,158	0,147	0,296	0,738	0,134	0,051	-0,078	-0,015	-0,029
28	0,002	-0,243	0,049	-0,088	-0,036	-0,042	-0,105	-0,114	0,010	-0,422	0,014	-0,029
29	-0,027	0,207	0,017	0,193	0,294	0,255	0,270	0,167	0,000	0,036	0,022	-0,060
30	0,060	0,290	0,020	0,083	-0,010	-0,054	-0,135	0,078	0,166	0,170	0,149	0,042

Tablica 88

Różnice V_i między mierzonymi wartościami wilgotności właściwej powietrza q_i
i wyznaczonymi z równań hipoplastycznych głównych

$$(\text{standaryzacja } \bar{x}_j = \frac{x_j}{\bar{x}_j})$$

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
31	0,061	-0,018	0,120	-0,017	0,050	0,108	0,129	0,076	0,039	-0,065	-0,161	-0,012
32	-0,029	0,106	-0,046	0,076	0,119	0,130	-0,003	0,035	-0,120	-0,043	-0,041	-0,026
33	0,005	0,024	-0,019	0,073	0,086	-0,225	-0,201	-0,091	-0,124	-0,092	-0,057	-0,091
34	-0,042	0,012	-0,038	-0,057	-0,116	-0,235	-0,250	-0,292	-0,195	-0,081	-0,060	-0,078
35	-0,167	-0,398	-0,251	-0,387	0,113	-0,235	-0,268	-0,197	-0,025	-0,346	-0,316	-0,257
36	0,011	-0,293	-0,015	-0,259	-0,049	0,007	0,060	0,005	0,007	-0,065	0,113	-0,027
37	-0,122	-0,366	-0,097	-0,214	-0,258	-0,246	-0,250	-0,268	-0,215	-0,351	-0,262	-0,210
38	0,059	0,009	0,052	-0,111	0,024	-0,186	0,759	-0,093	-0,046	0,061	-0,196	0,081
39	0,129	0,267	0,053	0,151	0,187	0,286	0,197	0,527	0,116	0,237	0,182	0,161
40	-0,070	-0,254	-0,075	-0,065	-0,081	0,017	-0,119	-0,278	-0,180	-0,095	-0,210	-0,052
41	-0,077	-0,560	-0,178	-0,252	-0,541	-0,391	-0,487	-0,389	-0,116	0,138	-0,163	-0,015
42	0,005	0,135	0,040	0,083	0,163	0,320	0,109	0,124	-0,000	0,029	0,034	0,056
43	0,064	-0,021	0,054	-0,045	-0,109	-0,231	-0,521	-0,445	-0,220	-0,070	-0,043	0,017
44	-0,146	-0,285	-0,220	-0,126	0,349	-0,198	-0,315	-0,391	-0,334	-0,340	-0,570	-0,110
45	0,041	0,444	0,076	0,189	0,097	0,366	0,641	0,228	0,187	0,286	0,214	-0,023
46	-0,042	-0,113	-0,071	0,133	0,216	0,376	0,131	0,024	-0,057	0,026	-0,062	0,043
47	0,144	0,309	0,028	0,152	0,157	0,245	0,239	0,351	0,220	0,262	0,176	0,132
48	-0,076	0,142	-0,091	0,070	0,064	-0,013	0,228	-0,272	-0,226	-0,012	-0,283	-0,077
49	0,014	0,078	-0,032	0,015	-0,028	0,028	0,101	0,177	0,180	0,325	0,708	0,094
50	-0,060	-0,280	-0,092	-0,057	-0,253	-0,141	-0,402	-0,186	-0,025	0,161	-0,052	-0,071
51	-0,012	-0,620	-0,012	0,055	-0,138	-0,820	-0,196	-0,418	-0,211	-0,090	0,056	0,004
52	0,241	0,557	0,157	0,142	0,203	0,398	0,301	0,644	0,497	0,466	0,364	0,240
53	0,039	0,205	0,082	-0,354	0,205	0,211	0,202	0,324	0,271	0,384	0,145	0,065
54	0,034	0,253	0,037	0,272	0,089	-0,171	-0,303	-0,326	-0,334	-0,102	-0,081	-0,057
55	-0,081	-0,144	0,011	0,047	0,215	-0,053	-0,072	-0,170	-0,030	-0,032	-0,033	-0,014
56	-0,145	-0,243	-0,136	-0,088	-0,127	-0,242	-0,406	-0,373	-0,300	-0,346	-0,236	-0,196
57	-0,101	-0,246	-0,156	-0,244	-0,766	-0,285	-0,169	-0,229	-0,233	-0,259	-0,162	-0,057
58	-0,038	-0,198	-0,099	-0,605	-0,006	0,114	-0,003	0,635	-0,019	-0,133	-0,173	-0,117
59	-0,160	-0,435	0,021	0,290	0,260	0,300	0,405	-0,167	0,006	0,112	-0,255	-0,181
60	0,025	-0,031	0,213	-0,036	-0,114	-0,088	-0,072	-0,174	0,022	-0,580	0,037	0,008

Tabela 89

Wariancje resztkowe względności właściwej powietrza q względem piaszczystu
 i hiperpiaszczystan regresji (w^2) oraz prostych, piaszczystu
 i hiperpiaszczystym głównych (v^2 , V^2)

	w^2	v^2	V^2	φ, λ, H	φ, λ, H	φ, λ, H	φ, λ, H
I	0,033696	0,005186	0,054370	0,056988	0,014662	0,040226	0,005433
II	0,047144	0,022210	0,089670	0,072127	0,038120	0,091778	0,029898
III	0,064626	0,012267	0,144252	0,096916	0,065233	0,106127	0,013313
IV	0,100941	0,026179	0,168938	0,163555	0,075622	0,332424	0,030062
V	0,213360	0,043443	0,231797	0,267589	0,253778	0,278713	0,047501
VI	0,292483	0,070616	0,543001	0,425627	0,371254	0,382629	0,077762
VII	0,497031	0,359778	0,023897	0,795263	0,211532	1,087263	0,063017
VIII	0,329352	0,067504	0,597765	0,591811	0,125969	0,858529	0,074749
IX	0,218861	0,041978	0,386849	0,437121	0,379546	2,501001	0,046525
X	0,129655	0,031413	0,218728	0,267397	0,044338	0,338023	0,035224
XI	0,089130	0,021953	0,155811	0,158011	0,036730	1,585148	0,025224
XII	0,046574	0,006958	0,078532	0,080004	0,018050	0,060771	0,009706

Tablica 90

Elipsey prawdopodobieństwa wilgotności właściwej powietrza w Polsce

	ϕ	λ	H
I	$\frac{\varphi^2}{1,463003} + \frac{q^2}{0,558995} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,562852} + \frac{q^2}{1,437148} = 1$	$\frac{H^2}{0,444809} + \frac{q^2}{1,355191} = 1$
II	$\frac{\varphi^2}{1,151103} + \frac{q^2}{0,848897} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,662822} + \frac{q^2}{1,317178} = 1$	$\frac{H^2}{0,344875} + \frac{q^2}{1,639125} = 1$
III	$\frac{\varphi^2}{0,897348} + \frac{q^2}{1,102552} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,602455} + \frac{q^2}{1,397305} = 1$	$\frac{H^2}{0,405502} + \frac{q^2}{1,594498} = 1$
IV	$\frac{\varphi^2}{0,877080} + \frac{q^2}{1,123920} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,240776} + \frac{q^2}{0,759224} = 1$	$\frac{H^2}{0,351038} + \frac{q^2}{1,648962} = 1$
V	$\frac{\varphi^2}{0,643328} + \frac{q^2}{1,356677} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,287283} + \frac{q^2}{0,712717} = 1$	$\frac{H^2}{0,492050} + \frac{q^2}{1,307350} = 1$
VI	$\frac{\varphi^2}{0,711333} + \frac{q^2}{1,288667} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,042408} + \frac{q^2}{0,557592} = 1$	$\frac{H^2}{0,485717} + \frac{q^2}{1,314983} = 1$
VII	$\frac{\varphi^2}{1,064146} + \frac{q^2}{0,935834} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,273373} + \frac{q^2}{0,728574} = 1$	$\frac{H^2}{0,193545} + \frac{q^2}{1,808635} = 1$
VIII	$\frac{\varphi^2}{1,343616} + \frac{q^2}{0,856384} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,152151} + \frac{q^2}{0,847849} = 1$	$\frac{H^2}{0,180472} + \frac{q^2}{1,813528} = 1$
IX	$\frac{\varphi^2}{1,131626} + \frac{q^2}{0,868374} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,961225} + \frac{q^2}{1,018775} = 1$	$\frac{H^2}{0,178565} + \frac{q^2}{1,224235} = 1$
X	$\frac{\varphi^2}{1,281889} + \frac{q^2}{0,718115} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,577896} + \frac{q^2}{1,122306} = 1$	$\frac{H^2}{0,145571} + \frac{q^2}{1,854425} = 1$
XI	$\frac{\varphi^2}{1,155656} + \frac{q^2}{0,840394} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,852207} + \frac{q^2}{1,147795} = 1$	$\frac{H^2}{0,208883} + \frac{q^2}{1,791177} = 1$
XII	$\frac{\varphi^2}{1,334243} + \frac{q^2}{0,657721} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,678230} + \frac{q^2}{1,321777} = 1$	$\frac{H^2}{0,133618} + \frac{q^2}{1,846322} = 1$

Tablica 94

Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności właściwej powietrza
w Polsce

	Elipsoidy prawdopodobieństwa $\sigma^2 = 1$	det R
I	$\frac{\varphi^2}{1,760551} + \frac{\lambda^2}{0,772878} + \frac{q^2}{0,456571} = 1$	0,634859
II	$\frac{\varphi^2}{0,861086} + \frac{\lambda^2}{0,671116} + \frac{q^2}{1,167798} = 1$	0,848224
III	$\frac{\varphi^2}{1,086310} + \frac{\lambda^2}{0,495643} + \frac{q^2}{1,418046} = 1$	0,763508
IV	$\frac{\varphi^2}{0,877347} + \frac{\lambda^2}{1,398392} + \frac{q^2}{0,724261} = 1$	0,888578
V	$\frac{\varphi^2}{0,632324} + \frac{\lambda^2}{0,786255} + \frac{q^2}{1,581420} = 1$	0,786232
VI	$\frac{\varphi^2}{0,803809} + \frac{\lambda^2}{1,645727} + \frac{q^2}{0,550464} = 1$	0,728182
VII	$\frac{\varphi^2}{1,063024} + \frac{\lambda^2}{1,325625} + \frac{q^2}{0,611351} = 1$	0,851498
VIII	$\frac{\varphi^2}{0,651502} + \frac{\lambda^2}{1,223258} + \frac{q^2}{1,125240} = 1$	0,896766
IX	$\frac{\varphi^2}{0,751346} + \frac{\lambda^2}{1,265168} + \frac{q^2}{0,583486} = 1$	0,934881
X	$\frac{\varphi^2}{1,427589} + \frac{\lambda^2}{0,881394} + \frac{q^2}{0,691017} = 1$	0,869485
XI	$\frac{\varphi^2}{0,71809} + \frac{\lambda^2}{1,359234} + \frac{q^2}{0,368957} = 1$	0,911596
XII	$\frac{\varphi^2}{1,586916} + \frac{\lambda^2}{0,780063} + \frac{q^2}{0,633021} = 1$	0,783613

Tablica 92

Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności właściwej powietrza

w Polsce (standaryzacja $\frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$)

	Hiperelipsoidy prawdopodobieństwa $c^2 = 1$	det R
I	$\frac{\varphi^2}{0,604553} + \frac{\lambda^2}{0,967078} + \frac{H^2}{0,049091} + \frac{q^2}{2,379278} = 1$	$6,828793 \cdot 10^{-2}$
II	$\frac{\varphi^2}{0,844368} + \frac{\lambda^2}{0,969272} + \frac{H^2}{0,171947} + \frac{q^2}{2,014413} = 1$	$2,834478 \cdot 10^{-1}$
III	$\frac{\varphi^2}{1,140892} + \frac{\lambda^2}{0,915754} + \frac{H^2}{0,052029} + \frac{q^2}{1,891325} = 1$	$1,028099 \cdot 10^{-1}$
IV	$\frac{\varphi^2}{1,396888} + \frac{\lambda^2}{0,727864} + \frac{H^2}{0,083225} + \frac{q^2}{1,786023} = 1$	$1,620257 \cdot 10^{-1}$
V	$\frac{\varphi^2}{0,058236} + \frac{\lambda^2}{0,779480} + \frac{H^2}{1,599981} + \frac{q^2}{1,562253} = 1$	$1,135623 \cdot 10^{-1}$
VI	$\frac{\varphi^2}{0,069916} + \frac{\lambda^2}{0,672687} + \frac{H^2}{1,598271} + \frac{q^2}{1,659126} = 1$	$1,247156 \cdot 10^{-1}$
VII	$\frac{\varphi^2}{0,640746} + \frac{\lambda^2}{1,315200} + \frac{H^2}{0,043535} + \frac{q^2}{1,999520} = 1$	$7,341249 \cdot 10^{-2}$
VIII	$\frac{\varphi^2}{0,661903} + \frac{\lambda^2}{1,209386} + \frac{H^2}{0,079493} + \frac{q^2}{2,049518} = 1$	$1,303866 \cdot 10^{-1}$
IX	$\frac{\varphi^2}{0,753670} + \frac{\lambda^2}{1,110083} + \frac{H^2}{0,073656} + \frac{q^2}{2,062592} = 1$	$1,271034 \cdot 10^{-1}$
X	$\frac{\varphi^2}{0,694269} + \frac{\lambda^2}{1,029053} + \frac{H^2}{0,087933} + \frac{q^2}{2,188744} = 1$	$1,375029 \cdot 10^{-1}$
XI	$\frac{\varphi^2}{0,795198} + \frac{\lambda^2}{1,032799} + \frac{H^2}{0,092687} + \frac{q^2}{2,079316} = 1$	$1,582814 \cdot 10^{-1}$
XII	$\frac{\varphi^2}{0,701627} + \frac{\lambda^2}{0,971482} + \frac{H^2}{0,065634} + \frac{q^2}{2,261258} = 1$	$1,011621 \cdot 10^{-1}$

Tablica 93

Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności właściwej powietrza

w Polsce (standaryzacja $\frac{x_j}{\bar{x}_j}$)

	Hiperelipsoidy prawdopodobieństwa $c^2 = 1$	det Q
I	$\frac{\varphi^2}{8,214888 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,968763 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2193230} + \frac{q^2}{4,458301 \cdot 10^{-4}} = 1$	$1,600239 \cdot 10^{-8}$
II	$\frac{\varphi^2}{5,009134 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,936642 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2065411} + \frac{q^2}{3,439774 \cdot 10^{-3}} = 1$	$7,362285 \cdot 10^{-8}$
III	$\frac{\varphi^2}{1,664453 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,994328 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2064538} + \frac{q^2}{4,078146 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,986694 \cdot 10^{-8}$
IV	$\frac{\varphi^2}{2,677200 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,919179 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2171587} + \frac{q^2}{2,918370 \cdot 10^{-3}} = 1$	$3,324555 \cdot 10^{-8}$
V	$\frac{\varphi^2}{1,484650 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,9540556 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2054380} + \frac{q^2}{4,364622 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,792560 \cdot 10^{-8}$
VI	$\frac{\varphi^2}{1,958607 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{2,008664 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2051954} + \frac{q^2}{2,930959 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,542796 \cdot 10^{-8}$
VII	$\frac{\varphi^2}{2,160644 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,934305 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,1833994} + \frac{q^2}{1,758424 \cdot 10^{-3}} = 1$	$1,604594 \cdot 10^{-8}$
VIII	$\frac{\varphi^2}{3,339570 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,888081 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2064274} + \frac{q^2}{1,421679 \cdot 10^{-3}} = 1$	$1,977890 \cdot 10^{-8}$
IX	$\frac{\varphi^2}{2,851071 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,872020 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2064799} + \frac{q^2}{1,622467 \cdot 10^{-3}} = 1$	$1,910708 \cdot 10^{-8}$
X	$\frac{\varphi^2}{4,216060 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,875731 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2183579} + \frac{q^2}{1,433843 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,515421 \cdot 10^{-8}$
XI	$\frac{\varphi^2}{3,597225 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,880333 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2746727} + \frac{q^2}{2,077845 \cdot 10^{-3}} = 1$	$3,196938 \cdot 10^{-8}$
XII	$\frac{\varphi^2}{3,653586 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,841075 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,207040} + \frac{q^2}{1,159213 \cdot 10^{-3}} = 1$	$1,720934 \cdot 10^{-8}$

Tablica 94

Wektory własne macierzy korelacji R zmiennych φ , λ , q

I	0,550524	0,679084	- 0,485561
	- 0,533727	0,733545	0,420770
	0,641919	0,027513	0,766279
II	0,839893	0,223540	0,494579
	0,175131	0,750883	- 0,636792
	- 0,513720	0,621453	0,591513
III	0,876666	0,420491	0,233760
	- 0,125536	0,668989	- 0,732594
	- 0,464432	0,612895	0,639267
IV	0,733820	- 0,535548	- 0,418318
	0,028650	0,639408	- 0,768334
	0,678955	0,551676	0,484431
V	0,600338	0,548653	- 0,581871
	- 0,233578	0,816134	0,528552
	0,764876	- 0,181398	0,618109
VI	0,858583	- 0,489819	0,151367
	0,458492	0,601508	- 0,654197
	0,229390	0,631083	0,741023
VII	0,771651	- 0,409372	- 0,486794
	- 0,034678	0,737128	- 0,674863
	0,635100	0,537640	0,554609
VIII	0,602427	- 0,690160	0,400950
	0,610113	0,722055	0,326189
	- 0,514631	0,048120	0,856061
IX	0,717914	- 0,695255	- 0,034935
	0,610822	0,635069	0,510673
	- 0,333910	- 0,387959	0,859065
X	0,646060	0,090013	- 0,757961
	- 0,506894	0,793028	- 0,337882
	0,570670	0,602498	0,557971
XI	0,727803	- 0,610117	- 0,313145
	0,682487	0,599649	0,417890
	- 0,067185	- 0,517859	0,852824
XII	0,559502	0,681881	- 0,471163
	- 0,549915	0,730728	0,404512
	0,620122	0,032774	0,783821

Tablica 95

Wektory własne macierzy kowariancji zmiennych $\frac{\varphi}{\varphi}$, $\frac{\lambda}{\lambda}$, $\frac{H}{H}$, $\frac{q}{q}$

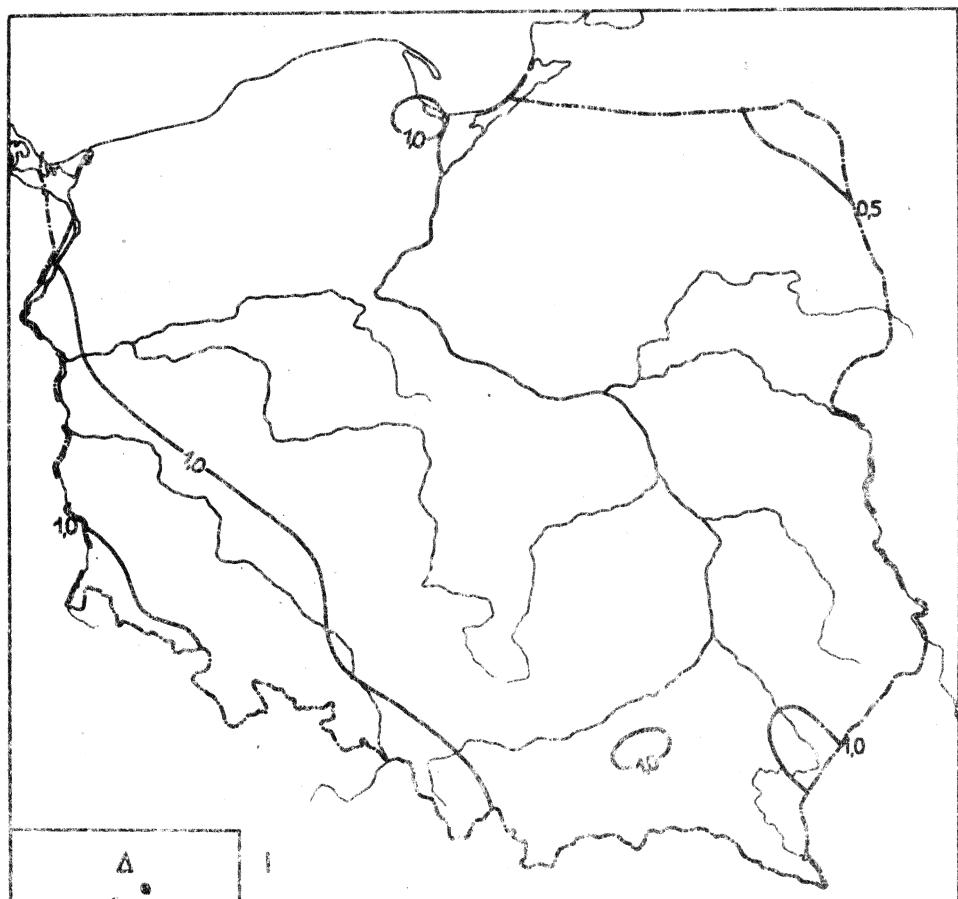
I	0,710748	- 0,043346	- 0,011155	0,702021
	- 0,128039	0,973426	0,004568	0,189806
	- 0,022177	- 0,014898	0,998943	0,057405
	- 0,691340	- 0,224366	- 0,044358	- 0,685386
II	0,974408	- 0,037732	- 0,011031	- 0,221321
	0,080658	0,978840	0,004792	0,187998
	0,017748	- 0,012196	0,999306	0,030411
	0,209063	- 0,200748	- 0,035269	0,956425
III	0,934405	- 0,024926	- 0,011021	- 0,355168
	0,120060	0,961213	0,004810	0,248257
	0,021352	- 0,014429	0,999325	0,026178
	0,334689	- 0,274298	- 0,034711	0,900854
IV	0,930335	- 0,054648	- 0,011145	- 0,362446
	- 0,010558	0,984384	0,004447	- 0,175659
	0,021960	0,000287	0,999431	0,025592
	0,365901	0,167334	- 0,031517	0,914944
V	0,942879	- 0,060952	- 0,011022	- 0,327326
	- 0,019338	0,971369	0,004700	- 0,236742
	0,019546	0,001026	0,999556	0,022454
	0,331998	0,229623	- 0,027271	0,914498
VI	0,920507	- 0,058586	- 0,011027	- 0,386150
	- 0,056217	0,958469	0,004688	- 0,279562
	0,020140	0,001884	0,999611	0,019177
	0,386135	0,279108	- 0,025166	0,878843
VII	0,855900	- 0,052234	- 0,011151	- 0,514376
	- 0,052788	0,980821	0,005258	- 0,187553
	0,030933	0,001971	0,999081	0,029611
	0,513510	0,187771	- 0,041055	0,836280
VIII	0,852038	- 0,047781	- 0,011030	- 0,521178
	- 0,009135	0,994293	0,004715	- 0,106190
	0,027497	- 0,001925	0,999332	0,023980
	0,522678	0,095369	- 0,034509	0,846476
IX	0,865860	- 0,044569	- 0,010899	- 0,498179
	0,032216	0,998909	0,004738	- 0,033476
	0,026698	- 0,004764	0,999320	0,024966
	0,498534	0,013111	- 0,034894	0,866068
X	0,887980	- 0,045920	- 0,011151	- 0,457448
	0,060076	0,998050	0,004498	0,016321
	0,027473	- 0,006641	0,999161	0,029640
	0,455113	- 0,041750	- 0,039152	0,888592
XI	0,914659	- 0,045246	- 0,010963	- 0,401535
	0,066760	0,996974	0,004003	0,039623
	0,024563	- 0,006827	0,999241	0,029439
	0,397917	- 0,062843	- 0,037153	0,914512
XII	0,810700	- 0,043063	- 0,011234	- 0,583768
	0,120997	0,988082	0,003969	0,095069
	0,030588	- 0,100682	0,999193	0,023993
	0,572005	- 0,147439	- 0,038350	0,805979

Tablica 96

Wektory własne macierzy korelacji R zmiennych φ , λ , H, q

I	0,865522	0,110472	0,118185	0,474026
	0,001277	0,906936	0,305652	- 0,289900
	0,274096	- 0,405099	0,659729	- 0,570547
	- 0,419216	- 0,034020	0,676289	0,604759
II	0,749456	0,218600	0,408379	0,473029
	- 0,215910	0,883454	0,279705	- 0,307663
	0,135553	- 0,394059	0,671764	- 0,613076
	- 0,611002	- 0,131253	0,551112	0,552923
III	0,715765	- 0,313244	0,474011	0,409519
	0,357392	0,293256	0,314211	- 0,379853
	- 0,230346	- 0,425565	0,601936	- 0,628409
	- 0,556531	0,287936	0,560587	0,541394
IV	0,577304	0,527863	0,461553	0,418378
	- 0,641457	0,763939	- 0,070200	- 0,001286
	- 0,039215	0,028263	0,629990	- 0,731622
	- 0,503696	- 0,370079	0,565321	0,538227
V	0,545236	0,415129	- 0,723448	- 0,085715
	- 0,075881	0,845222	0,385952	0,361778
	0,616953	0,041948	0,553390	- 0,558035
	0,562432	- 0,333979	0,146366	0,742095
VI	0,489096	0,504152	- 0,581230	0,206257
	- 0,195144	0,776052	0,272455	0,514252
	0,616110	0,168330	0,677412	- 0,364947
	0,585759	- 0,339469	- 0,052930	0,731061
VII	0,571437	0,402272	- 0,511627	0,370758
	0,021840	0,806382	0,217877	- 0,549364
	0,663213	- 0,060876	0,712842	0,219781
	- 0,482837	0,429119	0,265137	0,715840
VIII	0,688967	- 0,488493	0,310951	0,446051
	0,513011	0,786289	- 0,065608	- 0,080785
	0,078214	- 0,035714	0,726561	- 0,581701
	- 0,378898	0,376628	0,609187	0,550071
IX	0,688590	- 0,461204	0,346902	0,451082
	0,589806	0,794535	0,054693	0,153608
	- 0,029344	- 0,141483	0,723946	- 0,674554
	0,420846	0,368754	0,593776	0,578215
X	0,790393	- 0,294891	0,268739	0,463263
	0,397846	0,895709	0,111103	- 0,175094
	0,038354	- 0,233329	0,731266	- 0,637794
	- 0,403225	0,244204	0,616562	0,581702
XI	0,750169	- 0,366157	0,327510	0,452241
	0,474235	0,844011	0,190551	- 0,200206
	- 0,067377	- 0,244363	0,713572	- 0,653335
	- 0,407253	0,305637	0,983687	0,577197
XII	0,854587	- 0,005526	0,235957	0,462071
	0,076577	0,935850	0,240329	- 0,233741
	0,133407	- 0,305640	0,64879	- 0,603316
	- 0,476038	0,034945	0,931441	0,594642

4. Niedosyt wilgotności powietrza



Ryc.74. Rozkład przestrzenny niedosytu wilgotności powietrza w styczniu

$$\Delta = -0,04041\varphi + 2,911$$

$$\Delta = -0,02677\lambda + 1,319$$

$$\Delta = 0,0007734 H + 0,8150$$

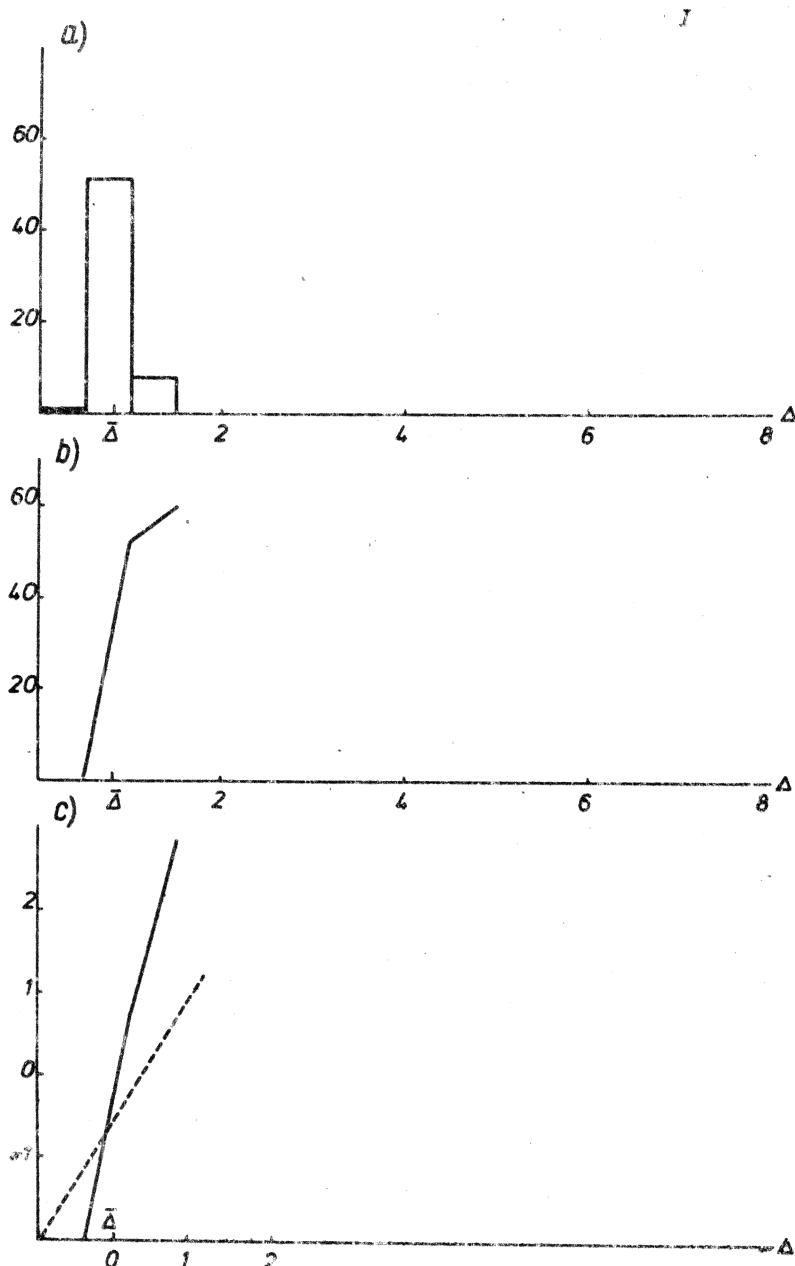
$$\Delta = -0,0529688\varphi - 0,0342531\lambda + 4,2048122$$

$$\Delta' = -0,472009\varphi' - 0,491683\lambda'$$

$$\Delta = -0,0722467\varphi - 0,0359392\lambda - 0,0167881 H + 5,2725688$$

$$\Delta' = -0,643796\varphi' - 0,515887\lambda' - 0,308199 H'$$

(37)

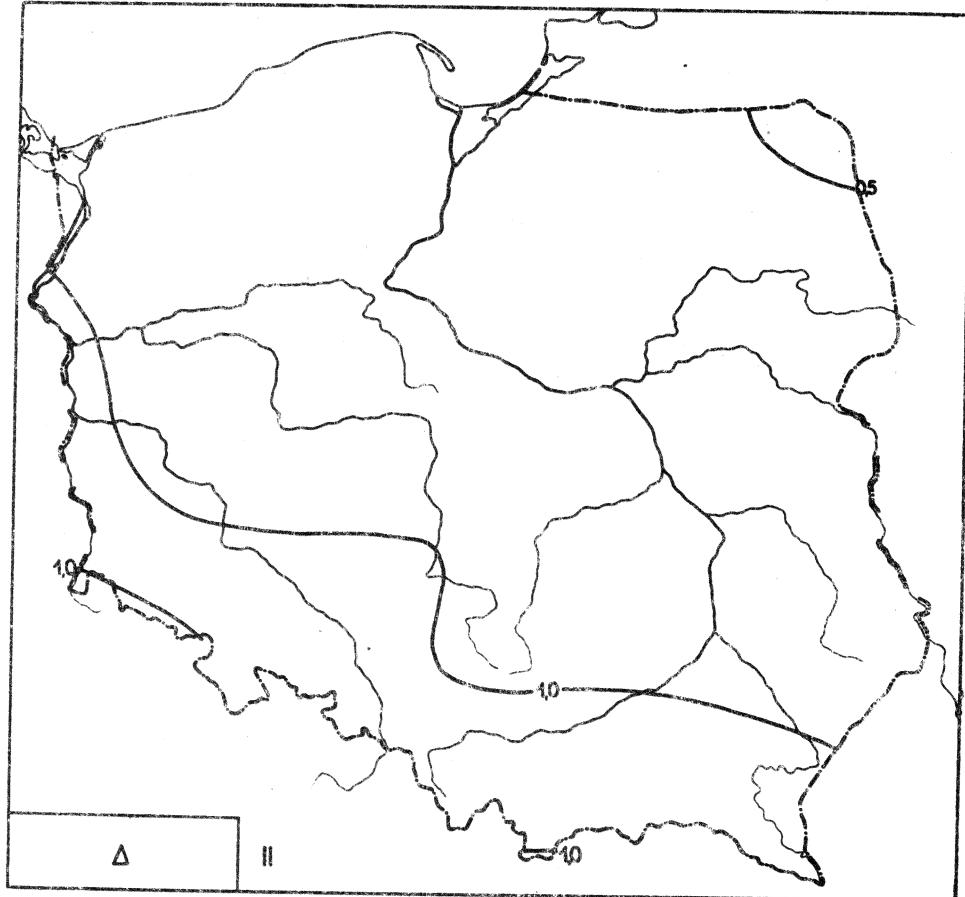


Ryc. 75. Rozkład prawdopodobieństwa niedosytu wilgotności powietrza w styczniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Zależność niedosytu wilgotności powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w styczniu

Tablica 97

Frosta regresji	S_{xy}	x
$\Delta = - 0,0001451 p + 0,9602$	- 0,1458	- 0,026
$\Delta = 0,04072 e + 0,6273$	0,008667	0,105
$\Delta = - 0,5995 \rho_a + 1,577$	- 0,0007752	- 0,120
$\Delta = 0,04794 \rho + 0,6388$	0,005811	0,093
$\Delta = 0,04075 T - 10,21$	0,09054	0,339
$\Delta = 0,06082 A + 0,3667$	0,06353	0,406
$\Delta = 0,1246 q + 0,4535$	0,006308	0,157
$\Delta = - 0,01681 K + 0,9032$	- 0,07357	- 0,196
$\Delta = - 0,006720 M^{\circ} + 0,9166$	- 0,1379	- 0,170
$\Delta = - 0,01849 v + 0,8920$	- 0,05706	- 0,181
$\Delta = - 0,2774 R + 2,957$	- 0,03558	- 0,555
$\Delta = - 0,0009069 O + 0,8513$	- 0,2469	- 0,084
$\Delta = 0,06648 T_{\max} - 17,35$	0,1248	0,509
$\Delta = 0,02056 T_{\min} - 4,687$	0,05595	0,189
$\Delta = 1,601 S - 0,7933$	0,0002234	0,106
$\Delta = 0,1557 K^{\circ} - 9,346$	0,02001	0,312
$\Delta = - 5,246 t + 5,286$	- 0,003267	- 0,731
$\Delta = 0,02346 \theta_e - 5,705$	0,1004	0,271
$\Delta = 0,03304 \theta - 8,156$	0,09978	0,321
$\Delta = 0,06775 L_e + 6,6804$	0,03297	0,264
$\Delta = - 0,06944 L_e + 2,042$	- 0,2044	- 0,665
$\Delta = - 0,001152 L_v + 0,8225$	- 0,02394	- 0,029
$\Delta = 0,01025 L_o + 0,7202$	0,5550	0,421
$\Delta = - 0,02745 L_o + 1,263$	- 0,08908	- 0,276
$\Delta = - 0,006965 L_m + 0,8488$	- 0,1206	- 0,162
$\Delta = 0,2396 U - 10,25$	0,01549	0,340



Ryc. 76. Rozkład przestrzenny niedosytu wilgotności powietrza w lutym

$$\Delta = -0,06757\varphi + 4,371$$

$$\Delta = -0,01945\lambda + 1,237$$

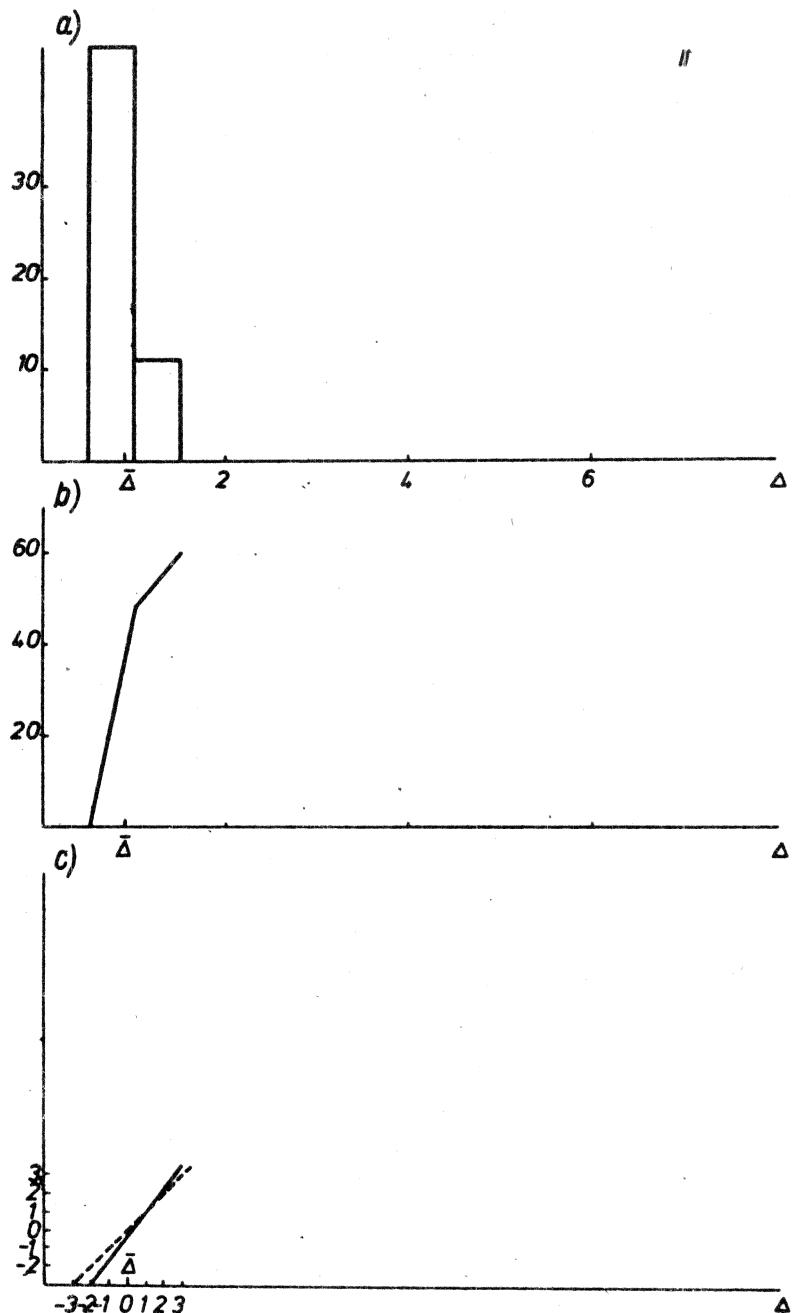
$$\Delta = 0,004773 H + 0,8622$$

$$\Delta = -0,0784893\varphi - 0,0302604\lambda - 5,55049966$$

$$\Delta' = -0,650659\varphi' - 0,405972\lambda' \quad (38)$$

$$\Delta = -0,102245\varphi - 0,0321740\lambda - 0,0208443 H + 6,8174268$$

$$\Delta' = -0,847586\varphi' - 0,431645\lambda' - 0,357712 H'$$

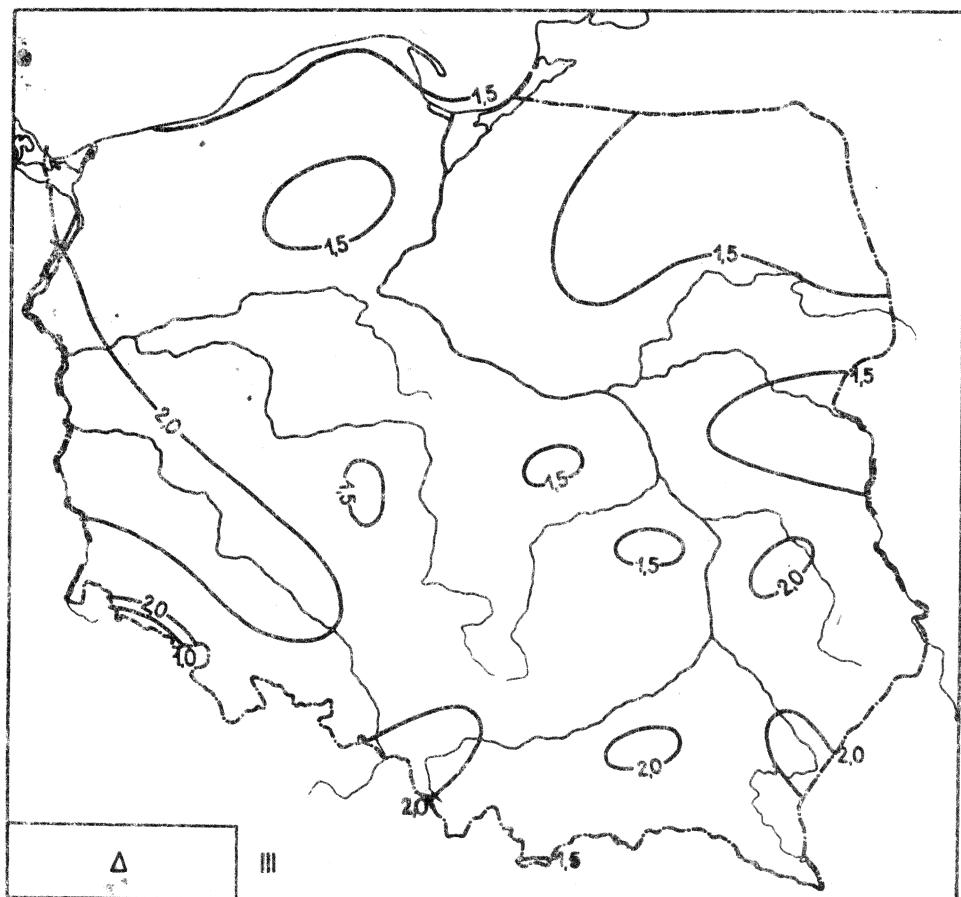


Ryc. 77. Rozkład prawdopodobieństwa niedosytu wilgotności powietrza w lutym: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 96

Zależność niedosytu wilgotności powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w lutym

Proste regresji	S_{xy}	r
$\Delta = - 0,0007275 p + 1,591$	- 0,8084	- 0,127
$\Delta = 0,07455 e + 0,5358$	0,01281	0,161
$\Delta = - 0,9420 \rho_a + 2,071$	- 0,001459	- 0,194
$\Delta = 0,1021 \rho_p + 0,5053$	0,01201	0,183
$\Delta = 0,02590 T - 6,115$	0,08321	0,242
$\Delta = 0,08286 L + 0,3030$	0,08363	0,435
$\Delta = 0,2421 q + 0,1915$	0,01279	0,290
$\Delta = - 0,02998 M + 1,011$	- 0,1115	- 0,302
$\Delta = - 0,01397 M' + 1,052$	- 0,2213	- 0,290
$\Delta = - 0,03269 v + 0,9918$	- 0,08642	- 0,277
$\Delta = - 0,2894 N + 2,950$	- 0,02847	- 0,474
$\Delta = - 0,0011950 + 0,9104$	- 0,2137	- 0,083
$\Delta = 0,06720 T_{max} - 17,49$	0,1517	0,527
$\Delta = 0,001996 T_{min} + 0,3433$	0,3560	0,139
$\Delta = 7,165 S - 6,299$	0,0005573	0,330
$\Delta = 0,1075 H' - 6,119$	0,02014	0,243
$\Delta = - 6,047 f + 5,940$	- 0,003235	- 0,730
$\Delta = 0,02380 \theta_e - 5,713$	0,1169	0,275
$\Delta = 0,001145 \theta + 0,5597$	0,1969	0,078
$\Delta = 0,02815 L_e + 0,7938$	0,01372	0,103
$\Delta = - 0,06607 L_e + 1,807$	- 0,1390	- 0,500
$\Delta = - 0,007733 L_v + 0,9030$	- 0,1108	- 0,153
$\Delta = 0,01350 L_o + 0,7326$	0,5210	0,438
$\Delta = - 0,04390 L_o + 1,493$	- 0,1107	- 0,364
$\Delta = - 0,01653 L_m + 0,9549$	- 0,2081	- 0,306
$\Delta = 0,1514 U - 6,099$	0,01423	0,242



Ryc. 78. Rozkład przestrzenny niedosytu wilgotności powietrza w marcu

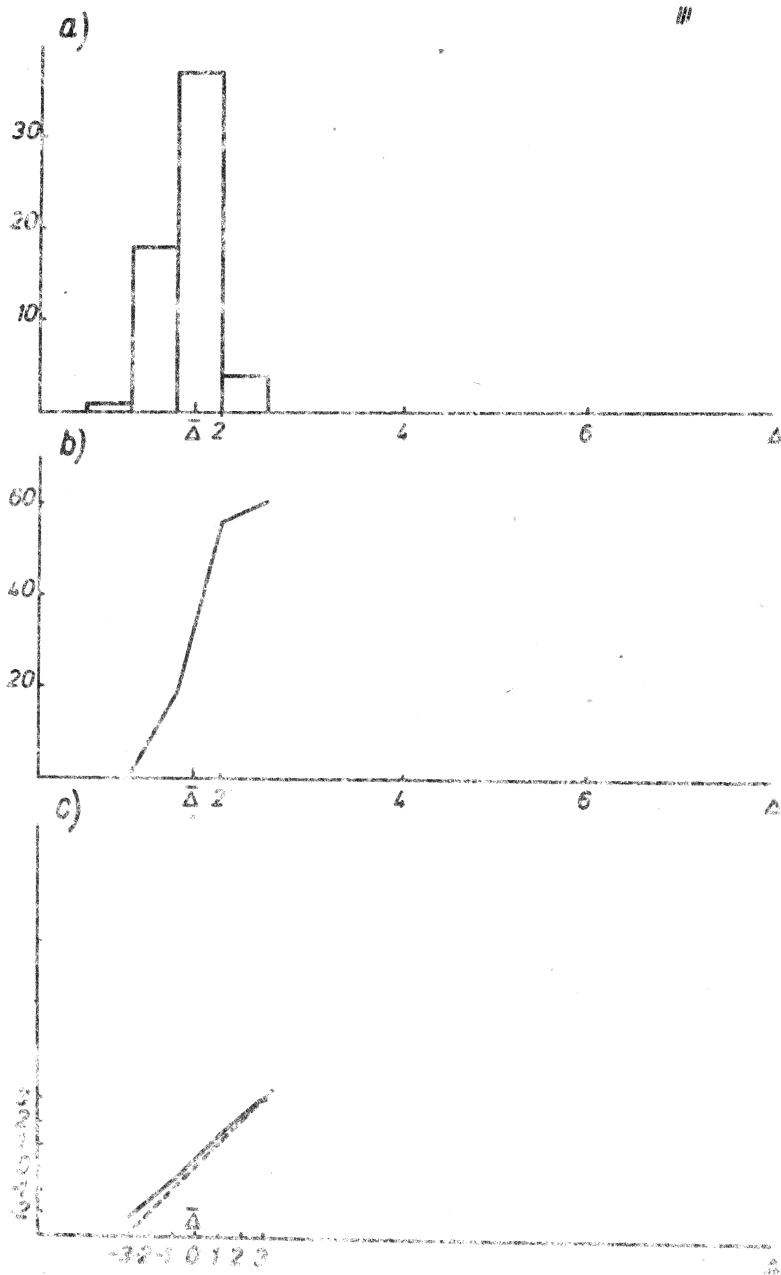
$$\Delta = -0,04116\varphi + 3,797$$

$$\Delta = -0,02535\lambda + 2,141$$

$$\Delta = -0,02916 H + 1,730$$

$$\begin{aligned}\Delta &= -0,0529342\varphi - 0,0326408\lambda + 5,0194893 \\ \Delta' &= -0,335954\varphi' - 0,335260\lambda'\end{aligned} \quad (39)$$

$$\begin{aligned}\Delta &= -0,119649\varphi - 0,0380150\lambda - 0,0585389 H + 8,7053063 \\ \Delta' &= -0,759366\varphi' - 0,390460\lambda' - 0,769115 H'\end{aligned}$$

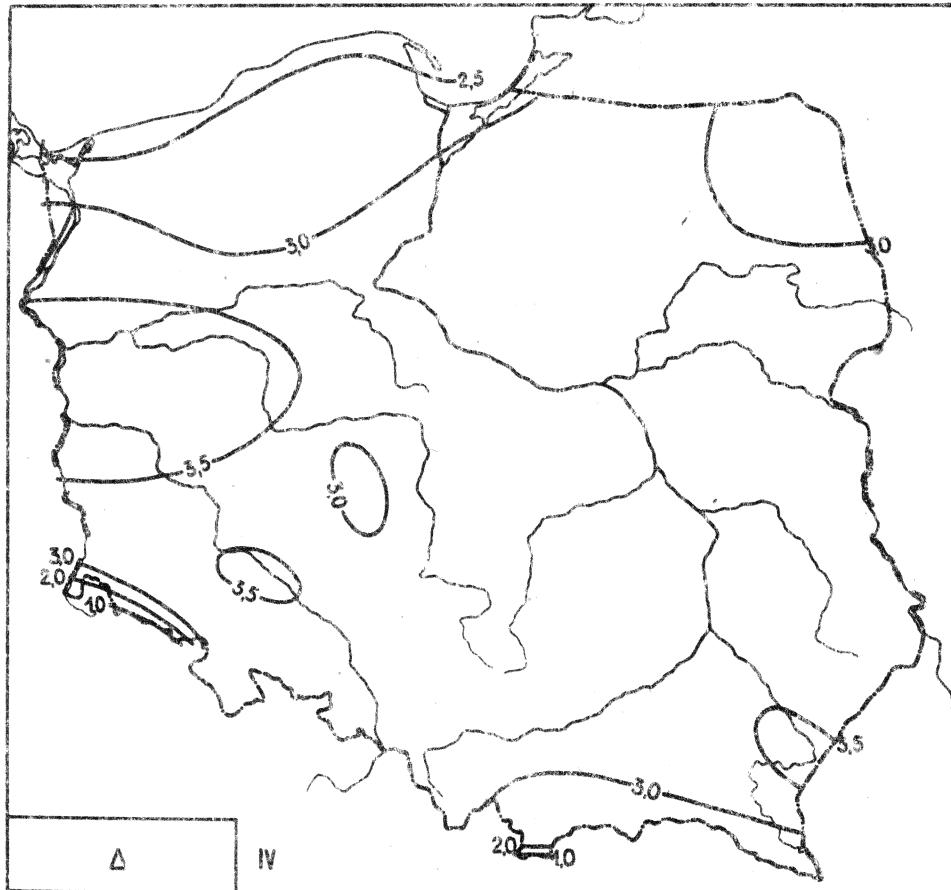


Rys. 75. Wykresy przedstawiające rozkładów wągnotacji posiętu w kierunku a - liczbowej, b - dystrybuanta empirycznego, c - dystrybuanta asymptotycznej.

Tablica 99

Zależność niedosytu wilgotności powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w marcu

Proste regresji		S_{xy}	r
$\Delta = 0,001614 p$	+ 0,06764	1,774	0,214
$\Delta = 0,3087 e$	+ 0,05343	0,08087	0,631
$\Delta = 0,6286 \rho_g$	+ 0,8757	0,0009270	0,096
$\Delta = 0,4014 \rho$	+ 0,009092	0,06062	0,623
$\Delta = 0,1141 T$	- 29,55	0,2859	0,722
$\Delta = 0,1454 A$	+ 0,4934	0,1333	0,556
$\Delta = 0,6015 q$	- 0,3067	0,04839	0,582
$\Delta = - 0,06937 M$	+ 1,391	- 0,2204	- 0,494
$\Delta = - 0,01682 M'$	+ 1,951	- 0,3492	- 0,324
$\Delta = - 0,08330 v$	+ 1,978	- 0,1878	- 0,500
$\Delta = - 0,003172 N$	+ 1,685	- 0,0002747	- 0,004
$\Delta = - 0,005324 O$	+ 1,834	- 0,236	- 0,324
$\Delta = 0,1051 T_{\max}$	- 27,54	0,3601	0,777
$\Delta = 0,09297 T_{\min}$	- 23,42	0,2269	0,581
$\Delta = 4,155 S$	- 2,561	0,0007463	0,223
$\Delta = 0,4731 H'$	- 29,54	0,06804	0,721
$\Delta = - 7,243 f$	+ 7,354	- 0,002207	- 0,505
$\Delta = 0,07971 \theta_g$	- 20,80	0,4065	0,719
$\Delta = 0,01786 \Theta$	- 3,248	0,2433	0,263
$\Delta = 0,01062 L_e$	+ 1,610	0,006642	0,034
$\Delta = - 0,01557 L_o$	+ 1,854	- 0,02338	- 0,076
$\Delta = - 0,02783 L_v$	+ 1,789	- 0,4678	- 0,456
$\Delta = - 0,008018 L_o$	+ 1,584	0,3648	0,216
$\Delta = - 0,02610 L_o$	+ 1,953	- 0,1025	- 0,207
$\Delta = - 0,3223 L_m$	+ 1,791	- 0,4460	- 0,479
$\Delta = 0,6682 U$	- 29,55	0,04895	0,723



Ryc.80. Rozkład przestrzenny niedosytu wilgotności powietrza w kwietniu

$$\Delta = -0,03885 \varphi + 5,093$$

$$\Delta = 0,04414 \lambda + 2,251$$

$$\Delta = -0,1075 H + 3,317$$

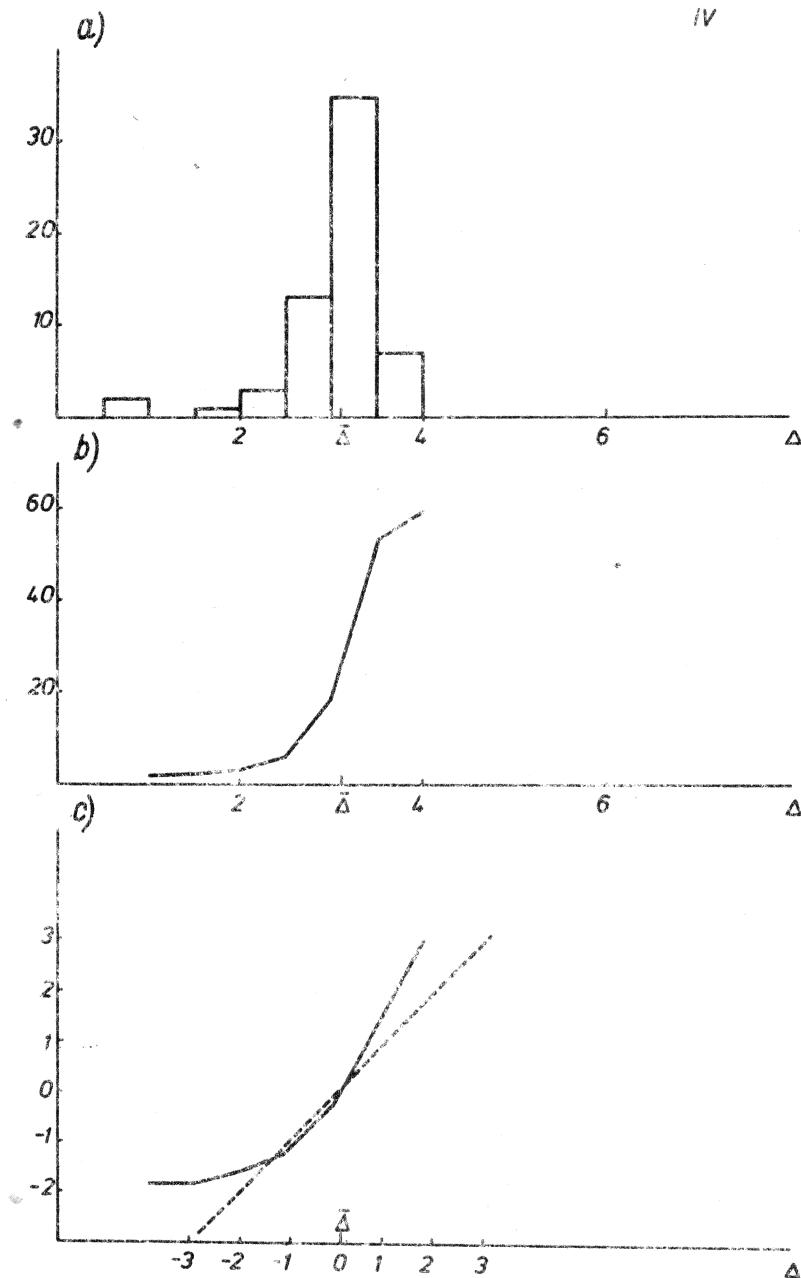
$$\Delta = -0,023904 \varphi + 0,0407654 \lambda + 3,5532653 \quad (40)$$

$$\Delta = -0,0833692 \varphi + 0,190561 \lambda$$

$$\Delta = -0,212214 \varphi + 0,024948 \lambda = 0,163969 H + 13,983284$$

$$\Delta = -0,615831 \varphi + 0,113568 \lambda = 0,980394 H$$

IV

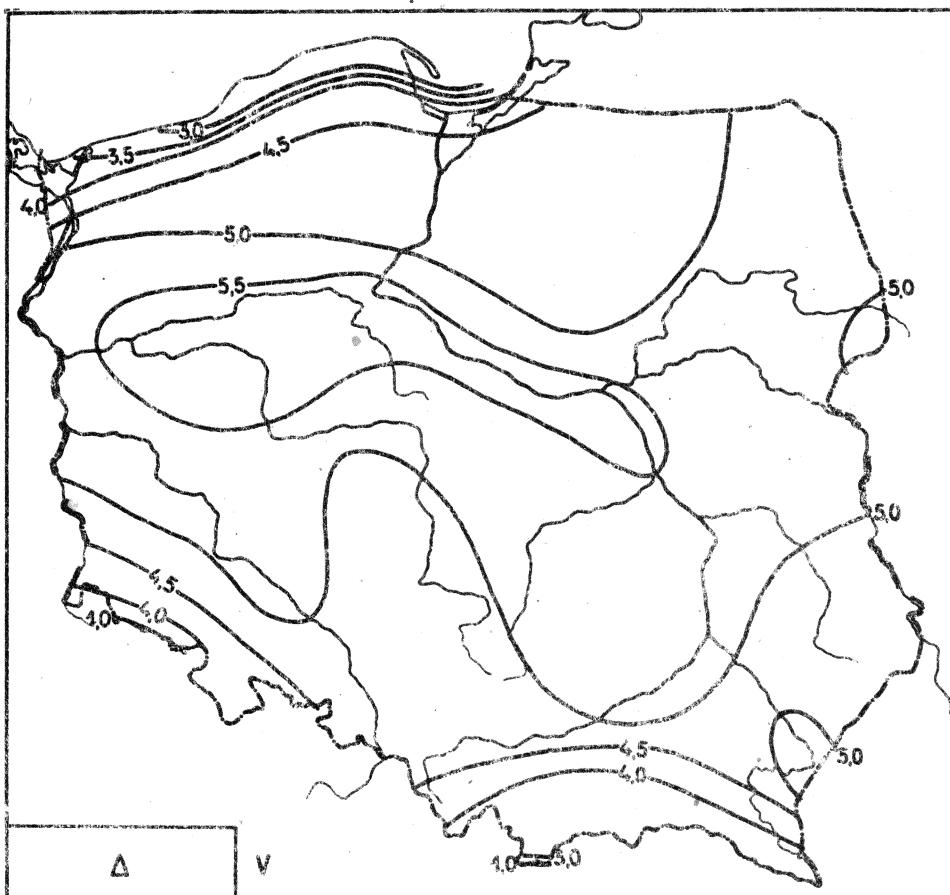


Ryc. 81. Rozkład prawdopodobieństwa niedosytu wilgotności powietrza w kwietniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

• Tablica 100

Zależność niedosytu wilgotności powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w kwietniu

Proste regresji	S_{xy}	r
$\Delta = 0,008988 p = 5,835$	8,885	0,514
$\Delta = 0,6467 e = 1,612$	0,2484	0,729
$\Delta = 6,340 \rho_a = 4,730$	0,007371	0,393
$\Delta = 0,8571 \rho = 1,787$	0,1790	0,712
$\Delta = 0,2659 T = 71,20$	0,9133	0,896
$\Delta = 0,3857 A = 0,6469$	0,5200	0,815
$\Delta = 1,191 q = 2,333$	0,1283	0,711
$\Delta = - 0,1988 M = + 3,883$	- 0,4256	- 0,529
$\Delta = - 0,03713' M = + 3,754$	- 0,9214	- 0,336
$\Delta = - 0,2536 v = + 3,913$	- 0,3847	- 0,568
$\Delta = - 0,8342 N = + 8,341$	- 0,06253	- 0,415
$\Delta = - 0,01857 O = + 3,892$	- 6,997	- 0,656
$\Delta = 0,2145 T_{\max} = 57,90$	1,148	0,903
$\Delta = 0,1716 T_{\min} = 44,07$	0,6867	0,624
$\Delta = 11,99 S = 9,324$	0,0004939	0,140
$\Delta = 1,105 H' = 71,29$	0,2200	0,897
$\Delta = - 16,37 f = + 15,32$	- 0,01546	- 0,915
$\Delta = 0,1565 \theta_e = 42,37$	1,093	0,752
$\Delta = 0,03837 \theta = 7,666$	0,1234	0,125
$\Delta = 0,1669 L_o = + 2,461$	0,07582	0,205
$\Delta = - 0,2214 L_o = + 5,394$	- 0,3788	- 0,527
$\Delta = - 0,1081 L_v = + 3,417$	- 1,354	- 0,696
$\Delta = - 0,001381 L_a = + 3,095$	- 0,06536	- 0,017
$\Delta = - 0,1227 E_o = + 5,335$	- 0,5950	- 0,601
$\Delta = - 0,1141 L_k = + 3,460$	- 1,581	- 0,773
$\Delta = 1,556 U = 71,10$	0,1561	0,897



Ryc. 82. Rozkład przestrzenny niedosytu wilgotności powietrza w maju

$$\Delta = 0,056924 \varphi + 1,677$$

$$\Delta = 0,07931 \lambda + 3,136$$

$$\Delta = -0,1944 H + 5,056$$

$$\Delta = 0,900172 \varphi + 0,0917166 \lambda - 1,7594245$$

$$\Delta' = 0,152223 \varphi' + 0,251005 \lambda'$$

$$\Delta = -0,190840 \varphi + 0,069021 \lambda - 0,246439 H + 13,757252$$

$$\Delta' = -0,322719 \varphi' + 0,189087 \lambda' - 0,862719 H'$$

(41)

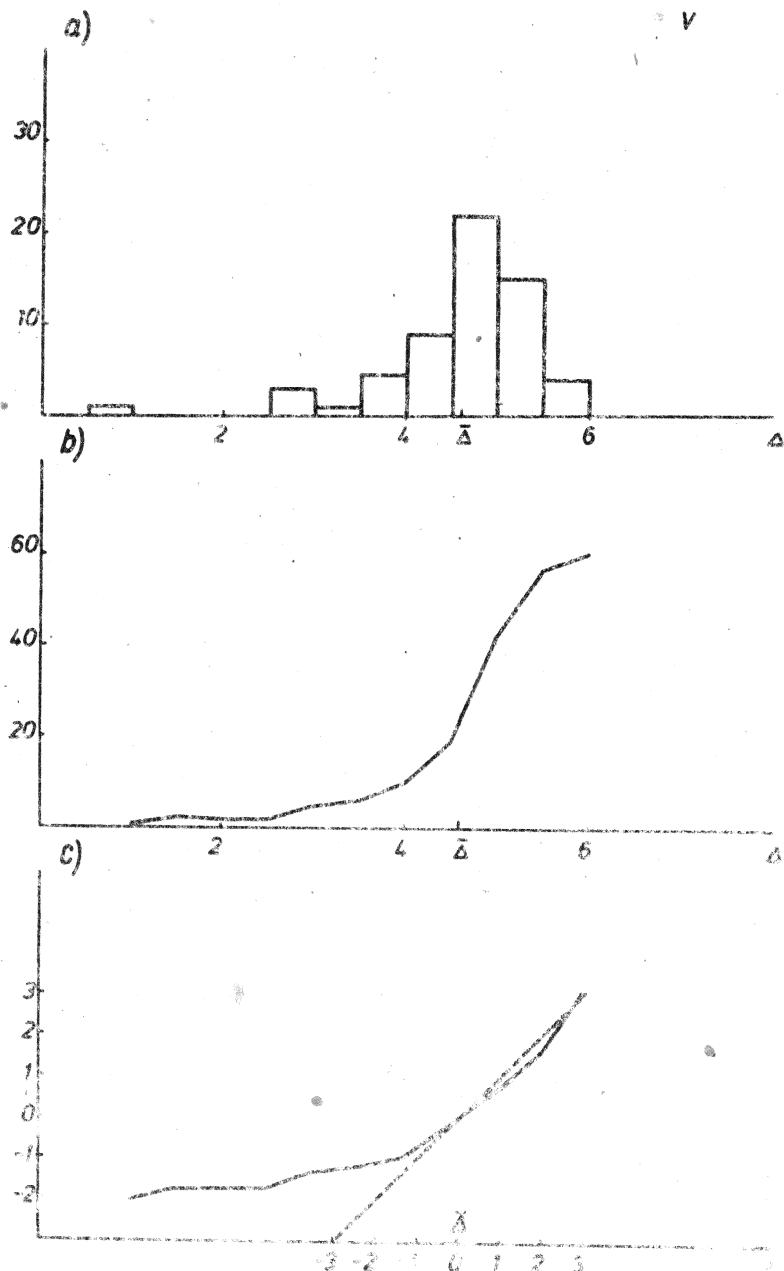
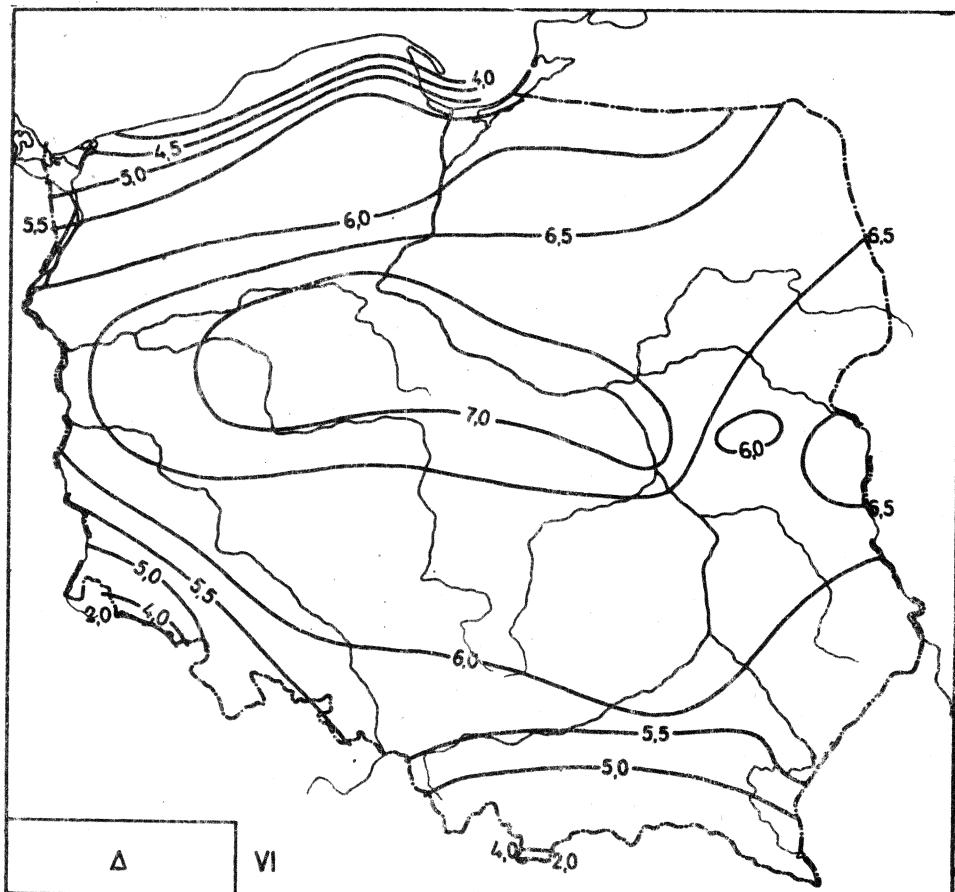


FIG. 27. ANALYZED POLYMERIZED SISALIC ACID-GLUCOSID POLYMER
WHERE Δ IS THE Δ - TENSILE TEST, V = DYNAMIC DENSITY, α = DYNAMIC STIFFNESS OF THE POLYMERS

Tablica 101

Zależność niedczynu wilgotności powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w maju

Proste regresji		S _{xy}	r
$\Delta = + 0,01768 p$	- 12,90	17,35	0,590
$\Delta = + 0,7063 e$	- 2,544	0,5711	0,676
$\Delta = + 12,60 \rho_a$	- 10,60	0,01275	0,427
$\Delta = + 0,9540 \rho$	- 2,738	0,3994	0,657
$\Delta = + 0,4126 T$	- 112,8	1,706	0,893
$\Delta = + 0,5495 A$	- 1,204	0,9820	0,782
$\Delta = + 1,089 q$	- 2,321	0,2808	0,589
$\Delta = + 0,3300 M$	+ 5,895	- 0,4750	- 0,422
$\Delta = + 0,03504 M'$	+ 5,474	- 1,078	- 0,207
$\Delta = + 0,4294 v$	+ 5,995	- 1,4526	- 0,469
$\Delta = + 0,7903 N$	+ 9,529	- 0,1376	- 0,351
$\Delta = + 0,02523 O$	+ 5,982	- 14,07	- 0,634
$\Delta = + 0,1031 T_{\max}$	- 88,00	1,9060	0,894
$\Delta = + 0,4723 T_{\min}$	- 127,3	1,148	0,784
$\Delta = + 15,14 S$	- 11,32	0,0007437	0,113
$\Delta = + 1,711 H^{\circ}$	- 112,7	0,4107	0,893
$\Delta = + 21,50 f$	+ 20,18	- 0,03760	- 0,957
$\Delta = + 0,2393 g_a$	- 67,30	2,318	0,793
$\Delta = + 0,04324 \theta$	- 7,717	0,1570	0,088
$\Delta = + 0,2003 L_o$	+ 4,052	0,1956	0,211
$\Delta = + 0,2538 L_e$	+ 7,043	- 0,7729	- 0,472
$\Delta = + 0,1620 L_v$	+ 5,083	- 2,075	- 0,617
$\Delta = + 0,01583 L_o$	+ 4,803	- 0,7332	- 0,115
$\Delta = + 0,2752 L_o$	+ 8,103	- 1,327	- 0,643
$\Delta = + 0,1788 L_m$	+ 5,072	- 2,813	- 0,755
$\Delta = + 2,425 U$	- 113,2	0,2904	0,894



Ryc. 84. Rozkład przestrzenny niedosytu wilgotności powietrza w czerwcu

$$\Delta = 0,1595\varphi - 2,571$$

$$\Delta = 0,1110\lambda + 3,605$$

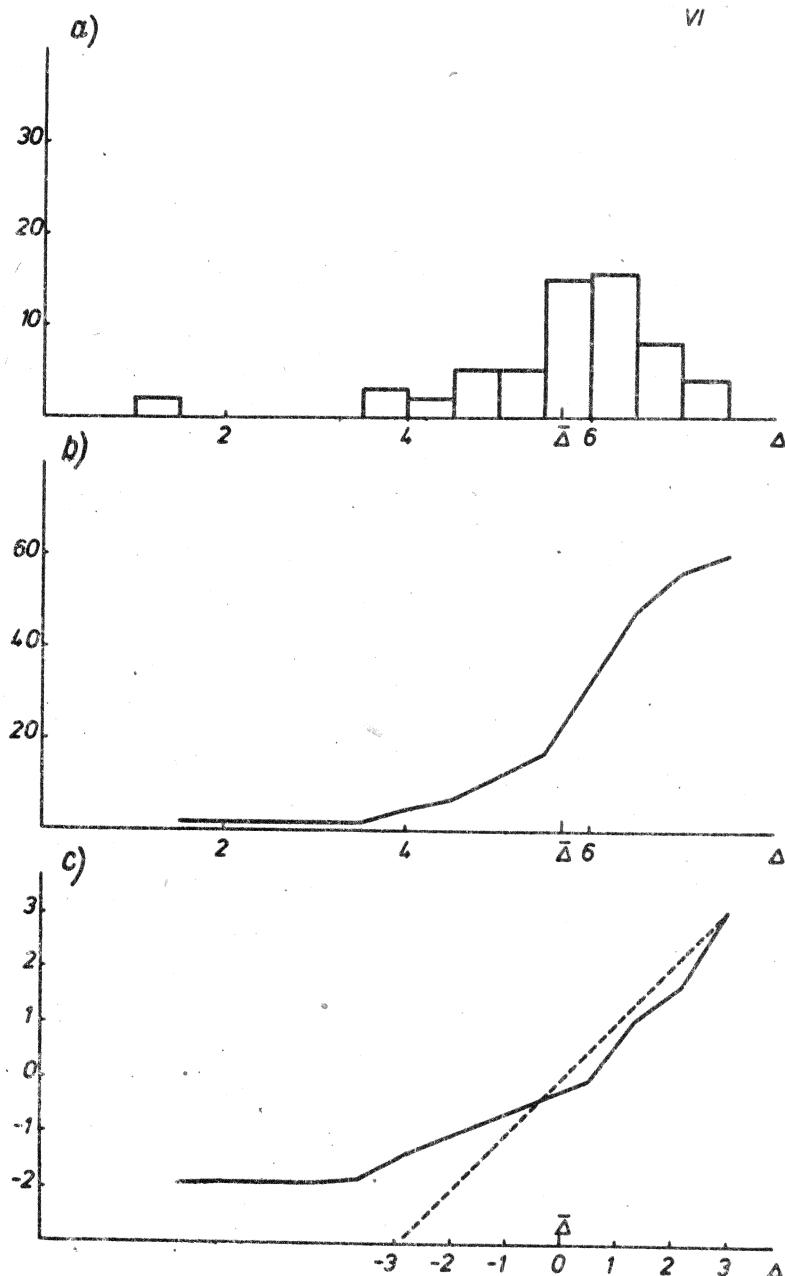
$$\Delta = -0,2601 H + 6,266$$

$$\Delta = 0,210020\varphi + 0,139979\lambda - 7,8158743 \quad (42)$$

$$\Delta = 0,278847\varphi' + 0,300779\lambda'$$

$$\Delta = -0,129603\varphi + 0,112621\lambda - 0,298004 H + 10,947491$$

$$\Delta = -0,172076\varphi' + 0,241993\lambda' - 0,819088 H'$$

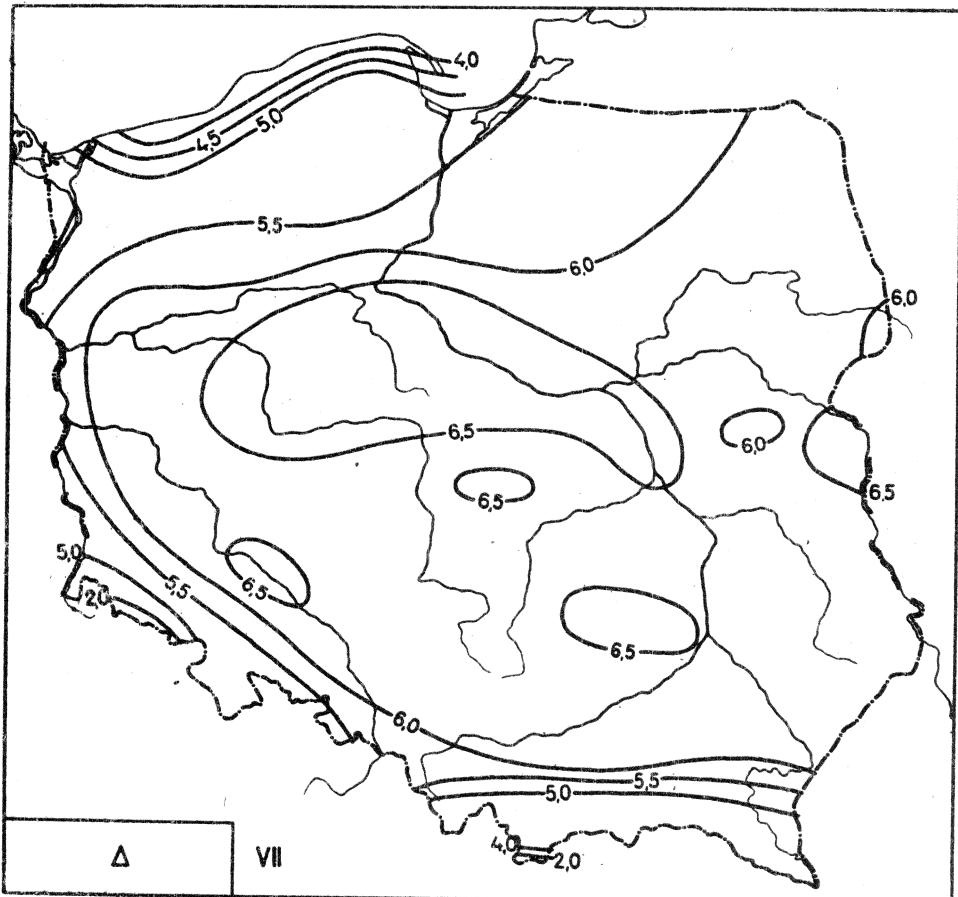


Ryc. 85. Rozkład prawdopodobieństwa niedosytu wilgotności powietrza w czerwcu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 102

Zależność niesodosytu wilgotności powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w czerwcu

Proste regresji		S_{xy}	r
$\Delta = 0,02521 p$	- 10,29	23,62	0,645
$\Delta = 0,6444 e$	- 3,011	0,8439	0,617
$\Delta = 22,88 \rho_a$	- 21,43	0,02646	0,651
$\Delta = 0,8754 \rho$	- 3,164	0,5750	0,593
$\Delta = 0,5163 T$	- 143,5	2,127	0,876
$\Delta = 0,7090 A$	- 1,960	1,336	0,814
$\Delta = 0,8595 q$	- 1,636	0,3281	0,447
$\Delta = - 0,4352 M$	+ 7,145	- 0,4730	- 0,379
$\Delta = - 0,03973 M'$	+ 6,806	- 1,622	- 0,212
$\Delta = - 0,5745 v$	+ 7,314	- 0,5031	- 0,449
$\Delta = - 1,343 N$	+ 13,94	- 27,82	- 0,511
$\Delta = - 0,02514 O$	+ 7,618	- 26,52	- 0,683
$\Delta = 0,4207 T_{max}$	- 118,1	2,664	0,885
$\Delta = 0,6170 T_{min}$	- 169,1	1,365	0,767
$\Delta = - 5,618 S$	+ 11,70	- 0,0002207	- 0,029
$\Delta = 2,146 H^*$	- 143,7	0,5126	0,877
$\Delta = - 26,25 f$	+ 24,97	- 0,04712	- 0,930
$\Delta = 0,2645 \theta_e$	- 76,28	2,932	0,736
$\Delta = - 0,02666 \theta$	+ 13,42	- 0,08681	- 0,040
$\Delta = 0,3300 L_o$	+ 4,694	0,2984	0,262
$\Delta = - 0,3056 L_e$	+ 8,446	- 1,393	- 0,545
$\Delta = - 0,2284 L_v$	+ 6,109	- 2,318	- 0,608
$\Delta = - 0,02364 L_c$	+ 5,974	- 1,155	- 0,138
$\Delta = - 0,4251 L_o$	+ 11,14	- 1,812	- 0,734
$\Delta = - 0,2238 L_m$	+ 6,236	- 3,442	- 0,734
$\Delta = 3,028 U$	+ 143,6	0,3629	0,876



Ryc. 86. Rozkład przestrzenny niedosytu wilgotności powietrza w lipcu

$$\Delta = -0,007397\varphi + 6,045$$

$$\Delta = 0,1273\lambda + 3,271$$

$$\Delta = -0,2097 H + 6,128$$

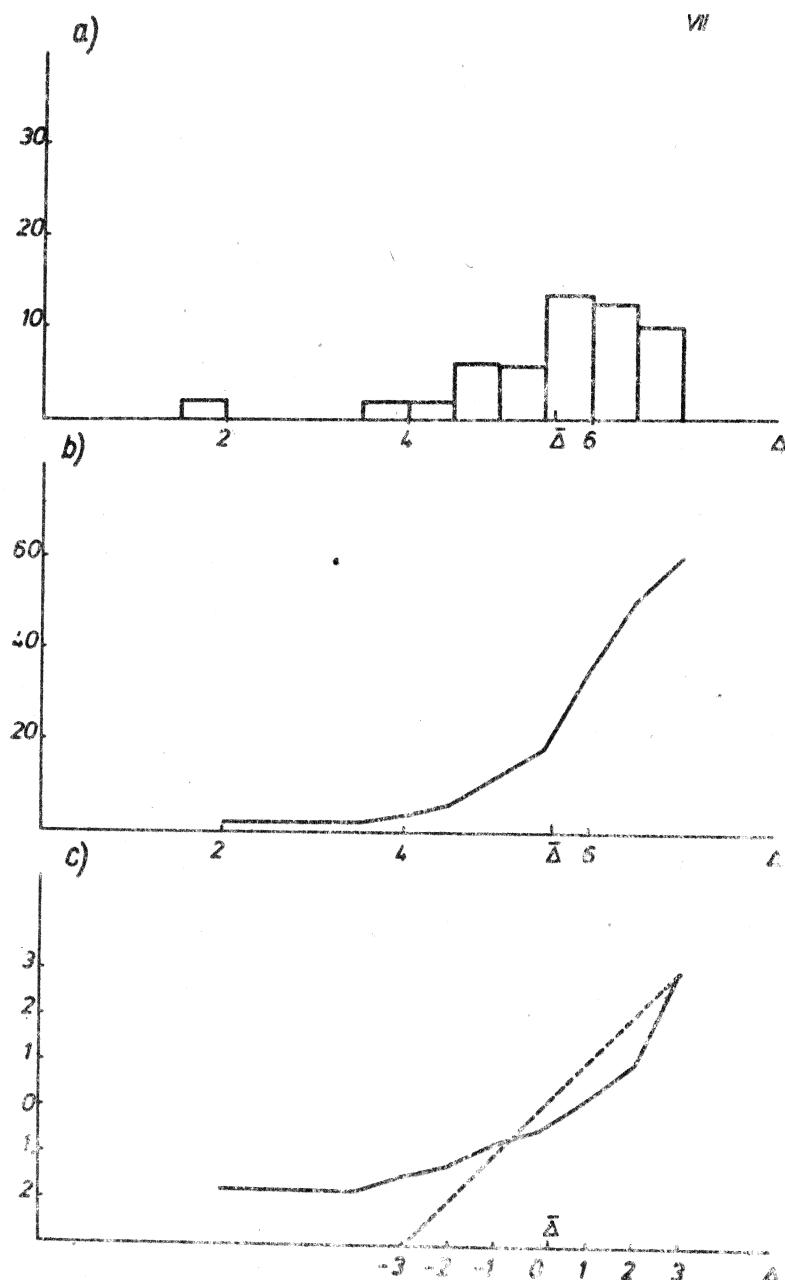
$$\Delta = 0,0414282\varphi + 0,133157\lambda + 1,0143293$$

$$\Delta' = 0,0632018\varphi' + 0,327229\lambda'$$

(43)

$$\Delta = -0,286732\varphi + 0,107809\lambda - 0,289061 H + 19,139373$$

$$\Delta' = -0,433431\varphi' + 0,264938\lambda' - 0,908035 H'$$

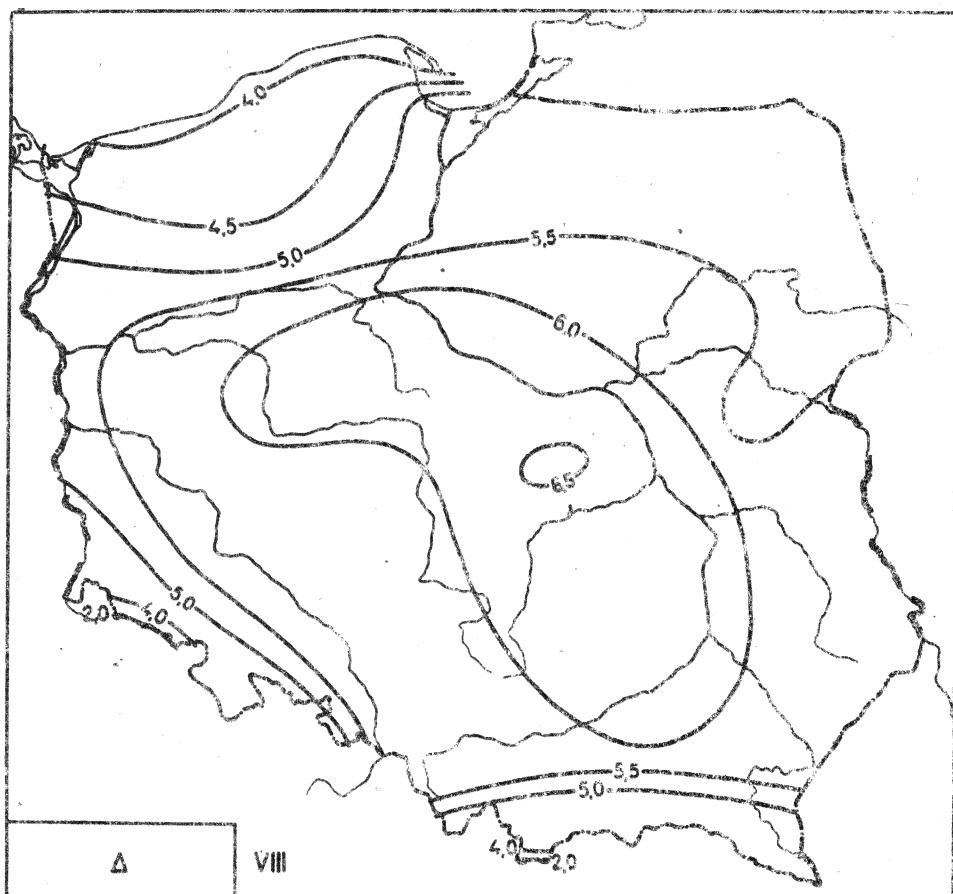


Ryc. 87. Rozkład prawdopodobieństwa niedosytów wilgotności powietrza w lipcu: a - liceabójca, b - *Lycorynus capucinus*, c - *Drosophila suzukii* i teoretyczny.

Tablica 103

Zależność niedosytu wilgotności powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w lipcu

Proste regresji		S_{xy}	r
$\Delta =$	$0,01912 \quad =$	13,26	0,555
$\Delta =$	$0,5977 \theta \quad =$	3,644	0,724
$\Delta =$	$13,12 \rho_g \quad =$	9,788	0,401
$\Delta =$	$0,8065 p \quad =$	3,708	0,701
$\Delta =$	$0,4730 T \quad =$	131,7	0,872
$\Delta =$	$0,01057 A \quad +$	5,338	0,112
$\Delta =$	$1,026 q \quad =$	4,434	0,726
$\Delta =$	$-0,4344 M \quad +$	7,110	-0,495
$\Delta =$	$-0,03873 W^* \quad +$	6,915	-0,308
$\Delta =$	$-0,5345 V \quad +$	7,177	-0,533
$\Delta =$	$-1,069 X \quad +$	12,37	-0,392
$\Delta =$	$-0,02145 O \quad +$	7,891	-0,579
$\Delta =$	$0,3914 T_{max} \quad =$	109,8	0,874
$\Delta =$	$0,5263 T_{min} \quad =$	143,9	0,704
$\Delta =$	$13,88 S \quad =$	9,259	0,078
$\Delta =$	$0,2607 H^* \quad =$	12,63	0,344
$\Delta =$	$-29,76 F \quad +$	28,46	-0,913
$\Delta =$	$0,2318 \theta_e \quad =$	67,33	0,817
$\Delta =$	$0,03480 \Theta \quad =$	4,482	0,064
$\Delta =$	$0,2037 L_e \quad +$	5,003	0,154
$\Delta =$	$-0,2821 L_e \quad +$	8,450	-0,461
$\Delta =$	$-0,1888 L_v \quad +$	6,068	-0,655
$\Delta =$	$0,004818 L_o \quad +$	5,597	0,035
$\Delta =$	$-0,5210 L_o \quad +$	13,48	-0,683
$\Delta =$	$-0,1927 L_m \quad +$	6,167	-0,743
$\Delta =$	$2,341 U \quad =$	110,1	0,788



Ryc. 88. Rozkład przestrzenny niedosytu wilgotności powietrza w sierpniu

$$\Delta = -0,08910\varphi + 9,851$$

$$\Delta = 0,1517\lambda + 2,387$$

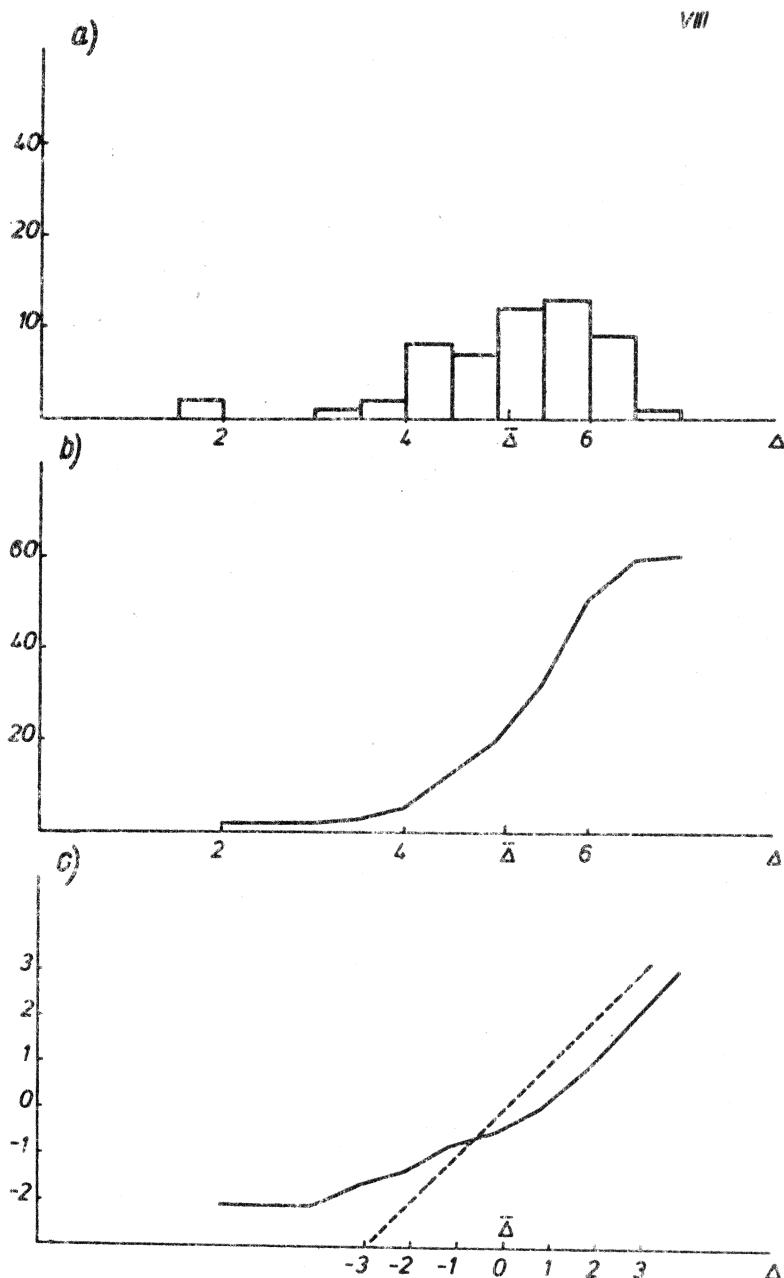
$$\Delta = 0,1767 H + 5,628$$

$$\Delta = -0,0361360\varphi + 0,146763\lambda + 4,3521568 \quad (44)$$

$$\Delta = -0,0585688\varphi + 0,384980\lambda$$

$$\Delta = -0,344391\varphi + 0,121937\lambda - 0,270480 H + 21,382485$$

$$\Delta = -0,558185\varphi + 0,319845\lambda - 0,907537 H$$

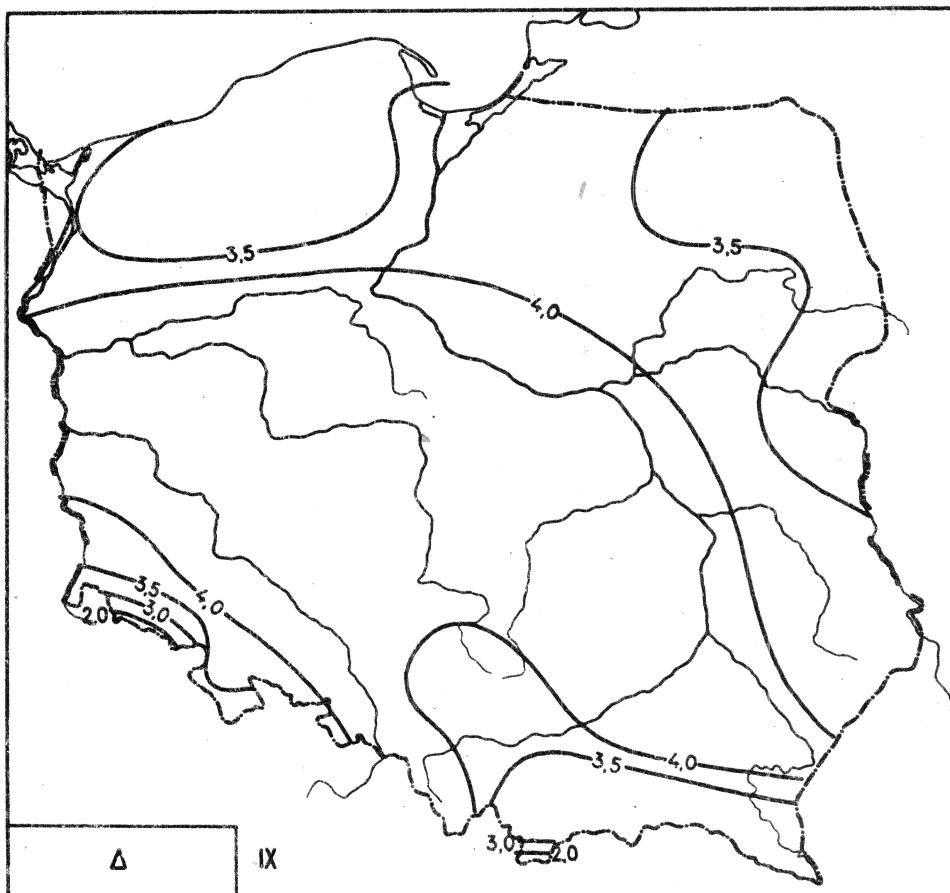


Ryc. 89. Rozkład prawdopodobieństwa niedosytu wilgotności powietrza w sierpniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 104

Zależność niedosytu wilgotności powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w sierpniu

Proste regresji			$S_{\bar{X}Y}$	r
$\Delta =$	$0,01565 p$	- 10,26	14,44	0,484
$\Delta =$	$0,5015 e$	- 2,262	0,7168	0,612
$\Delta =$	$12,96 \rho_a$	- 10,09	0,01247	0,410
$\Delta =$	$0,6752 \rho$	- 2,317	0,4896	0,587
$\Delta =$	$0,4462 T$	- 124,0	1,464	0,825
$\Delta =$	$0,4923 A$	+ 0,09404	1,070	0,741
$\Delta =$	$0,9849 q$	- 4,069	0,3437	0,594
$\Delta =$	- $0,3814 M$	+ 6,485	- 0,5863	- 0,486
$\Delta =$	- $0,03962 M'$	+ 6,421	- 2,842	- 0,342
$\Delta =$	- $0,4763 v$	+ 6,537	- 0,5509	- 0,523
$\Delta =$	- $1,330 N$	+ 13,01	- 0,2724	- 0,614
$\Delta =$	- $0,02204 O$	+ 6,875	- 13,86	- 0,564
$\Delta =$	$0,3620 T_{max}$	- 101,6	1,976	0,863
$\Delta =$	$0,4355 T_{min}$	- 118,8	0,9044	0,641
$\Delta =$	$16,01 S$	- 11,93	0,0005212	0,000
$\Delta =$	$1,856 H$	- 124,4	0,3539	0,827
$\Delta =$	- $31,26 f$	+ 29,49	- 0,02598	- 0,920
$\Delta =$	$0,2293 \theta_e$	- 66,55	2,308	0,743
$\Delta =$	$0,05388 \theta$	- 10,42	0,1490	0,091
$\Delta =$	$0,4402 L_e$	+ 3,796	0,5128	0,485
$\Delta =$	- $0,2664 L_e$	+ 7,123	- 1,109	- 0,555
$\Delta =$	- $0,1846 L_v$	+ 5,669	- 2,266	- 0,660
$\Delta =$	- $0,001466 L_g$	+ 5,261	- 0,1253	- 0,014
$\Delta =$	- $0,4752 L_o$	+ 11,46	- 1,446	- 0,846
$\Delta =$	- $0,1853 L_m$	+ 5,835	- 2,808	- 0,736
$\Delta =$	$2,610 U$	- 123,1	0,2501	0,825



Ryc. 90. Rozkład przestrzenny niedosytu wilgotności powietrza we wrześniu

$$\Delta = -0,03174 \varphi + 5,353$$

$$\Delta = 0,02133 \lambda + 3,309$$

$$\Delta = -0,1139 H + 3,962$$

$$\Delta = -0,0252583 \varphi + 0,0179379 \lambda + 4,6809038$$

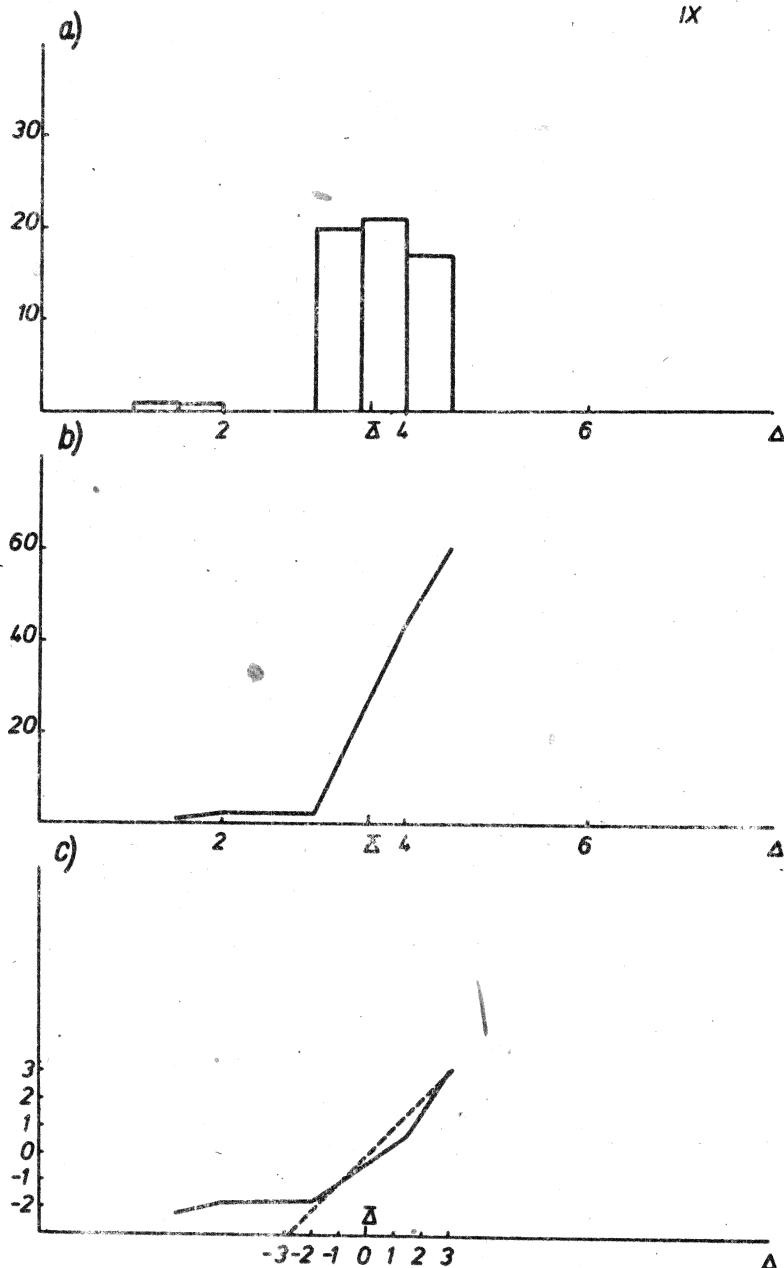
$$\Delta = -0,0702229 \varphi + 0,0818074 \lambda$$

$$\Delta = -0,222526 \varphi + 0,00257808 \lambda - 0,170715 H + 15,560922$$

$$\Delta = -0,618663 \varphi + 0,0117575 \lambda - 0,995901 H$$

(45)

IX

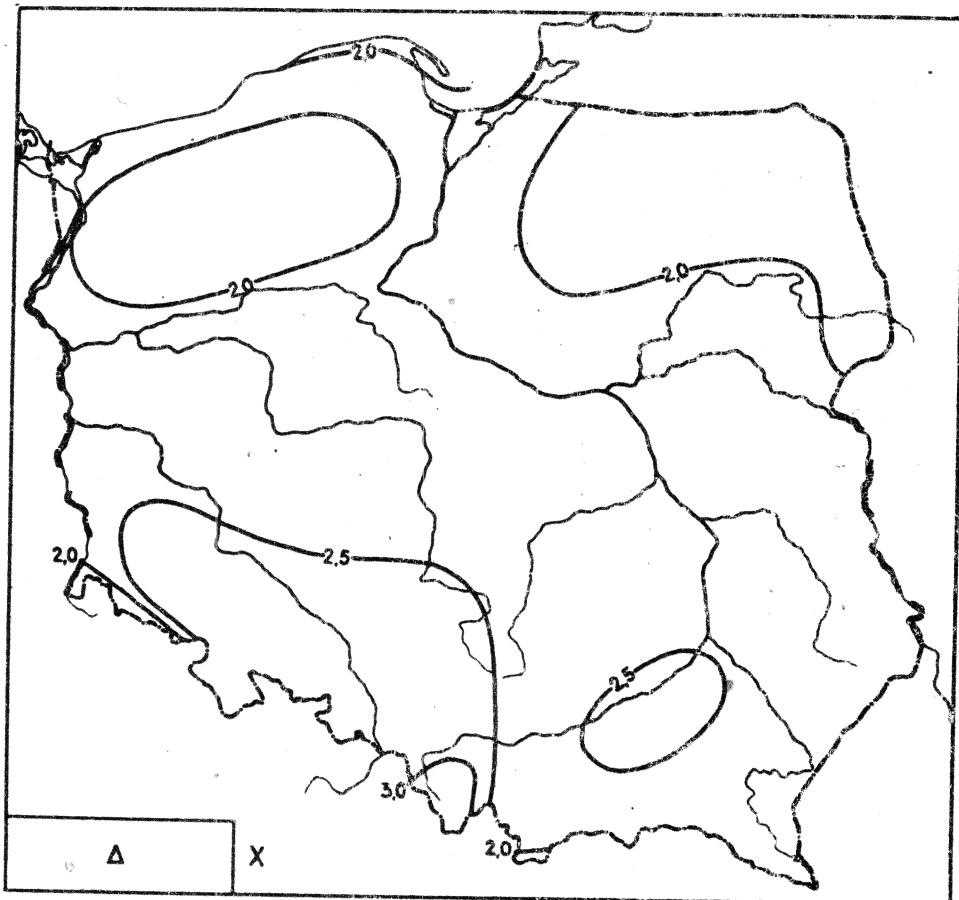


Ryc. 91. Rozkład prawdopodobieństwa niedosytu wilgotności powietrza we wrześniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 105

Zależność niedosytu wilgotności powietrza
od innych parametrów meteorologicznych we wrześniu

Proste regresji		S_{xy}	r
$\Delta = 0,01026 p$	- 6,466	9,613	0,557
$\Delta = 0,3898 e$	- 0,9257	0,3638	0,668
$\Delta = 8,378 \rho_a$	- 6,368	0,008643	0,478
$\Delta = 0,5326 \rho$	- 1,091	0,2593	0,659
$\Delta = 0,2754 T$	- 75,57	0,8386	0,636
$\Delta = 0,2775 A$	+ 0,9467	0,5138	0,680
$\Delta = 0,7905 q$	- 2,206	0,1761	0,662
$\Delta = - 0,2061 M$	+ 4,441	- 0,4434	- 0,536
$\Delta = - 0,02754 M'$	+ 4,429	- 1,743	- 0,389
$\Delta = - 0,2548 v$	+ 4,463	- 0,4129	- 0,576
$\Delta = - 0,8045 W$	+ 8,311	- 0,09970	- 0,503
$\Delta = - 0,02414 O$	+ 4,968	- 4,905	- 0,611
$\Delta = 0,2257 T_{\max}$	- 61,96	1,022	0,852
$\Delta = 0,2599 T_{\min}$	- 69,33	0,5078	0,645
$\Delta = - 15,14 S$	+ 19,70	- 0,0006978	- 0,182
$\Delta = 1,164 H'$	- 76,40	0,1802	0,813
$\Delta = - 20,91 f$	+ 20,38	- 0,01072	- 0,840
$\Delta = 0,1542 \theta_e$	- 43,22	1,169	0,754
$\Delta = - 0,03953 \theta$	+ 15,03	- 0,1069	- 0,115
$\Delta = 0,2579 L_o$	+ 2,516	0,2822	0,479
$\Delta = - 0,1843 L_e$	+ 5,114	- 0,4045	- 0,484
$\Delta = - 0,1055 L_v$	+ 4,001	- 1,408	- 0,684
$\Delta = 0,001999 L_o$	+ 3,678	0,1510.	0,031
$\Delta = - 0,3219 L_o$	+ 7,662	- 0,6181	- 0,792
$\Delta = - 0,1002 L_A$	+ 4,115	- 0,489	- 0,685
$\Delta = 1,568 U$	- 72,54	0,1212	0,774



Ryc. 92. Rozkład przestrzenny niedosytu wilgotności powietrza w październiku

$$\Delta = -0,1159 \varphi + 8,261$$

$$\Delta = 0,01050 \lambda + 2,058$$

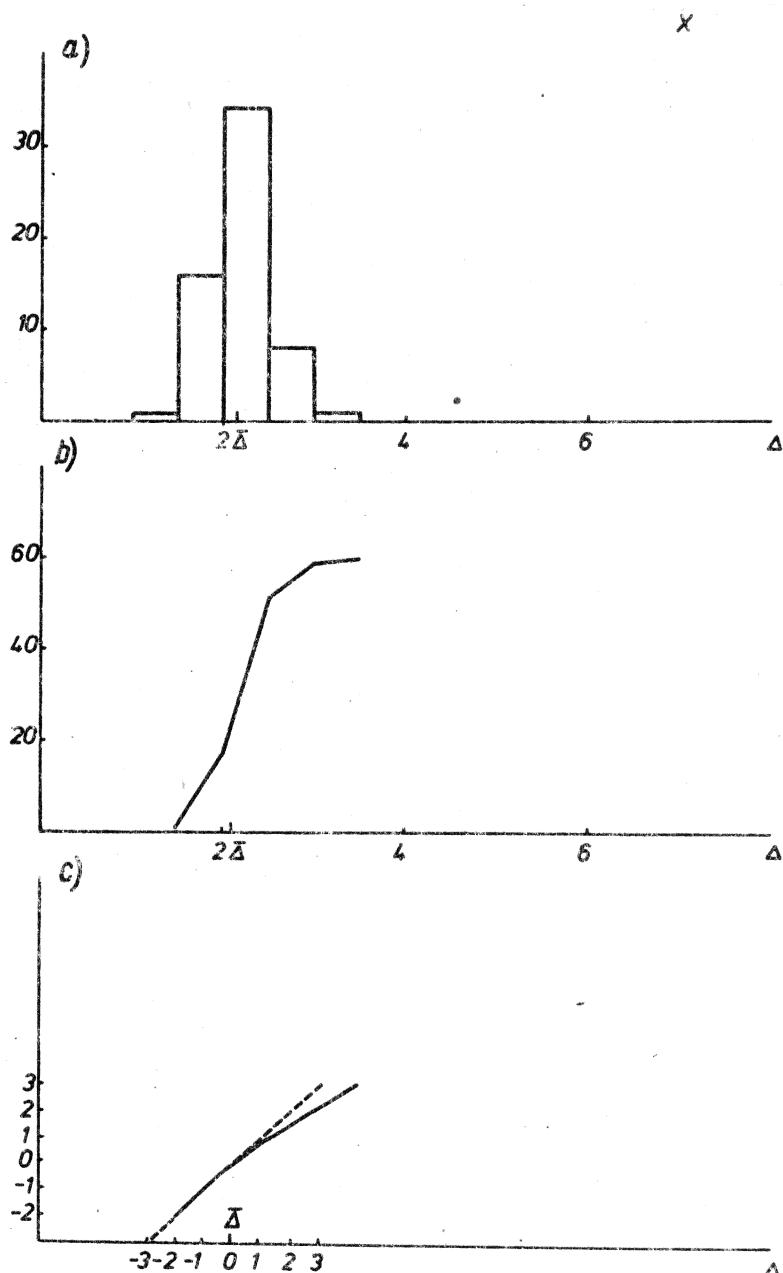
$$\Delta = -0,01839 H + 2,296$$

$$\Delta = 0,118174 \varphi - 0,00619797 \lambda + 8,4953823$$

$$\Delta' = -0,563018 \varphi' - 0,0475688 \lambda' \quad (46)$$

$$\Delta = -0,198366 \varphi - 0,0132119 \lambda - 0,698342 H + 12,935973$$

$$\Delta' = -0,945072 \varphi' - 0,101353 \lambda' - 0,698342 H'$$

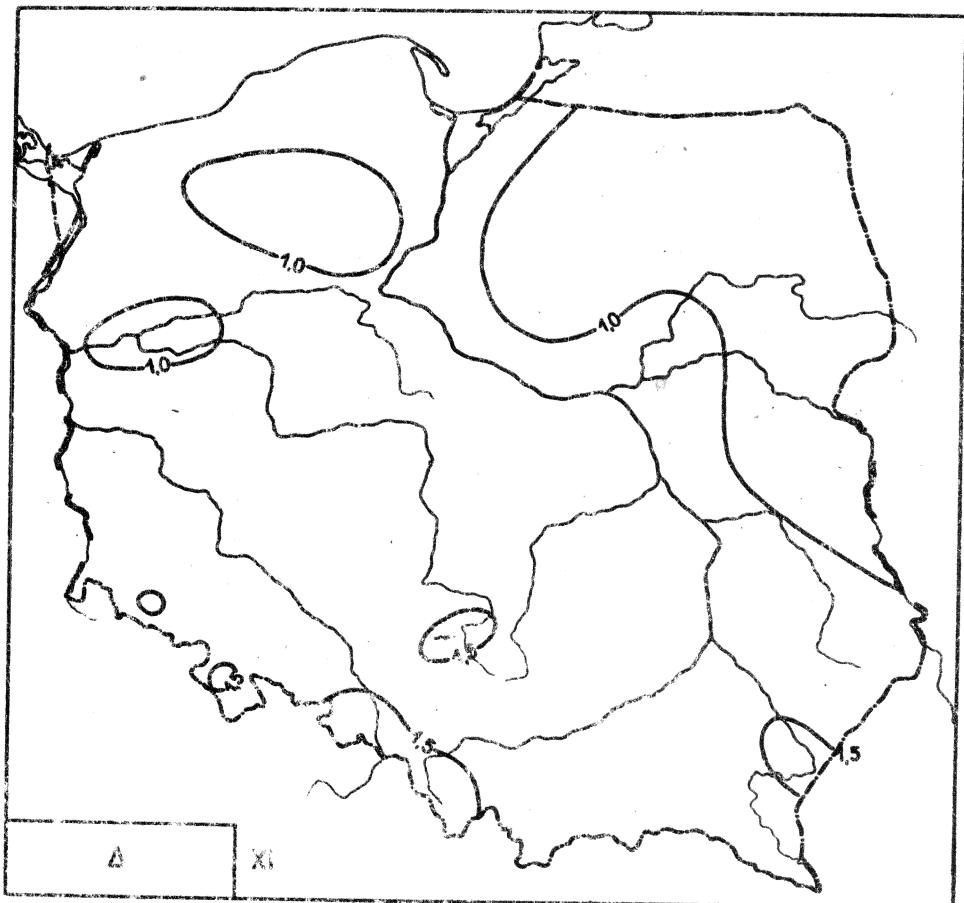


Ryc. 93. Rozkład prawdopodobieństwa niedosytu wilgotności powietrza w październiku: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 106

Zależność niedosytu wilgotności powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w październiku

Proste regresji	S_{xy}	r
$\Delta = 0,0008178 p + 1,443$	0,7688	0,075
$\Delta = 0,09853 e + 1,357$	0,06183	0,233
$\Delta = 0,1125 \rho_a + 2,117$	0,0001242	0,011
$\Delta = 0,1274 \rho + 1,360$	0,04389	0,223
$\Delta = 0,1046 T - 27,14$	0,2132	0,446
$\Delta = 0,1656 A + 0,8292$	0,2989	0,664
$\Delta = 0,2477 q + 0,8377$	0,03773	0,289
$\Delta = - 0,09427 M + 2,613$	- 0,2581	- 0,466
$\Delta = - 0,005890 M' + 2,389$	- 0,7220	- 0,195
$\Delta = - 0,1103 v + 2,598$	- 0,2201	- 0,465
$\Delta = - 0,5412 E + 5,678$	- 0,09104	- 0,663
$\Delta = - 0,008200 O + 2,612$	- 1,564	- 0,338
$\Delta = 0,1180 T_{\max} - 31,44$	0,3755	0,628
$\Delta = 0,04201 T_{\min} - 9,383$	0,07612	0,171
$\Delta = 9,555 S - 7,692$	0,0005753	0,221
$\Delta = 0,4334 H' - 27,09$	0,05143	0,446
$\Delta = - 10,15 f + 10,65$	- 0,005188	- 0,635
$\Delta = 0,04948 \theta_e - 12,35$	0,2765	0,349
$\Delta = 0,03317 \theta - 7,092$	0,1607	0,218
$\Delta = 0,06215 L_e + 1,997$	0,06079	0,184
$\Delta = - 0,1171 L_g + 3,569$	- 0,3679	- 0,620
$\Delta = - 0,03858 L_v + 2,367$	- 0,5966	- 0,453
$\Delta = 0,0233 L_b + 2,062$	0,9629	0,385
$\Delta = - 0,1151 L_s + 3,581$	- 0,3577	- 0,606
$\Delta = - 0,03551 L_m + 2,456$	- 0,4723	- 0,376
$\Delta = 0,6145 U - 27,22$	0,03687	0,447



Ryc. 94. Rozkład przestrzenny niedosytu wilgotności powietrza w listopadzie

$$\Delta = -0,06678\varphi + 4,591$$

$$\Delta = -0,02256\lambda + 1,554$$

$$\Delta = 0,007503 H + 1,114$$

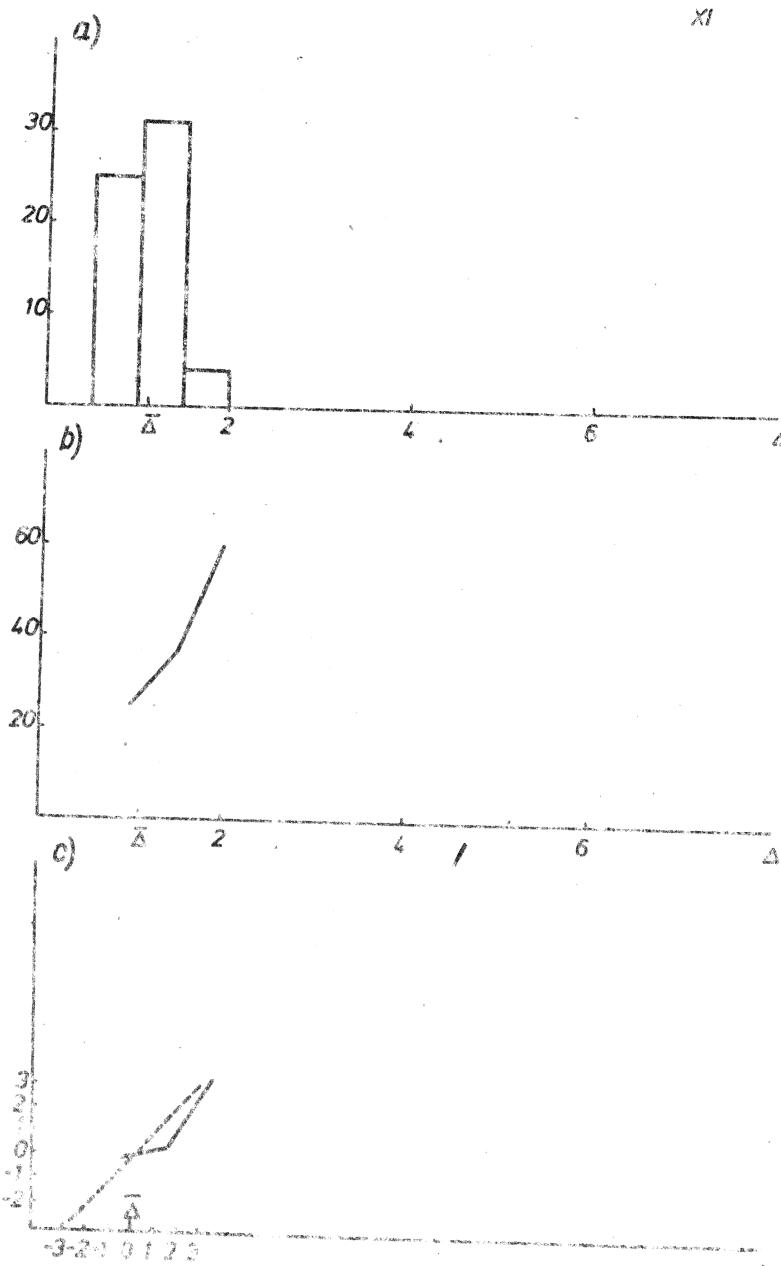
$$\Delta = -0,0791522\varphi - 0,0337458\lambda + 5,86654891$$

$$\Delta' = -0,496215\varphi' - 0,340786\lambda' \quad (47)$$

$$\Delta = -0,0986094\varphi - 0,0355503\lambda - 0,0169262 H + 6,9447113$$

$$\Delta' = -0,618194\varphi' - 0,359009\lambda' - 0,219309 H'$$

XI

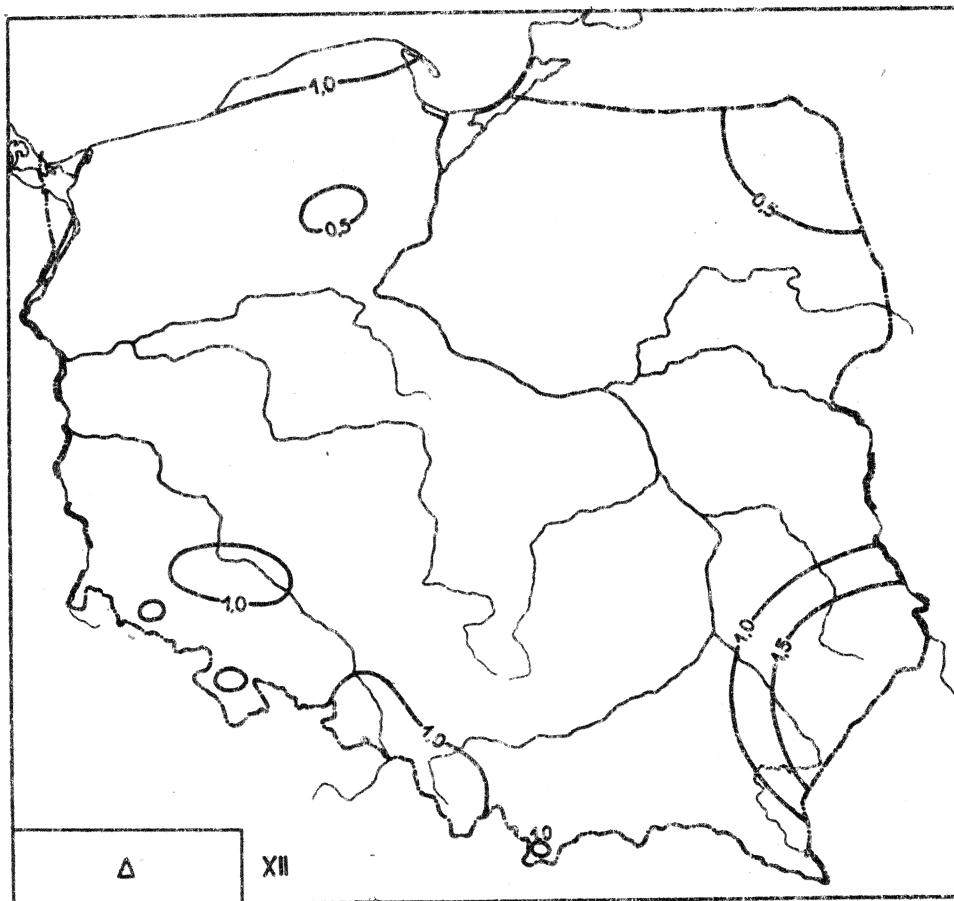


rys. 92. Wskaźnik prawdopodobieństwa niedozwolonej wilgotności powietrza w sklepowościach a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczną, c - dystrybuanta teoretyczną.

Tablica 107

Zależność niedosytu wilgotności powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w listopadzie

Proste regresji		S_{xy}	r
$\Delta = -$	0,001299 p + 2,421	- 12,30	- 0,157
$\Delta =$	0,03270 e + 0,9057	0,01103	0,075
$\Delta = -$	1,500 p_g + 3,005	- 0,001886	- 0,209
$\Delta =$	0,04359 p + 0,8953	0,008527	0,076
$\Delta =$	0,04524 T - 11,36	0,07879	0,235
$\Delta =$	0,1632 A + 0,2367	0,1141	0,536
$\Delta =$	0,1456 q + 0,5034	0,01350	0,174
$\Delta = -$	0,03738 M + 1,289	- 0,1295	- 0,270
$\Delta = -$	0,01546 M' + 1,407	- 0,4523	- 0,326
$\Delta = -$	0,04374 v + 1,279	- 0,09807	- 0,257
$\Delta = -$	0,1988 N + 2,667	- 0,06662	- 0,452
$\Delta =$	0,002247 O + 1,045	0,4913	0,131
$\Delta =$	0,07867 T _{max} - 20,80	0,1498	0,427
$\Delta =$	0,02163 T _{min} - 4,782	0,03862	0,114
$\Delta =$	13,21 S - 12,38	0,0006687	0,369
$\Delta =$	0,1368 H' - 11,29	0,01883	0,233
$\Delta = -$	7,432 f + 7,574	- 0,003427	- 0,627
$\Delta =$	0,02525 g _e - 6,108	0,1068	0,204
$\Delta =$	0,04707 e - 11,89	0,1840	0,366
$\Delta =$	0,06217 L _e + 1,008	0,02295	0,148
$\Delta = -$	0,05678 L _e + 2,122	- 0,2204	- 0,440
$\Delta = -$	0,005925 L _v + 1,151	- 0,09770	- 0,095
$\Delta =$	0,01263 L _o + 0,9797	0,6642	0,360
$\Delta = -$	0,02150 L _o + 1,412	- 0,05552	- 0,136
$\Delta = -$	0,01494 L _m + 1,235	- 0,2084	- 0,219
$\Delta =$	0,2646 U - 11,34	0,01345	0,234



Ryc. 96. Rozkład przestrzenny niedosytu wilgotności powietrza w grudniu

$$\Delta = -0,080074\varphi + 4,994$$

$$\Delta \approx -0,006144\lambda + 0,9606$$

$$\Delta = 0,009240 H + 0,8245$$

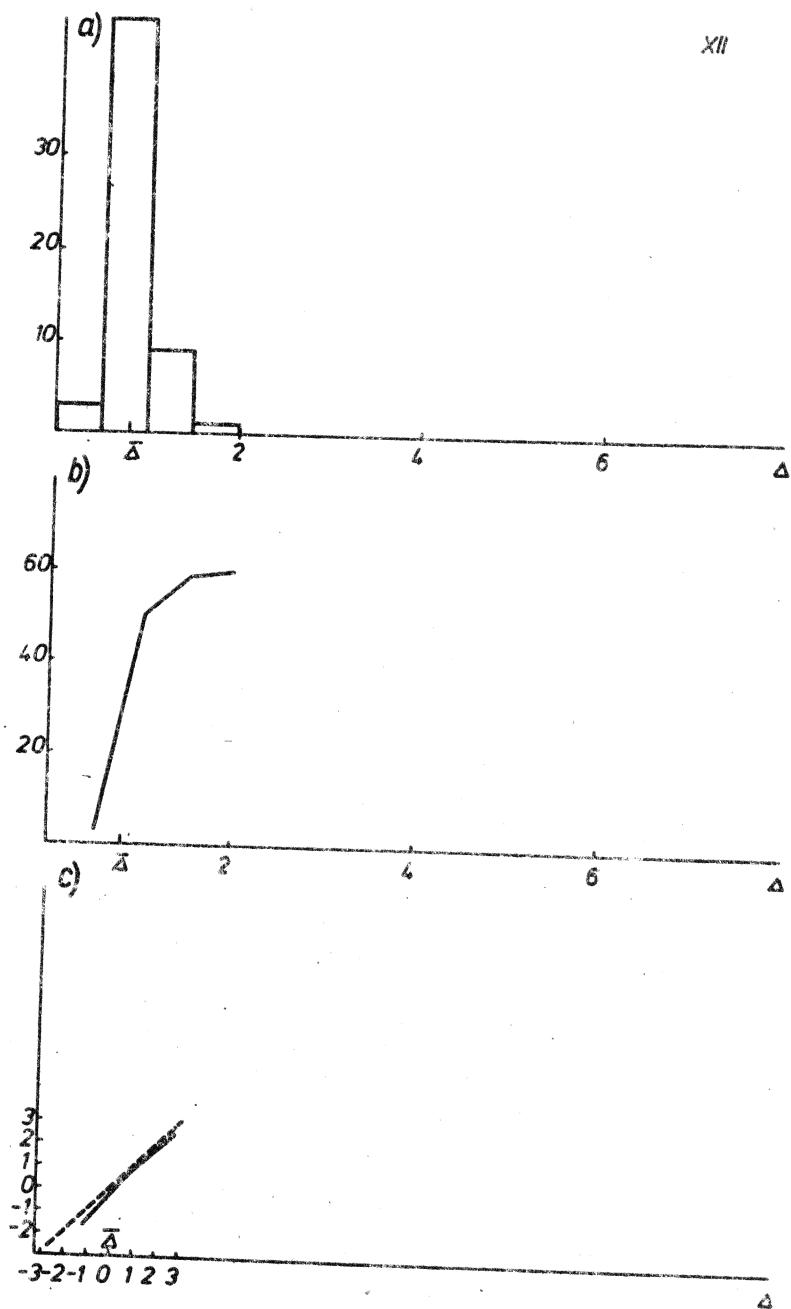
$$\Delta = -0,0863996\varphi - 0,0181638\lambda + 5,6640621 \quad (48)$$

$$\Delta = -0,521723\varphi - 0,173628\lambda'$$

$$\Delta = -0,107636\varphi - 0,0200871\lambda - 0,0184125 H + 6,8415225$$

$$\Delta = -0,649959\varphi - 0,192012\lambda' - 0,229098 H'$$

XII



Ryc. 97. Rozkład prawdopodobieństwa niedosytu wilgotności powietrza w grudniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 108

Zależność niedosytu wilgotności powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w grudniu

Froste regresji	S_{xy}	r
$\Delta = - 0,001326 p + 2,157$	- 12,46	- 0,154
$\Delta = - 0,02373 e + 0,9815$	- 0,005993	- 0,045
$\Delta = - 1,590 \rho_a + 2,842$	- 0,001950	- 0,211
$\Delta = - 0,04126 \rho + 1,033$	- 0,006039	- 0,060
$\Delta = - 0,04776 T - 12,19$	0,08180	0,236
$\Delta = - 0,1438 A + 0,1495$	0,1181	0,493
$\Delta = - 0,01197 q + 0,8018$	0,0007059	0,011
$\Delta = - 0,02269 M + 0,9531$	- 0,08911	- 0,170
$\Delta = - 0,009509 M' + 1,006$	- 0,2813	- 0,196
$\Delta = - 0,02328 v + 0,9336$	- 0,06613	- 0,148
$\Delta = - 0,5038 N + 4,814$	- 0,06786	- 0,700
$\Delta = - 0,001026 O + 0,8921$	- 0,2257	- 0,058
$\Delta = - 0,07792 T_{max} - 20,64$	0,1445	0,402
$\Delta = - 0,01271 T_{min} - 2,598$	0,02751	0,071
$\Delta = - 15,15 S - 14,52$	0,0006741	0,382
$\Delta = - 0,1984 H' - 12,23$	0,01979	0,237
$\Delta = - 5,511 f + 5,669$	- 0,005023	- 0,630
$\Delta = - 0,02333 \theta_e - 5,744$	0,08117	0,165
$\Delta = - 0,05429 \theta - 14,05$	0,1844	0,379
$\Delta = - 0,1769 L_e + 0,4945$	0,05133	0,361
$\Delta = - 0,08705 L_e + 2,481$	- 0,3799	- 0,688
$\Delta = - 0,0003025 L_v + 0,8436$	0,005358	0,005
$\Delta = - 0,01168 L_c + 0,7207$	0,6828	0,338
$\Delta = - 0,03072 L_o + 1,322$	- 0,08400	- 0,192
$\Delta = - 0,01797 L_m + 0,9688$	- 0,3306	- 0,292
$\Delta = - 0,2246 U - 9,611$	0,01130	0,191

Tablica 109

Niedosyt wilgotności powietrza. Średnia arytmetyczna $\bar{\Delta}$, odchylenia standarde s, q
 zmiennych Δ , $\frac{A}{\Delta}$, przedzialy ufności $\Delta \pm 1$ na poziomach istotności 5%, 1%
 oraz współczynniki korelacji całkowitej względem φ , λ , H

	$\bar{\Delta}$	s	q	λ_1	λ_2	φ	λ	H
I	0,82	0,18	0,2192	0,04	0,06	-0,360	-0,384	0,014
II	0,87	0,19	0,2198	0,05	0,06	-0,560	-0,261	0,073
III	1,66	0,25	0,1503	0,06	0,08	-0,261	-0,260	-0,383
IV	3,08	0,55	0,1785	0,14	0,17	-0,113	0,206	-0,643
V	4,62	0,94	0,2030	0,24	0,31	0,096	0,217	-0,681
VI	5,69	1,20	0,2102	0,30	0,40	0,212	0,239	-0,715
VII	5,66	1,05	0,1847	0,26	0,35	-0,011	0,313	-0,659
VIII	5,24	0,98	0,1871	0,25	0,33	-0,144	0,398	-0,593
IX	3,71	0,56	0,1519	0,14	0,19	-0,088	0,097	-0,664
X	2,26	0,34	0,1485	0,08	0,11	-0,552	0,081	-0,180
XI	1,13	0,25	0,2252	0,06	0,08	-0,419	-0,228	0,097
XII	0,84	0,26	0,3127	0,07	0,09	-0,483	-0,059	0,115

Współczynniki korelacji częstkowej ρ_j i wielokrotnej R niedosytu
wilgotności względem współrzędnych geograficznych φ, λ, H

	φ, λ, H			φ, λ			R
	ρ_φ	ρ_λ	ρ_H	R	ρ_φ	ρ_λ	
I	-0,5704	-0,5509	-0,3227	0,6524	-0,4,978	-0,5132	0,5991
II	-0,7247	-0,5348	-0,4140	0,7491	-0,6570	-0,4777	0,6858
III	-0,7001	-0,5118	-0,7132	0,7711	-0,3392	-0,3386	0,4184
IV	-0,6911	0,2048	-0,8421	0,8502	-0,0690	0,1867	0,2171
V	-0,3856	0,2780	-0,7531	0,7727	0,1520	0,2458	0,2629
VI	-0,2201	0,3510	-0,7400	0,7789	0,2799	0,3000	0,3617
VII	-0,5395	0,4170	-0,8064	0,8282	0,0648	0,3186	0,3188
VIII	-0,6732	0,5245	-0,8348	0,8637	-0,0622	0,3793	0,4021
IX	-0,6913	0,0215	-0,8445	0,8469	-0,0688	0,0801	0,1190
X	-0,7387	-0,1612	-0,6904	0,7984	-0,5500	-0,0556	0,5541
XI	-0,5227	-0,3886	-0,2178	0,5650	-0,4962	-0,3654	0,5342
XII	-0,5356	-0,2174	-0,2232	0,5470	-0,5098	-0,1935	0,5123
I-XII	-0,6462	0,1642	-0,7868	0,7991	-0,1108	0,1705	0,2263

Tablica 111

Miąry zależności (informacji) I_j , I niedosytu wilgotności od współrzędnych geograficznych φ, λ, H

	φ, λ, H	I_φ	I_λ	I_H	I	φ, λ	I_φ	I_λ	I
I	- 0,3256	- 0,3166	- 0,2018	0,4000	- 0,2914	- 0,2988	0,3207		
II	- 0,3932	- 0,3090	- 0,2499	0,5941	- 0,3643	- 0,2817	0,4585		
III	- 0,3828	- 0,2981	- 0,3883	0,6514	- 0,2107	- 0,2103	0,1368		
IV	- 0,3790	0,1653	- 0,4407	0,9258	- 0,0482	0,1491	0,0348		
V	- 0,2353	0,2350	- 0,4050	0,6598	- 0,1189	0,2035	0,0517		
VI	- 0,1435	0,3119	- 0,3995	0,6733	- 0,2369	- 0,2573	0,1011		
VII	- 0,3112	0,3893	- 0,4266	0,8353	0,0483	0,2768	0,0773		
VIII	- 0,2713	0,5367	- 0,4378	0,9885	- 0,0435	0,3440	0,1272		
IX	- 0,3790	0,0157	- 0,4416	0,9111	- 0,0480	- 0,0602	0,0103		
X	- 0,4194	- 0,1078	- 0,3787	0,7317	- 0,3161	- 0,3900	0,2646		
XI	- 0,3033	- 0,2368	- 0,1421	0,2774	- 0,2907	- 0,2247	0,2424		
XII	- 0,3094	- 0,1419	- 0,1453	0,2564	- 0,2972	- 0,1276	0,2106		
XIII	- 0,3596	0,1294	- 0,4187	0,7340	- 0,0758	0,1349	0,0379		

Tablica 112

Równania prostych głównych Δ względem φ , λ , H według standaryzacji $x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$

	φ	λ	H
I	$\Delta = -0,118220\varphi + 6,632$	$\Delta = -0,069665\lambda + 2,125$	$\Delta = 0,000545 H + 0,696$
II	$\Delta = -0,120631\varphi + 7,119$	$\Delta = -0,074538\lambda + 2,271$	$\Delta = 0,000583 H + 0,743$
III	$\Delta = -0,157564\varphi + 9,826$	$\Delta = -0,097360\lambda + 3,493$	$\Delta = -0,000761 H + 1,834$
IV	$\Delta = -0,344598\varphi + 20,938$	$\Delta = -0,213923\lambda - 0,937$	$\Delta = -0,001673 H + 3,449$
V	$\Delta = 0,591350\varphi - 26,002$	$\Delta = 0,365398\lambda - 2,237$	$\Delta = -0,002857 H + 5,258$
VI	$\Delta = 0,753174\varphi - 33,318$	$\Delta = 0,465389\lambda - 3,049$	$\Delta = -0,003638 H + 6,496$
VII	$\Delta = -0,655491\varphi + 39,630$	$\Delta = 0,406922\lambda - 1,980$	$\Delta = -0,03183 H + 6,370$
VIII	$\Delta = -0,616985\varphi + 37,191$	$\Delta = 0,381237\lambda - 1,922$	$\Delta = -0,002980 H + 5,897$
IX	$\Delta = -0,359688\varphi + 22,333$	$\Delta = 0,219270\lambda - 0,408$	$\Delta = -0,001714 H + 4,090$
X	$\Delta = -0,209895\varphi + 13,132$	$\Delta = 0,130300\lambda - 0,192$	$\Delta = -0,001019 H + 2,480$
XI	$\Delta = -0,159512\varphi + 9,396$	$\Delta = -0,099024\lambda + 2,990$	$\Delta = 0,000772 H + 0,961$
XII	$\Delta = -0,165604\varphi + 9,427$	$\Delta = -0,104613\lambda + 2,812$	$\Delta = 0,000804 H + 0,667$

Tablica 113

Równania piaszczystów głównych określające zależność Δ od φ , λ i Δ' od φ' , λ' ($x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$)

	φ	λ	φ'	λ'
I	$\Delta = -0,096774\varphi - 0,061988\lambda + 6,996$		$\Delta' = -0,862365\varphi' - 0,889808\lambda'$	
II	$\Delta = -0,118262\varphi - 0,049479\lambda + 7,926$		$\Delta' = -0,980368\varphi' - 0,663806\lambda'$	
III	$\Delta = -0,150166\varphi - 0,092674\lambda + 11,183$		$\Delta' = -0,953049\varphi' - 0,951870\lambda'$	
IV	$\Delta = 0,443856\varphi + 0,416524\lambda - 27,743$		$\Delta' = 1,288037\varphi' + 1,947076\lambda'$	
V	$\Delta = 0,600638\varphi + 0,446470\lambda - 34,867$		$\Delta' = 1,015706\varphi' + 1,221187\lambda'$	
VI	$\Delta = 0,735068\varphi + 0,472776\lambda - 41,258$		$\Delta' = 0,975961\varphi' + 1,015872\lambda'$	
VII	$\Delta = 0,467615\varphi + 0,506795\lambda - 28,088$		$\Delta' = 0,713382\varphi' + 1,245435\lambda'$	
VIII	$\Delta = 0,158456\varphi + 0,425887\lambda - 10,968$		$\Delta' = 0,256824\varphi' + 1,117117\lambda'$	
IX	$\Delta = 0,715187\varphi + 0,445215\lambda - 45,018$		$\Delta' = 1,988353\varphi' + 2,030439\lambda'$	
X	$\Delta = -0,226471\varphi - 0,037552\lambda + 14,696$		$\Delta' = -1,078973\varphi' - 0,288194\lambda'$	
XI	$\Delta = -0,159487\varphi - 0,075995\lambda + 10,822$		$\Delta' = -0,999842\varphi' - 0,767446\lambda'$	
XII	$\Delta = -0,179392\varphi - 0,056018\lambda + 11,195$		$\Delta' = -1,083257\varphi' - 0,535479\lambda'$	

Równania hiperpłaszczyzn głównych Δ względem φ, λ, H według standaryzacji $x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$ i $\dot{x}_j = \frac{x_j}{\bar{x}_j}$

	$\frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$	$\frac{x_j}{\bar{x}_j}$
I	$\Delta = -0,145116\varphi - 0,057623\lambda - 0,000454H + 9,522$	$\Delta = -0,217875\varphi - 0,05466\lambda - 0,000542H + 13,274$
II	$\Delta = -0,55637\varphi - 0,045939\lambda - 0,000410H + 9,886$	$\Delta = -0,192838\varphi - 0,043855\lambda - 0,000438H + 11,780$
III	$\Delta = -0,178506\varphi - 0,051541\lambda - 0,000850H + 12,066$	$\Delta = -0,239072\varphi - 0,053396\lambda - 0,000888H + 15,246$
IV	$\Delta = -0,289322\varphi + 0,017719\lambda - 0,002047H + 18,193$	$\Delta = -0,435663\varphi - 0,003792\lambda - 0,002215H + 26,217$
V	$\Delta = -0,384395\varphi + 0,060144\lambda - 0,003582H + 24,197$	$\Delta = -1,250148\varphi - 0,061101\lambda - 0,005149H + 71,660$
VI	$\Delta = -0,344096\varphi + 0,112950\lambda - 0,004341H + 22,353$	$\Delta = -2,608439\varphi - 0,194200\lambda - 0,009261H + 146,483$
VII	$\Delta = -0,442656\varphi + 0,105870\lambda - 0,003782H + 27,454$	$\Delta = -0,954355\varphi + 0,026476\lambda - 0,004592H + 55,643$
VIII	$\Delta = -0,460633\varphi + 0,122312\lambda - 0,003340H + 27,536$	$\Delta = -0,741223\varphi + 0,075190\lambda - 0,003711H + 43,036$
IX	$\Delta = -0,304522\varphi - 0,006317\lambda - 0,002131H + 20,067$	$\Delta = -0,454024\varphi - 0,025154\lambda - 0,002287H + 28,196$
X	$\Delta = -0,270706\varphi - 0,024568\lambda - 0,01009H + 16,968$	$\Delta = -0,315433\varphi - 0,028251\lambda - 0,000999H + 19,352$
XI	$\Delta = -0,245609\varphi - 0,073734\lambda - 0,00748H + 15,406$	$\Delta = -0,355942\varphi - 0,069950\lambda - 0,000827H + 21,070$
XII	$\Delta = -0,275176\varphi - 0,055666\lambda - 0,000862H + 16,343$	$\Delta = -0,373158\varphi - 0,054535\lambda - 0,000871H + 21,402$

Tablica 115
Równania hiperplaszczych głownych Δ względem φ , λ , H we współrzędnych standaryzowanych $x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{\sigma_j}$ i $\dot{x}_j = \frac{\dot{x}_j}{\sigma_j}$

	$\varphi' \cdot \lambda' \cdot H'$	$\dot{\varphi} \cdot \dot{\lambda} \cdot \dot{H}$
I	$\Delta' = -1,293575 \varphi' - 0,827139 \lambda' - 0,834066 H'$	$\dot{\Delta} = -13,831650 \dot{\varphi} - 1,275368 \dot{\lambda} - 0,146648 \dot{H} + 16,254$
II	$\Delta' = -1,290191 \varphi' - 0,616313 \lambda' - 0,703040 H'$	$\dot{\Delta} = -11,457828 \dot{\varphi} - 0,944778 \dot{\lambda} - 0,111223 \dot{H} + 13,514$
III	$\Delta' = -1,132912 \varphi' - 0,529390 \lambda' - 1,116365 H'$	$\dot{\Delta} = -7,436587 \dot{\varphi} - 0,602213 \dot{\lambda} - 0,118081 \dot{H} + 9,157$
IV	$\Delta' = -0,839593 \varphi' + 0,082828 \lambda' - 1,224022 H'$	$\dot{\Delta} = -7,330428 \dot{\varphi} - 0,023118 \dot{\lambda} - 0,158821 \dot{H} + 8,512$
V	$\Delta' = -0,650029 \varphi' + 0,164600 \lambda' - 1,253916 H'$	$\dot{\Delta} = -13,99401 \dot{\varphi} - 0,248082 \dot{\lambda} - 0,246553 \dot{H} + 15,494$
VI	$\Delta' = -0,456861 \varphi' + 0,242699 \lambda' - 1,193233 H'$	$\dot{\Delta} = -23,742605 \dot{\varphi} - 0,640905 \dot{\lambda} - 0,360446 \dot{H} + 25,744$
VII	$\Delta' = -0,675304 \varphi' + 0,260172 \lambda' - 1,187947 H'$	$\dot{\Delta} = -8,735280 \dot{\varphi} + 0,057812 \dot{\lambda} - 0,180502 \dot{H} + 9,828$
VIII	$\Delta' = -0,746587 \varphi' + 0,320828 \lambda' - 1,120521 H'$	$\dot{\Delta} = 0,637167 \dot{\varphi} + 0,054009 \dot{\lambda} + 0,764446 \dot{H} - 0,082$
IX	$\Delta' = -0,846626 \varphi' - 0,028809 \lambda' - 1,242145 H'$	$\dot{\Delta} = 6,336136 \dot{\varphi} - 0,127318 \dot{\lambda} - 0,136515 \dot{H} + 7,600$
X	$\Delta' = -1,289720 \varphi' - 0,188552 \lambda' - 0,990277 H'$	$\dot{\Delta} = 0,437780 \dot{\varphi} + 0,012693 \dot{\lambda} + 0,889956 \dot{H} - 0,137$
XI	$\Delta' = -1,539749 \varphi' - 0,744611 \lambda' - 0,968902 H'$	$\dot{\Delta} = -16,324469 \dot{\varphi} - 1,162436 \dot{\lambda} - 0,160078 \dot{H} + 18,646$
XII	$\Delta' = -1,661648 \varphi' - 0,532132 \lambda' - 1,072431 H'$	$\dot{\Delta} = -22,884790 \dot{\varphi} - 1,214082 \dot{\lambda} - 0,228393 \dot{H} + 25,327$

Tablica 116

Różnice v_i między mierzonymi wartościami niedosytu wilgotności powietrza Δ_i
i wyznaczonymi z równań hiperplaszczych głównych

$$(standardyzacja \quad x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j})$$

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0,040	-0,046	0,087	0,007	-0,687	-0,737	0,249	0,170	0,475	0,501	0,250	0,079
2	0,024	-0,072	-0,070	0,140	0,221	0,262	0,366	0,075	-0,377	0,023	0,077	-0,023
3	0,213	0,116	0,237	-0,015	-0,085	-0,168	-0,331	-0,729	-0,514	-0,241	0,118	0,125
4	0,181	0,097	0,221	0,246	0,423	0,414	0,609	-0,138	0,045	0,115	0,343	0,274
5	0,045	-0,356	-0,242	0,446	0,204	0,667	0,819	-0,154	-0,234	0,096	-0,203	-0,090
6	-0,095	-0,110	-0,196	0,103	0,605	0,616	0,002	0,020	-0,130	-0,114	-0,186	-0,038
7	-0,272	-0,142	-0,145	-0,186	-0,099	0,201	-0,035	-0,039	-0,012	-0,064	0,501	-0,359
8	0,261	0,236	0,316	0,296	0,374	0,249	0,194	0,250	0,210	0,290	0,533	0,451
9	0,412	0,300	0,168	-0,011	-0,323	0,076	0,339	0,523	0,482	0,570	0,572	0,507
10	-0,210	-0,105	0,026	0,432	0,964	1,144	0,477	0,459	0,324	-0,144	-0,467	-0,322
11	0,242	0,231	-0,101	-0,979	-1,595	-1,718	-1,229	-0,737	-0,182	0,014	0,420	0,457
12	0,058	0,026	0,038	-0,156	-0,393	-0,441	-0,348	-0,528	-0,262	0,029	-0,004	-0,089
13	-0,260	-0,202	-0,344	-0,454	-0,420	0,010	-0,078	0,106	-0,103	-0,370	-0,350	-0,376
14	0,440	0,272	0,500	0,742	1,629	2,173	1,434	1,132	0,851	0,614	0,687	0,875
15	-0,125	0,001	0,098	-0,053	-0,265	-0,426	-0,115	-0,431	-0,385	-0,152	-0,188	-0,354
16	0,203	0,153	0,277	0,409	0,617	0,147	0,065	0,358	0,276	0,209	0,327	0,419
17	-0,294	-0,179	-0,072	0,005	0,248	0,184	0,454	0,525	0,211	-0,125	-0,298	-0,380
18	-0,131	-0,074	-0,174	-0,083	-0,317	-0,524	-0,430	-0,417	-0,073	-0,029	-0,104	-0,216
19	-0,552	-0,093	-0,037	0,050	0,363	0,810	0,719	0,529	0,117	-0,016	-0,082	-0,100
20	0,120	0,143	-0,113	-0,607	-1,417	-1,862	-1,326	-0,990	0,011	0,259	0,219	0,304
21	0,074	0,187	0,149	-0,058	-0,352	-0,711	-0,886	-0,375	0,120	0,206	0,193	0,369
22	-0,140	-0,019	-0,156	-0,352	-0,518	-0,966	-0,413	-0,514	-0,678	-0,443	-0,426	-0,516
23	-0,200	-0,115	-0,183	-0,439	-0,890	-0,653	-0,694	-0,600	-0,218	-0,197	-0,220	-0,402
24	0,272	0,272	0,239	0,346	0,293	0,046	0,408	0,008	-0,288	0,477	0,627	0,583
25	0,179	0,156	-0,112	-0,146	-0,290	-0,262	0,018	0,037	0,153	0,183	-0,278	0,119
26	-0,041	-0,038	0,350	-0,053	-0,283	-0,145	-0,349	-0,754	-0,201	-0,014	0,017	-0,093
27	-0,069	-0,127	-0,142	0,121	0,476	0,478	0,573	0,516	0,205	0,007	-0,226	-0,269
28	-0,131	-0,025	-0,265	-0,202	-0,680	-0,655	-0,453	-0,057	-0,088	-0,185	-0,180	-0,299
29	0,015	-0,036	0,074	0,201	0,304	1,050	0,545	0,523	0,431	0,045	0,131	0,115
30	0,069	0,023	0,138	0,300	0,629	0,653	0,492	0,481	0,236	0,046	0,123	0,218

Tablica 117

Różnice v_i między mierzonymi wartościami niedosytu wilgotności powietrza Δ_i
i wyznaczonymi z równań hiperplaszycznych głównych

$$(\text{standaryzacja } x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j})$$

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31	-0,311	-0,261	-0,213	-0,162	-0,552	-0,233	-0,342	-0,185	-0,333	-0,314	-0,398	-0,443
32	0,142	0,180	0,173	0,258	0,435	0,592	0,411	0,289	0,310	0,099	0,253	0,209
33	0,016	0,071	0,022	0,122	0,462	0,922	0,877	0,489	0,414	0,030	0,016	-0,318
34	-0,140	-0,153	-0,107	0,423	1,022	1,454	1,075	1,024	0,447	0,082	-0,280	-0,159
35	0,368	0,364	0,262	0,115	-0,345	-0,875	-1,029	-0,775	-0,170	0,024	0,115	0,266
36	-0,089	0,013	-0,103	-0,599	-0,853	-1,044	-1,026	-0,969	-0,609	-0,197	-0,145	-0,217
37	-0,035	0,005	-0,047	-0,260	-0,389	-0,671	-0,623	-0,487	-0,324	0,003	-0,150	-0,213
38	-0,093	-0,075	-0,188	-0,089	-0,148	-0,344	-0,351	0,262	0,037	-0,010	-0,262	-0,226
39	-0,055	-0,038	0,014	0,029	0,151	-0,207	-0,274	-0,268	-0,262	-0,156	-0,104	-0,028
40	-0,090	-0,098	-0,319	-0,578	-1,246	-1,529	-0,950	-0,682	-0,446	-0,263	-0,229	-0,260
41	-0,180	-0,176	0,005	0,124	-0,087	-0,450	-0,046	0,237	0,046	-0,195	-0,298	-0,309
42	-0,013	-0,097	-0,098	-0,013	0,017	-0,398	-0,390	-0,565	-0,250	-0,171	0,036	-0,045
43	-0,114	-0,179	-0,210	-0,056	0,191	0,293	-0,353	0,805	0,448	0,025	-0,254	-0,314
44	-0,105	-0,092	0,111	0,296	0,374	0,470	0,103	0,114	-0,376	-0,163	-0,309	-0,260
45	0,209	0,140	0,096	0,197	1,130	1,027	0,825	0,671	0,302	0,099	0,371	0,344
46	-0,069	-0,044	0,073	0,246	0,290	-0,068	-0,026	0,011	-0,174	-0,211	-0,177	0,010
47	-0,163	-0,065	0,028	0,147	0,534	0,465	0,065	-0,187	-0,210	-0,171	-0,179	-0,018
48	0,110	0,023	-0,014	0,298	1,292	1,610	0,987	0,749	0,194	-0,028	0,307	0,465
49	-0,022	0,010	-0,165	-0,432	-0,841	-0,803	0,176	-0,377	-0,151	-0,107	-0,093	-0,002
50	0,118	0,128	0,098	-0,264	-0,968	-1,366	-0,512	-0,326	0,034	0,185	-0,504	0,042
51	-0,036	-0,063	0,102	0,257	0,816	1,307	1,119	1,057	0,636	0,202	0,020	-0,075
52	0,129	0,141	-0,100	-0,534	-1,457	-1,670	-1,498	-0,676	-0,184	0,170	0,276	0,550
53	-0,109	-0,012	0,065	0,138	0,870	0,795	0,589	0,046	-0,327	-0,254	0,645	-0,001
54	-0,000	0,031	0,106	0,126	0,546	0,664	0,486	0,648	0,457	0,159	0,118	0,054
55	-0,055	-0,008	-0,030	-0,035	-0,063	0,300	0,155	0,403	0,126	0,014	-0,153	-0,189
56	0,005	-0,023	0,110	0,135	0,062	0,160	0,547	0,259	0,246	0,190	-0,145	-0,058
57	0,133	0,218	0,144	0,123	0,259	0,128	0,141	-0,052	0,138	0,134	0,154	0,214
58	-0,069	-0,086	-0,388	-0,174	-0,635	-0,879	-0,772	-0,827	-0,306	-0,233	-0,153	0,806
59	-0,340	-0,154	-0,185	-0,226	-0,372	-0,912	-0,595	-0,401	-0,545	-0,545	-0,386	-0,358
60	0,033	-0,177	0,128	0,438	0,769	0,966	0,655	0,689	0,331	-0,040	-0,468	-0,436

Tablica 118

Różnice V_i między mierzonymi wartościami niedosytu wilgotności powietrza Δ_i
i wyznaczonymi z równań hiperpłaszczyzn głównych

$$(\text{standaryzacja } \dot{x}_j = \frac{x_j}{\bar{x}_j})$$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-0,114	-0,127	-0,044	-0,298	-2,367	-4,890	-1,277	-0,397	0,166	0,396	0,007	-0,147
2	0,021	-0,075	-0,052	0,245	0,806	1,685	0,738	0,309	-0,274	0,048	0,075	-0,011
3	0,240	0,127	0,281	0,162	0,923	2,372	0,292	-0,358	-0,341	-0,197	0,160	0,176
4	0,257	0,134	0,305	0,512	1,950	4,298	1,620	0,402	0,312	0,188	0,461	0,394
5	0,124	-0,377	-0,280	0,587	-0,591	-1,548	1,268	-0,394	-0,346	0,152	-0,072	0,035
6	0,019	-0,048	-0,103	0,294	1,741	3,560	0,652	0,383	0,078	-0,048	-0,103	0,118
7	-0,365	-0,189	-0,222	-0,366	-1,117	-2,430	-0,655	-0,372	-0,190	-0,123	0,357	-0,488
8	0,410	0,316	0,452	0,610	2,148	4,733	1,251	0,854	0,539	0,396	0,768	0,672
9	0,568	0,384	0,305	0,294	1,389	4,388	1,356	1,103	0,805	0,677	8,200	0,738
10	-0,174	-0,080	0,050	0,413	0,811	0,653	3,616	0,403	0,326	-0,129	-0,402	-0,262
11	0,411	0,323	0,048	-0,645	0,284	3,018	-1,110	-0,101	0,171	0,131	0,688	0,708
12	-0,021	-0,012	-0,042	-0,400	-1,720	-3,780	-1,188	-1,000	-0,496	-0,044	-0,127	-0,214
13	-0,296	-0,217	-0,373	-0,546	-0,982	-1,517	0,422	-0,070	-0,186	-0,391	-0,400	-0,418
14	0,396	0,220	0,406	0,658	2,171	5,936	1,540	1,074	0,742	0,479	0,524	0,624
15	-0,245	-0,061	-0,002	-0,289	-1,604	-3,680	-0,928	-0,875	-0,622	-0,299	-0,373	-0,523
16	0,354	0,231	0,417	0,776	2,735	5,569	1,332	1,078	0,652	0,321	0,560	0,638
17	-0,389	-0,229	-0,146	-0,145	-0,601	-2,013	-0,957	0,257	0,058	-0,179	-0,485	-0,511
18	-0,127	-0,122	-0,265	-0,341	-1,748	-3,967	1,322	-0,213	-0,323	-0,107	-0,258	-0,362
19	-0,045	-0,084	-0,024	0,061	0,386	0,270	0,728	0,551	0,139	-0,004	-0,060	-0,074
20	0,274	0,230	0,013	-0,383	-0,170	1,252	-0,606	-0,582	0,261	0,351	0,466	0,529
21	0,230	0,274	0,277	0,186	1,327	2,766	-0,087	0,076	0,147	0,300	0,440	0,593
22	-0,276	-0,088	-0,263	-0,603	-1,954	-4,847	-1,208	-0,984	-0,931	-0,521	-0,632	-0,695
23	-0,353	-0,201	-0,316	-0,703	-2,813	-3,810	1,523	-1,067	-0,492	-0,307	-0,474	-0,647
24	0,437	0,362	0,380	0,645	1,979	4,301	1,401	0,571	-0,118	0,585	0,890	0,826
25	0,123	0,136	-0,162	-0,326	-1,371	-3,145	-0,646	-0,321	-0,136	0,142	-0,355	0,050
26	-0,106	-0,073	0,313	-0,091	-0,534	-0,878	-0,480	-0,801	-0,243	-0,033	-0,080	-0,168
27	-0,104	-0,144	-0,167	0,065	0,134	-0,449	0,362	0,413	0,152	-0,010	-0,277	-0,311
28	-0,259	-0,091	-0,358	-0,394	-1,836	-3,747	-1,126	-0,404	-0,284	-0,248	-0,373	-0,461
29	0,098	0,008	0,152	0,405	1,483	4,054	1,246	0,928	0,643	0,109	0,260	0,238
30	0,180	0,081	0,241	0,562	2,142	4,523	1,391	0,994	0,507	0,127	0,296	0,380

Tablica 119

Różnice V_i między mierzonymi wartościami niedosytu wilgotności powietrza Δ_i
i wyznaczonymi z równań hiperplaszczych głównych

$$(\text{standaryzacja } \bar{x}_j = \frac{\bar{x}_j}{\bar{x}_j})$$

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31	-0,416	-0,311	-0,301	-0,403	-1,971	-3,970	-1,201	-0,648	-0,568	-0,382	-0,554	-0,581
32	0,212	0,217	0,246	0,464	1,588	3,480	1,110	0,700	0,520	0,162	0,364	0,320
33	0,036	0,084	0,048	0,179	0,727	1,480	1,041	0,602	0,479	0,055	0,054	-0,273
34	-0,112	-0,133	-0,085	0,421	0,974	1,239	1,028	1,009	0,461	0,097	-0,229	-0,111
35	0,192	0,272	0,132	-0,142	-1,797	-4,668	-1,910	-1,224	-0,431	-0,066	-0,151	0,035
36	-0,241	-0,070	-0,235	-0,887	-2,369	-4,778	-1,965	-1,493	-0,903	-0,305	-0,392	-0,452
37	-0,169	-0,061	-0,158	-0,547	-2,074	-5,096	-1,636	-1,034	-0,607	-0,081	-0,350	-0,392
38	-0,147	-0,103	-0,221	-0,137	-0,447	-1,185	-0,521	0,189	-0,012	-0,028	-0,355	-0,290
39	0,061	0,028	0,105	0,170	0,935	1,930	0,165	-0,019	-0,098	-0,092	0,082	0,139
40	-0,225	-0,166	-0,416	-0,764	-2,354	-4,476	-1,594	-1,012	-0,638	-0,328	-0,433	-0,432
41	-0,291	-0,234	-0,075	-0,031	-1,005	-2,891	-0,582	-0,038	-0,113	-0,248	-0,466	-0,451
42	-0,007	-0,095	-0,076	0,088	0,581	0,980	-0,038	-0,346	-0,149	-0,145	0,048	-0,022
43	-0,142	-0,191	-0,222	-0,075	0,040	-0,190	-0,438	0,779	0,432	0,021	-0,291	-0,338
44	-0,086	-0,073	0,120	0,223	-0,119	-0,941	-0,215	-0,052	-0,088	-0,160	-0,266	-0,220
45	0,362	0,216	0,241	0,603	3,504	7,150	2,247	1,477	0,713	0,216	0,604	0,563
46	0,022	0,011	0,142	0,317	0,633	0,692	0,152	0,118	-0,077	-0,164	-0,026	0,146
47	-0,050	-0,003	0,118	0,313	1,505	2,961	0,615	0,121	-0,025	-0,108	-0,002	0,139
48	0,136	0,017	-0,052	0,249	1,842	4,218	1,111	0,713	0,140	-0,118	0,272	0,342
49	0,098	0,080	-0,072	-0,307	-0,174	0,805	0,544	-0,167	0,002	-0,042	0,104	0,176
50	-0,019	0,057	-0,007	-0,493	-2,318	-4,925	-1,311	-0,748	-0,199	0,110	-0,259	-0,138
51	0,037	-0,022	0,168	0,396	1,578	3,176	1,568	1,322	0,787	0,254	0,139	0,039
52	0,302	0,237	0,046	-0,241	0,187	2,476	-0,535	-0,132	0,132	0,279	0,552	0,803
53	-0,013	0,043	0,141	0,268	1,615	2,679	1,007	0,284	-0,178	-0,200	0,798	0,136
54	0,005	0,035	0,125	0,195	0,902	1,476	0,710	0,796	0,529	0,181	0,131	0,078
55	-0,109	-0,033	-0,074	-0,153	-0,749	-1,513	-0,267	0,181	0,014	-0,019	-0,233	-0,260
56	-0,052	-0,047	0,060	-0,035	-0,966	-2,594	-0,082	-0,077	0,088	0,151	-0,224	-0,127
57	-0,005	0,137	0,012	-0,139	-0,909	-2,426	-0,632	-0,509	-0,134	0,064	-0,089	-0,038
58	-0,182	-0,147	-0,464	-0,387	-1,307	-2,684	-1,152	-1,010	-0,429	-0,280	-0,327	0,662
59	-0,385	-0,172	-0,234	-0,413	-1,433	-3,651	-1,267	-0,774	-0,717	-0,591	-0,451	-0,424
60	0,021	-0,178	0,168	0,324	0,120	-0,731	0,233	0,236	0,233	-0,062	-0,483	-0,454

Tablica 120

Variancje resztowe niedosytu wilgotności powietrza Δ względem piaszczystów
 i hiperpiaszczystów regresji (w^2) oraz prostych piaszczystów
 i hiperpiaszczystów głównych (v^2 , v^2)

- 245 -

	w^2	v^2	v^2
	ψ, λ	ψ, λ, H	ψ, λ, H
I	0,020551	0,018410	0,041024
II	0,019436	0,016105	0,032282
III	0,051650	0,025377	0,092507
IV	0,288017	0,083752	0,536362
V	0,820905	0,355281	1,593396
VI	0,243417	0,562555	2,255162
VII	0,382515	0,343565	2,162666
VIII	0,804765	0,243865	1,642682
IX	0,313072	0,089806	0,579073
X	0,077708	0,040665	0,100414
XI	0,046284	0,044088	0,075302
XII	0,051488	0,048923	0,072111

Elipsy prawdopodobieństwa niedosytu wilgotności powietrza w Polsce

	φ	λ	H
I	$\frac{\varphi^2}{0,639910} + \frac{\Delta^2}{1,360090} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,615758} + \frac{\Delta^2}{1,384242} = 1$	$\frac{H^2}{1,014198} + \frac{\Delta^2}{0,985802} = 1$
II	$\frac{\varphi^2}{0,439858} + \frac{\Delta^2}{1,560142} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,739103} + \frac{\Delta^2}{1,260897} = 1$	$\frac{H^2}{1,073332} + \frac{\Delta^2}{0,926668} = 1$
III	$\frac{\varphi^2}{0,738798} + \frac{\Delta^2}{1,261202} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,739646} + \frac{\Delta^2}{1,260354} = 1$	$\frac{H^2}{0,616874} + \frac{\Delta^2}{1,383126} = 1$
IV	$\frac{\varphi^2}{0,887254} + \frac{\Delta^2}{1,112746} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,206635} + \frac{\Delta^2}{0,793649} = 1$	$\frac{H^2}{0,357346} + \frac{\Delta^2}{1,642654} = 1$
V	$\frac{\varphi^2}{1,096257} + \frac{\Delta^2}{0,903743} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,217064} + \frac{\Delta^2}{0,782936} = 1$	$\frac{H^2}{0,319419} + \frac{\Delta^2}{1,680581} = 1$
VI	$\frac{\varphi^2}{1,211784} + \frac{\Delta^2}{0,788216} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,238606} + \frac{\Delta^2}{0,761394} = 1$	$\frac{H^2}{0,285225} + \frac{\Delta^2}{1,714775} = 1$
VII	$\frac{\varphi^2}{0,988716} + \frac{\Delta^2}{1,011285} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,312843} + \frac{\Delta^2}{0,689157} = 1$	$\frac{H^2}{0,341381} + \frac{\Delta^2}{1,658619} = 1$
VIII	$\frac{\varphi^2}{0,855593} + \frac{\Delta^2}{1,144407} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,398038} + \frac{\Delta^2}{0,601962} = 1$	$\frac{H^2}{0,407127} + \frac{\Delta^2}{1,592874} = 1$
IX	$\frac{\varphi^2}{0,911755} + \frac{\Delta^2}{1,068245} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,097277} + \frac{\Delta^2}{0,902723} = 1$	$\frac{H^2}{0,335808} + \frac{\Delta^2}{1,664419} = 1$
X	$\frac{\varphi^2}{0,447809} + \frac{\Delta^2}{1,552191} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,080590} + \frac{\Delta^2}{0,919410} = 1$	$\frac{H^2}{0,819544} + \frac{\Delta^2}{1,180456} = 1$
XI	$\frac{\varphi^2}{0,581356} + \frac{\Delta^2}{1,418644} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,772165} + \frac{\Delta^2}{1,227835} = 1$	$\frac{H^2}{1,097217} + \frac{\Delta^2}{0,902783} = 1$
XII	$\frac{\varphi^2}{0,516513} + \frac{\Delta^2}{1,483487} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,941269} + \frac{\Delta^2}{1,058731} = 1$	$\frac{H^2}{1,114964} + \frac{\Delta^2}{0,885036} = 1$

Tablica 122

Rozkład prawdopodobieństwa niedosytu wilgotności powietrza
w Polsce

	Elipsoidy prawdopodobieństwa $\sigma^2 = 1$	det R
I	$\frac{\varphi^2}{1,226864} + \frac{\lambda^2}{0,347569} + \frac{\Delta^2}{1,425567} = 1$	0,607890
II	$\frac{\varphi^2}{0,277671} + \frac{\lambda^2}{1,160615} + \frac{\Delta^2}{1,561171} = 1$	0,503292
III	$\frac{\varphi^2}{0,503238} + \frac{\lambda^2}{1,222963} + \frac{\Delta^2}{1,273799} = 1$	0,783949
IV	$\frac{\varphi^2}{0,743440} + \frac{\lambda^2}{1,368569} + \frac{\Delta^2}{0,887991} = 1$	0,903486
V	$\frac{\varphi^2}{0,637006} + \frac{\lambda^2}{1,266779} + \frac{\Delta^2}{1,096215} = 1$	0,884586
VI	$\frac{\varphi^2}{1,209013} + \frac{\lambda^2}{1,240072} + \frac{\Delta^2}{0,550915} = 1$	0,825966
VII	$\frac{\varphi^2}{0,989264} + \frac{\lambda^2}{1,392311} + \frac{\Delta^2}{0,618425} = 1$	0,851796
VIII	$\frac{\varphi^2}{0,880646} + \frac{\lambda^2}{1,525922} + \frac{\Delta^2}{0,592432} = 1$	0,796630
IX	$\frac{\varphi^2}{0,779480} + \frac{\lambda^2}{1,281456} + \frac{\Delta^2}{0,939063} = 1$	0,938002
X	$\frac{\varphi^2}{0,427427} + \frac{\lambda^2}{0,945733} + \frac{\Delta^2}{1,628840} = 1$	0,657036
XI	$\frac{\varphi^2}{0,406571} + \frac{\lambda^2}{1,174785} + \frac{\Delta^2}{1,418644} = 1$	0,677392
XII	$\frac{\varphi^2}{0,444810} + \frac{\lambda^2}{1,044075} + \frac{\Delta^2}{1,511115} = 1$	0,701785

Tablica 123

Rozkład prawdopodobieństwa niedosytu wilgotności powietrza

w Polsce (standaryzacja $\frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$)

	Hiperelipsydy prawdopodobieństwa $\sigma^2 = 1$	det R
I	$\frac{\varphi^2}{0,228217} + \frac{\lambda^2}{0,732651} + \frac{H^2}{1,658217} + \frac{\Delta^2}{1,380915} = 1$	0,382872
II	$\frac{\varphi^2}{0,168072} + \frac{\lambda^2}{1,226688} + \frac{H^2}{0,790858} + \frac{\Delta^2}{1,814382} = 1$	0,295840
III	$\frac{\varphi^2}{0,138543} + \frac{\lambda^2}{0,940399} + \frac{H^2}{1,650004} + \frac{\Delta^2}{1,271054} = 1$	0,273241
IV	$\frac{\varphi^2}{1,368506} + \frac{\lambda^2}{0,743499} + \frac{H^2}{0,101625} + \frac{\Delta^2}{1,786371} = 1$	0,184713
V	$\frac{\varphi^2}{0,645806} + \frac{\lambda^2}{1,266741} + \frac{H^2}{0,173450} + \frac{\Delta^2}{1,974002} = 1$	0,271586
VI	$\frac{\varphi^2}{0,576024} + \frac{\lambda^2}{1,236491} + \frac{H^2}{0,185954} + \frac{\Delta^2}{2,001530} = 1$	0,265094
VII	$\frac{\varphi^2}{1,383535} + \frac{\lambda^2}{0,643037} + \frac{H^2}{0,128583} + \frac{\Delta^2}{1,844843} = 1$	0,211042
VIII	$\frac{\varphi^2}{1,507184} + \frac{\lambda^2}{0,651547} + \frac{H^2}{0,100158} + \frac{\Delta^2}{1,741111} = 1$	0,171248
IX	$\frac{\varphi^2}{0,127654} + \frac{\lambda^2}{0,802126} + \frac{H^2}{0,102405} + \frac{\Delta^2}{1,818924} = 1$	1,907282
X	$\frac{\varphi^2}{0,124322} + \frac{\lambda^2}{0,935921} + \frac{H^2}{1,181858} + \frac{\Delta^2}{1,747899} = 1$	0,241739
XI	$\frac{\varphi^2}{0,279939} + \frac{\lambda^2}{1,207164} + \frac{H^2}{1,738668} + \frac{\Delta^2}{0,774229} = 1$	0,454900
XII	$\frac{\varphi^2}{0,288653} + \frac{\lambda^2}{1,046663} + \frac{H^2}{1,811996} + \frac{\Delta^2}{0,852689} = 1$	0,466800

Tablica 124

Rozkład prawdopodobieństwa niedosytu wilgotności powietrza w Polsce

$$(\text{standaryzacja } \frac{x_j}{\bar{x}_j})$$

	Hiperelipsoidy prawdopodobieństwa $\sigma^2 = 1$	$\det Q$
I	$\frac{\varphi^2}{4,216199 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,486337 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2149692} + \frac{\Delta^2}{5,212721 \cdot 10^{-2}} = 1$	$7,235535 \cdot 10^{-7}$
II	$\frac{\varphi^2}{2,974108 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,682912 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2040668} + \frac{\Delta^2}{5,025961 \cdot 10^{-2}} = 1$	$5,544497 \cdot 10^{-7}$
III	$\frac{\varphi^2}{3,162456 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,431926 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2071455} + \frac{\Delta^2}{2,395775 \cdot 10^{-2}} = 1$	$2,394540 \cdot 10^{-7}$
IV	$\frac{\varphi^2}{3,247215 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{2,467005 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2282222} + \frac{\Delta^2}{1,296432 \cdot 10^{-2}} = 1$	$2,314138 \cdot 10^{-7}$
V	$\frac{\varphi^2}{5,379146 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,316396 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2230799} + \frac{\Delta^2}{2,759999 \cdot 10^{-2}} = 1$	$4,344740 \cdot 10^{-7}$
VI	$\frac{\varphi^2}{6,030518 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,204356 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2265875} + \frac{\Delta^2}{2,810640 \cdot 10^{-2}} = 1$	$4,545217 \cdot 10^{-7}$
VII	$\frac{\varphi^2}{4,470132 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,016894 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,1946432} + \frac{\Delta^2}{2,792892 \cdot 10^{-2}} = 1$	$2,786211 \cdot 10^{-7}$
VIII	$\frac{\varphi^2}{3,406605 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{9,641420 \cdot 10^{-3}} + \frac{H^2}{2,2162217} + \frac{\Delta^2}{3,195792 \cdot 10^{-2}} = 1$	$2,326239 \cdot 10^{-7}$
IX	$\frac{\varphi^2}{3,153682 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,987371 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2140281} + \frac{\Delta^2}{1,198507 \cdot 10^{-2}} = 1$	$1,663108 \cdot 10^{-7}$
X	$\frac{\varphi^2}{2,346710 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,778016 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2156831} + \frac{\Delta^2}{2,267354 \cdot 10^{-2}} = 1$	$2,096149 \cdot 10^{-7}$
XI	$\frac{\varphi^2}{4,572524 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,726183 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2720246} + \frac{\Delta^2}{5,188188 \cdot 10^{-2}} = 1$	$9,304037 \cdot 10^{-7}$
XII	$\frac{\varphi^2}{4,489422 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,795206 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,205149} + \frac{\Delta^2}{9,667398 \cdot 10^{-2}} = 1$	$1,718115 \cdot 10^{-6}$

Tablica 125

Wektory własne macierzy korelacji R zmiennych φ, λ, Δ

I	0,741926	0,541583	- 0,395264
	- 0,669002	0,558818	- 0,490060
	- 0,044527	0,628021	0,776922
II	0,632593	- 0,345480	- 0,693159
	0,428328	0,901726	- 0,058530
	0,645261	- 0,259874	0,718404
III	0,568101	- 0,702798	- 0,428178
	0,567398	0,711352	- 0,414775
	0,596088	- 0,007313	0,802886
IV	0,507159	- 0,557168	0,657536
	0,766652	0,640203	- 0,048839
	- 0,393745	0,528870	0,751838
V	0,541017	- 0,473218	0,695245
	0,650833	0,759152	0,010260
	- 0,532651	0,446937	0,718700
VI	0,805019	- 0,181094	- 0,564933
	- 0,238822	0,772773	- 0,588035
	0,543055	0,608298	0,578848
VII	0,808722	- 0,423860	- 0,407812
	0,008988	0,702157	- 0,711965
	0,588122	0,572117	0,571660
VIII	0,879831	- 0,444288	- 0,168835
	0,188351	0,652072	- 0,734388
	0,436372	0,614337	0,657396
IX	0,699231	- 0,637064	0,324358
	0,714031	0,644670	- 0,273057
	- 0,035166	0,422551	0,905657
X	0,719757	0,097009	- 0,687415
	0,192247	0,923612	0,331634
	0,667076	- 0,370850	0,646127
XI	0,621433	- 0,337660	- 0,706970
	0,476992	0,878908	- 0,000500
	0,621531	- 0,336908	0,707243
XII	0,690634	- 0,073373	- 0,719473
	0,341396	0,910094	0,234900
	0,637553	- 0,407856	0,633591

Tablica 126

Wektory własne macierzy kowariancji zmiennych $\frac{\varphi}{\varphi}, \frac{\lambda}{\lambda}, \frac{H}{H}, \frac{\Delta}{\Delta}$

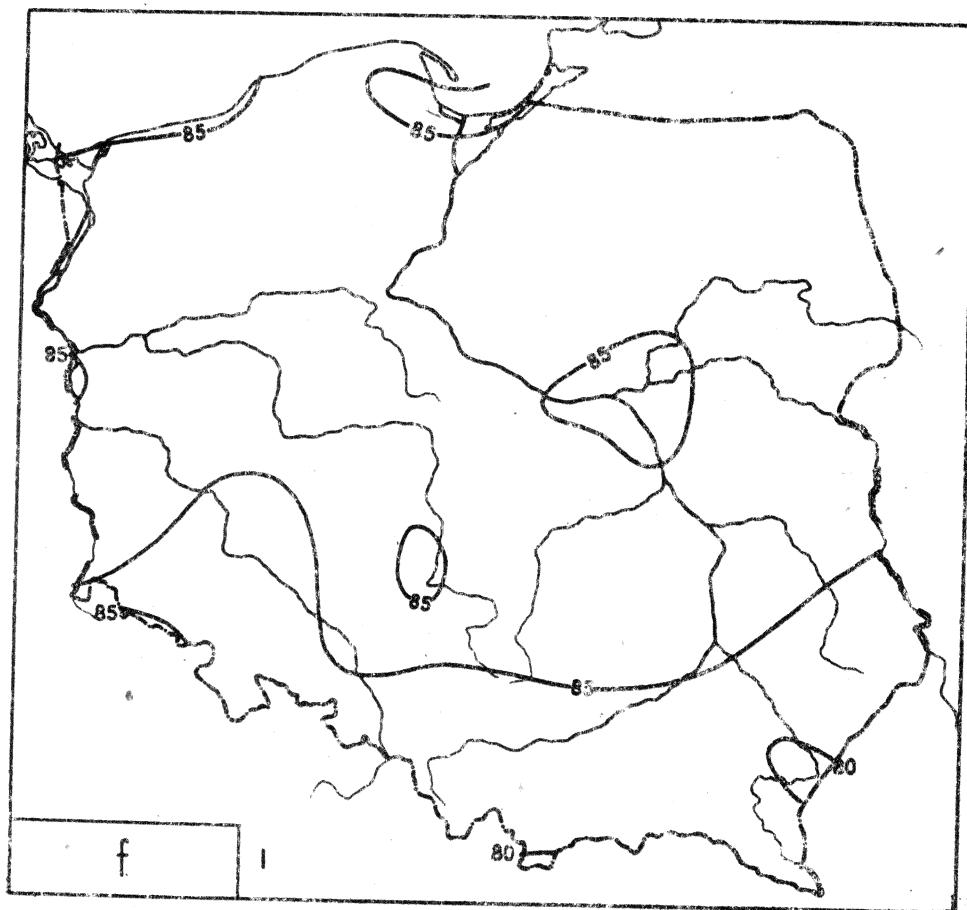
I	- 0,993150 0,091575 0,010530 0,071803	- 0,109823 0,941136 - 0,006120 0,319633	- 0,011168 0,004477 0,999925 0,002126	- 0,038298 0,325358 0,000980 0,944815
II	0,992823 0,081865 0,009638 0,086650	- 0,100170 0,966705 - 0,008268 0,235329	- 0,011062 0,004703 0,999866 0,011098	- 0,064394 0,242401 0,010316 0,967982
III	0,987782 0,079990 0,015684 0,132827	- 0,149139 0,729290 0,020949 0,667424	- 0,109988 0,004829 0,999163 - 0,039096	- 0,043864 0,679496 0,031431 0,731692
IV	0,990589 0,003124 0,021463 0,135139	- 0,099608 0,699427 0,050759 0,705906	- 0,011044 0,004271 0,996924 - 0,077475	- 0,093217 0,714685 0,055726 0,690964
V	0,997149 0,017670 0,017562 0,071228	0,031107 0,785339 - 0,060989 - 0,615269	- 0,010926 0,004426 0,995541 - 0,093588	- 0,067875 0,618798 0,069782 0,779495
VI	0,998636 0,026957 0,015161 0,042061	0,007372 0,764866 - 0,068716 - 0,640471	- 0,010938 0,004355 0,994750 - 0,101652	- 0,050514 0,643610 0,074297 0,760062
VII	- 0,993252 0,009985 0,020524 0,113706	0,086813 0,721636 - 0,059500 - 0,684226	- 0,011060 0,004969 0,996491 - 0,082818	- 0,076100 0,692183 0,055175 0,715575
VIII	0,989944 - 0,036410 0,021195 0,135038	0,114748 0,769853 - 0,049338 - 0,625879	- 0,010924 0,004355 0,997096 - 0,075247	- 0,081999 0,637167 0,054009 0,764446
IX	0,987356 0,019840 0,021273 0,155830	- 0,078790 0,921791 0,020756 0,379029	- 0,010826 0,004648 0,997603 - 0,068183	- 0,137127 0,387152 0,062485 0,909618
X	0,990018 0,032131 0,013368 0,136575	0,030922 0,899952 - 0,011578 - 0,434737	- 0,011140 0,044720 0,999763 - 0,018160	- 0,137053 0,434780 0,012693 0,889956
XI	0,995569 0,070897 0,009763 0,060990	- 0,081947 0,975239 - 0,007794 0,205261	- 0,010995 0,003940 0,999821 0,014854	- 0,044780 0,209442 - 0,014177 0,976692
XII	0,997597 0,052924 0,009956 0,043592	- 0,054257 0,998025 0,005292 0,031203	- 0,011290 0,003895 0,999608 0,025331	- 0,041582 0,033606 - 0,025635 0,998241

Tablica 127

Wektory własne macierzy korelacji R zmiennych $\varphi, \lambda, H, \Delta$

I	0,642532	- 0,266953	- 0,713504	0,082465
	0,410848	0,538945	0,083903	- 0,730549
	0,414289	- 0,660073	0,598636	- 0,185211
	0,496710	0,450086	0,354270	0,652069
II	0,685855	- 0,115841	0,177029	- 0,696308
	0,327627	0,790352	- 0,514143	0,060506
	0,373730	0,278347	0,725614	0,506293
	0,531592	- 0,533336	- 0,421665	0,505135
III	0,580407	- 0,116694	- 0,550787	- 0,588340
	0,271214	0,852124	0,371659	- 0,249393
	0,571930	- 0,467861	0,673266	0,026724
	0,512315	0,203402	- 0,324370	0,768730
IV	0,565699	0,520631	0,468616	0,435118
	- 0,640928	0,765502	- 0,046230	- 0,032883
	- 0,007563	0,003559	0,683182	- 0,730201
	- 0,518786	- 0,378070	0,558145	0,525736
V	0,639870	- 0,483624	0,373930	0,465672
	0,643586	0,759236	- 0,094686	- 0,019801
	0,081347	0,003064	0,721316	- 0,687805
	- 0,412002	0,435498	0,575251	0,556491
VI	0,705952	- 0,443245	0,278479	0,477090
	0,568566	0,809220	- 0,147937	- 0,003145
	0,169525	0,011273	0,727334	- 0,664921
	- 0,386814	0,385447	0,609549	0,574678
VII	0,540599	0,607376	0,394185	0,428329
	- 0,703415	0,692906	- 0,151866	0,044999
	- 0,078573	0,118092	0,693421	- 0,706433
	- 0,454737	- 0,370176	0,583714	0,561660
VIII	0,611830	0,558504	0,437215	0,350115
	- 0,629970	0,736085	- 0,187883	0,161298
	- 0,200422	0,151865	0,656197	- 0,711459
	- 0,434320	- 0,350983	0,585618	0,587562
IX	0,568363	0,512102	0,468686	0,441643
	- 0,628856	0,770727	0,015948	- 0,101320
	0,052221	- 0,066361	0,688196	- 0,720594
	- 0,527993	- 0,373267	0,553593	0,524815
X	0,672351	0,152100	- 0,026807	- 0,723941
	0,098295	0,948277	- 0,071788	0,293182
	0,516247	- 0,129530	0,732100	0,425135
	0,521316	- 0,246695	- 0,676873	0,457400
XI	0,698154	- 0,103497	- 0,692168	- 0,150916
	0,337622	0,789270	0,113475	0,500117
	0,439320	0,160295	0,566990	- 0,678104
	0,453421	- 0,583649	0,431912	0,516928
XII	0,729077	- 0,040158	- 0,682472	- 0,032662
	0,233482	0,871124	0,179359	0,393013
	0,470548	0,080175	0,531455	- 0,699794
	0,438768	- 0,482807	0,468635	0,595619

5. Wilgotność względna



Ryc. 98. Rozkład przestrzenny wilgotności względnej powietrza w styczniu

$$f = -0,009216 \varphi + 0,3744$$

$$f = 0,0005366 \lambda + 0,8419$$

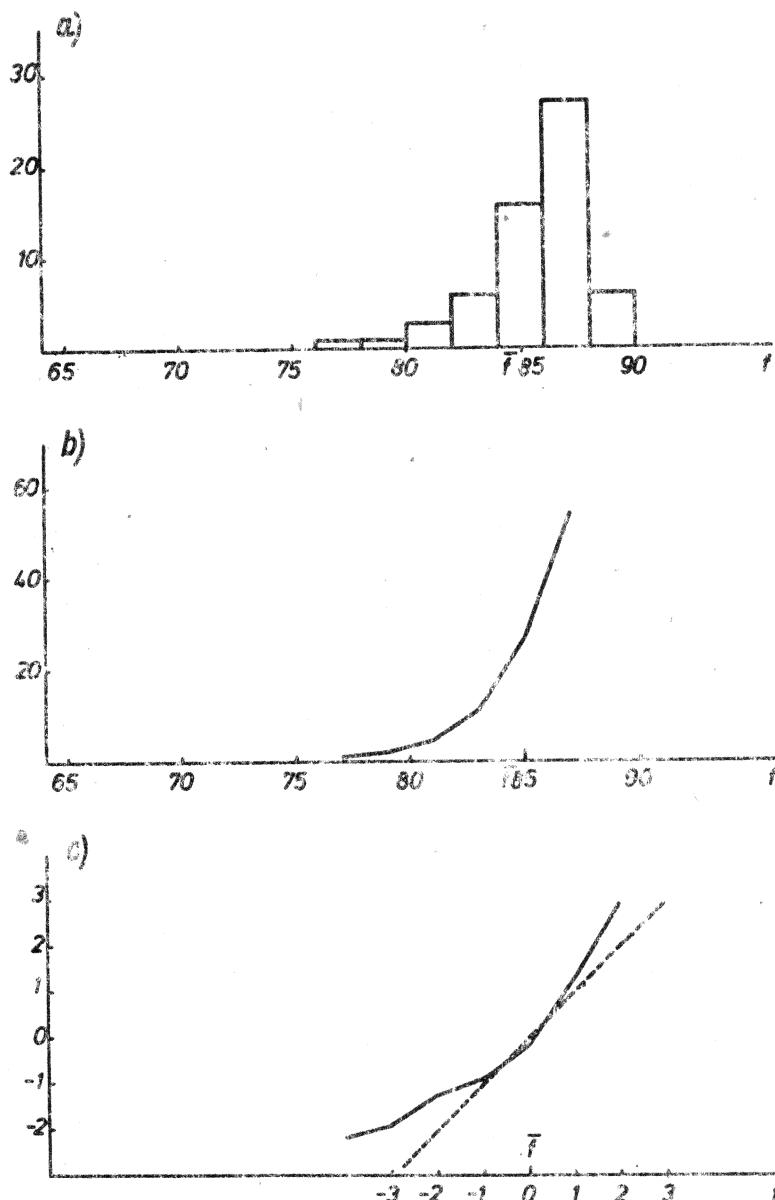
$$f = -0,003760 H + 0,8603$$

$$f \approx 0,00992710 \varphi + 0,00193935 \lambda + 0,30114334$$

$$f \approx 0,634688 \varphi + 0,199753 \lambda$$

$$f = 0,00791289 \varphi + 0,00176318 \lambda - 0,00175407 H + 0,41270559$$

$$f = 0,505910 \varphi + 0,181589 \lambda - 0,231038 H$$

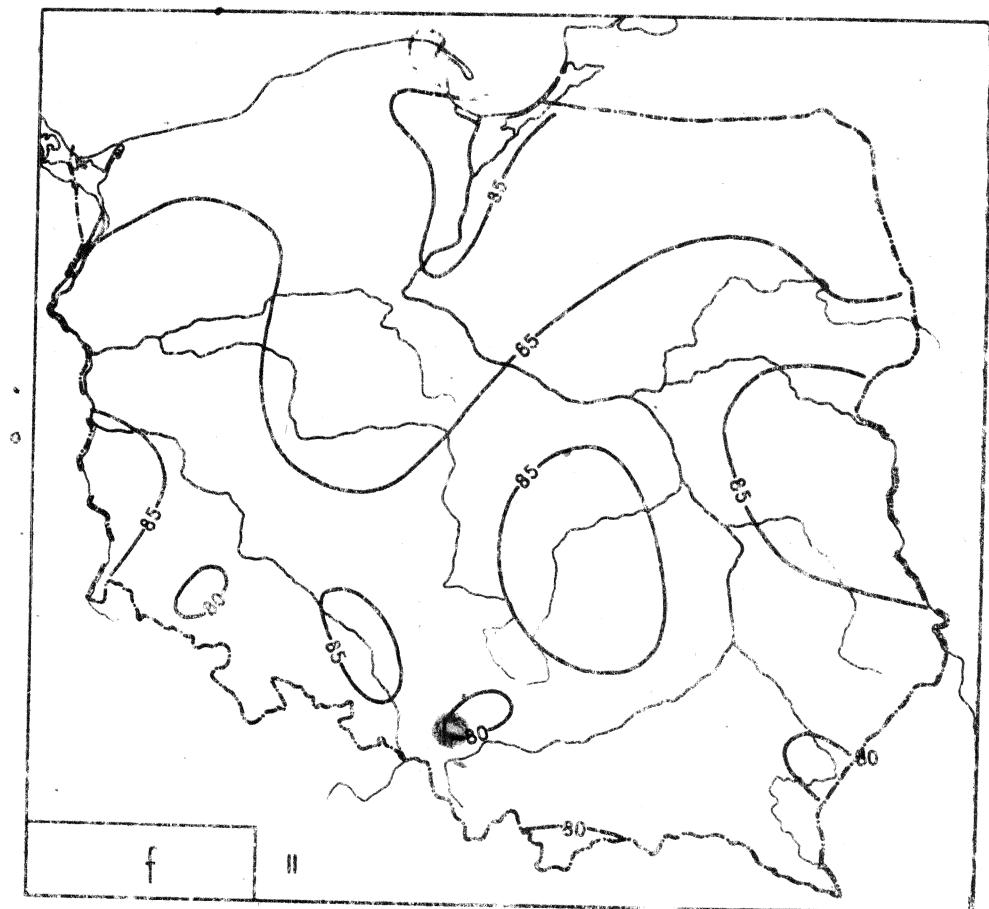


Ryc. 99. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza w styczniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 128

Zależność wilgotności względnej powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w styczniu

Proste regresji	S_{xy}	r
$f = 0,0004289 p + 0,4277$	0,4312	0,545
$f = 0,02349 e + 0,7423$	0,005000	0,434
$f = 0,4198 \rho_a + 0,3194$	0,0000428	0,605
$f = 0,03152 \rho + 0,7350$	0,003821	0,440
$f = 0,003513 T - 0,09899$	0,007806	0,210
$f = - 0,01386 A + 0,9292$	- 0,01124	- 0,500
$f = 0,04045 q + 0,7341$	0,002048	0,365
$f = - 0,0002845 M + 0,8535$	- 0,001265	- 0,024
$f = 0,0004219 H' + 0,8457$	0,008655	0,077
$f = - 0,001231 v + 0,8570$	- 0,003797	- 0,087
$f = 0,03966 N + 0,5461$	0,005087	0,569
$f = - 0,0004490 O + 0,8692$	- 0,1223	- 0,297
$f = 0,0007473 T_{\max} + 0,6478$	0,001402	0,041
$f = 0,004537 T_{\min} - 0,3624$	0,01235	0,360
$f = - 0,5929 S + 1,448$	- 0,00008271	- 0,281
$f = 0,01564 R' - 0,1685$	0,002010	0,285
$f = - 0,1019 \Delta + 0,9352$	- 0,003267	- 0,731
$f = 0,003230 \beta_0 - 0,04579$	0,01382	0,268
$f = - 0,009599 \theta + 3,459$	- 0,02899	- 0,668
$f = - 0,01022 L_0 + 0,8726$	- 0,004973	- 0,266
$f = 0,009541 L_n + 0,6336$	0,02808	0,656
$f = - 0,001632 L_p + 0,8603$	- 0,03393	- 0,295
$f = - 0,001266 L_s + 0,8679$	- 0,06296	- 0,375
$f = 0,0004372 L_d + 0,8368$	0,033044	0,439
$f = - 0,001346 L_w + 0,8582$	- 0,02330	- 0,224
$f = 0,02053 \psi - 0,09639$	0,001387	0,209



Ryc. 100. Rozkład przestrzenny wilgotności względnej powietrza w lutym

$$f = 0,009168\varphi + 0,363$$

$$f = -0,0001523\lambda + 0,8410$$

$$f = -0,003815 H + 0,8470$$

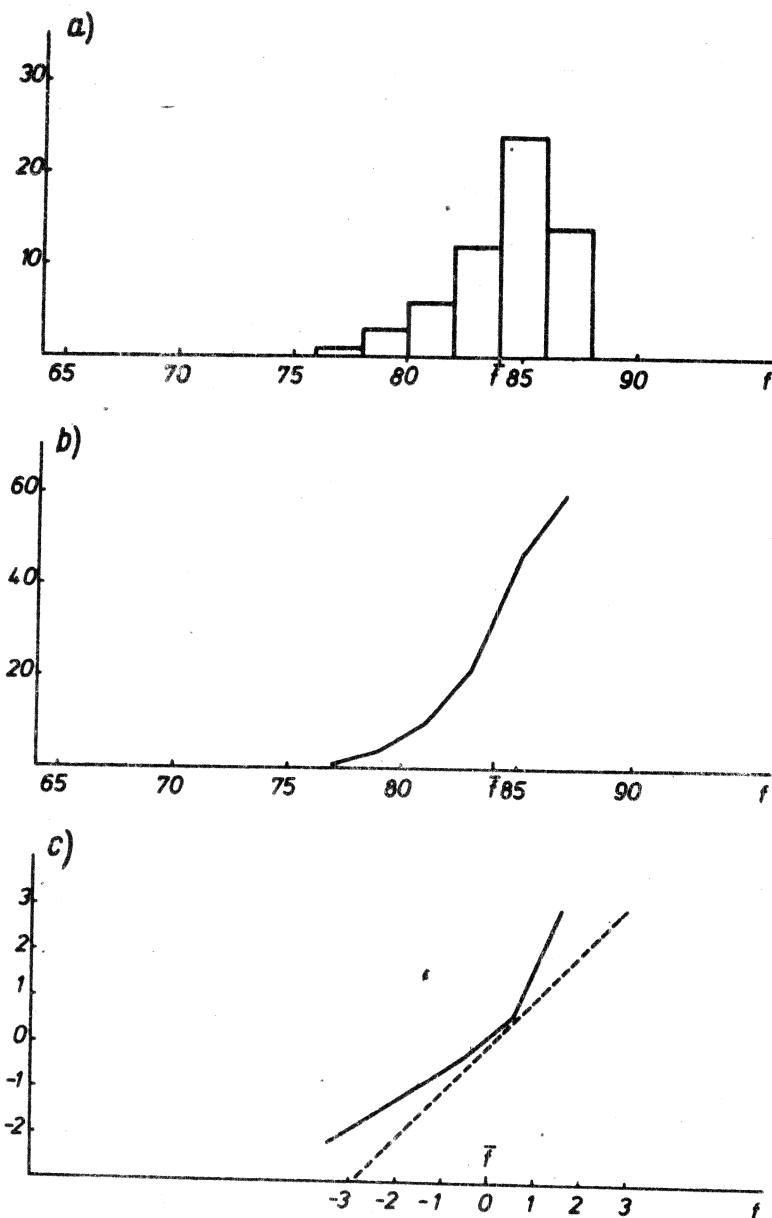
$$f = 0,00958957\varphi + 0,00116893\lambda + 0,31955645$$

$$f' = 0,658375\varphi' + 0,129880\lambda' \quad (50)$$

$$f = 0,00736380\varphi + 0,000989633\lambda - 0,00195301 H + 0,44252496$$

$$f' = 0,505564\varphi' + 0,109958\lambda' - 0,277576 H'$$

II

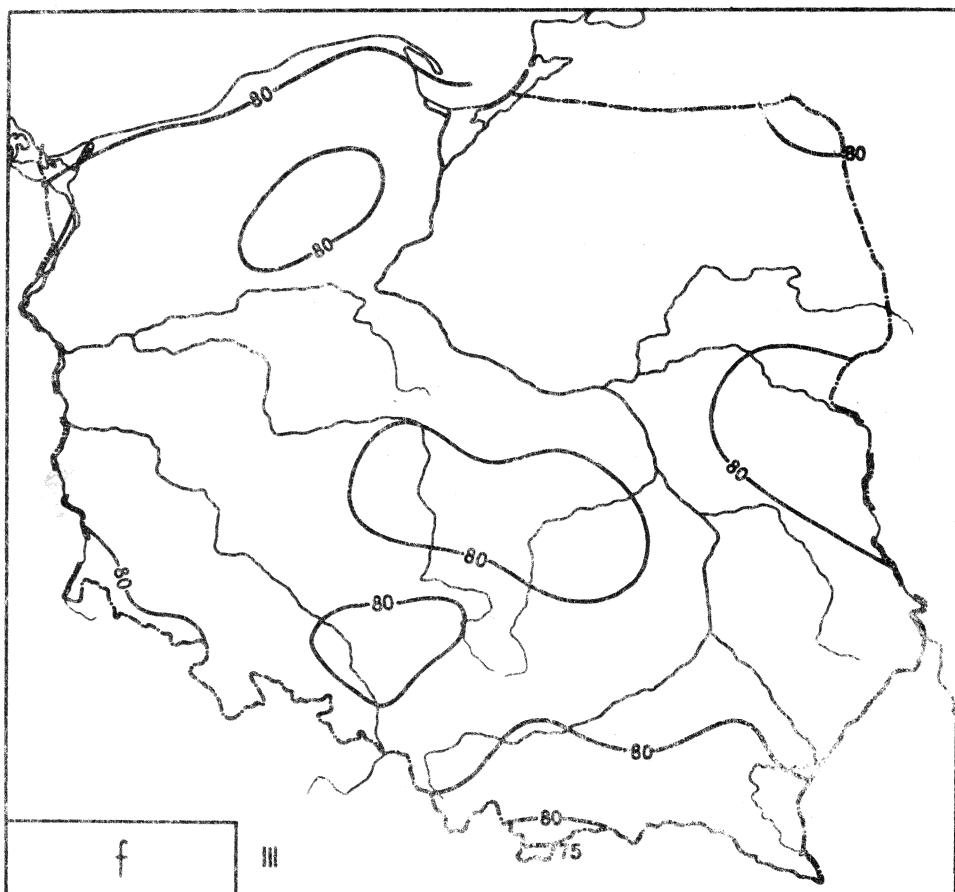


Ryc. 101. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza w lutym: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 129

Zależność wilgotności względnej powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w lutym

Froste regresji		s_{xy}	r
$f = 0,0004199 p$	+ 0,4227	0,4667	0,605
$f = 0,02217 e$	+ 0,7383	0,003809	0,397
$f = 0,3804 \rho_a$	+ 0,3537	0,0005892	0,647
$f = 0,02157 \rho$	+ 0,7608	0,002538	0,320
$f = 0,001443 T$	+ 0,4489	0,004636	0,112
$f = - 0,007646 A$	+ 0,8906	- 0,007717	- 0,332
$f = 0,01707 q$	+ 0,7902	0,0009016	0,170
$f = - 0,0001520 M$	+ 0,8389	- 0,0005652	- 0,013
$f = 0,0003985 M'$	+ 0,8330	0,006315	0,069
$f = - 0,001172 v$	+ 0,8425	- 0,003099	- 0,082
$f = 0,03255 N$	+ 0,6043	0,003203	0,441
$f = - 0,0005899 O$	+ 0,8573	- 0,1054	- 0,341
$f = 0,001133 T_{max}$	+ 0,5286	0,002556	0,074
$f = 0,0001325 T_{min}$	+ 0,8031	0,02363	0,077
$f = - 1,659 S$	+ 2,498	- 0,0001290	- 0,632
$f = 0,006005 H'$	+ 0,4478	0,001125	0,112
$f = - 0,08816 \Delta$	+ 0,9150	- 0,003235	- 0,730
$f = 0,001428 \theta_e$	+ 0,4431	0,007013	0,137
$f = 0,000008403 \theta$	+ 0,8359	0,001444	0,005
$f = - 0,006552 L_e$	+ 0,8563	- 0,003194	- 0,198
$f = 0,005509 L_e$	+ 0,7602	0,01159	0,345
$f = - 0,001468 L_v$	+ 0,8441	- 0,02104	- 0,240
$f = - 0,001321 L_o$	+ 0,8518	- 0,05101	- 0,355
$f = - 0,0001947 L_o$	+ 0,8409	- 0,0004912	- 0,013
$f = - 0,0009420 L_m$	+ 0,8429	- 0,01186	- 0,144
$f = 0,008487 U$	+ 0,4474	0,0007977	0,112



Ryc. 102. Rozkład przestrzenny wilgotności względnej powietrza w marcu

$$f = 0,002781\varphi + 0,6415$$

$$f = -0,0008020\lambda + 0,8006$$

$$f = -0,0007374 H + 0,7871$$

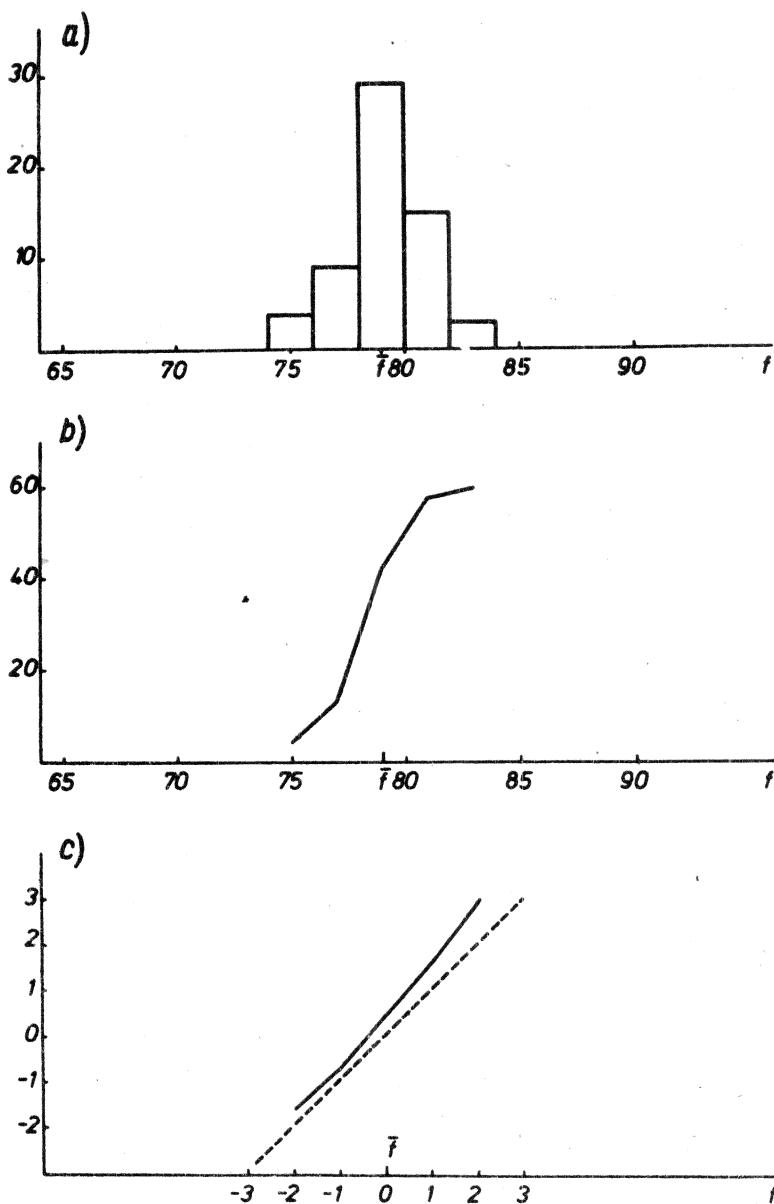
$$f = 0,00262214\varphi - 0,000440723\lambda + 0,65797096 \quad (51)$$

$$f' = 0,238521\varphi' - 0,0648805\lambda'$$

$$f = 0,00255346\varphi - 0,000446256\lambda - 0,0000602687 H + 0,66176570$$

$$f' = 0,232273\varphi' - 0,0656951\lambda' - 0,0113492 H'$$

III

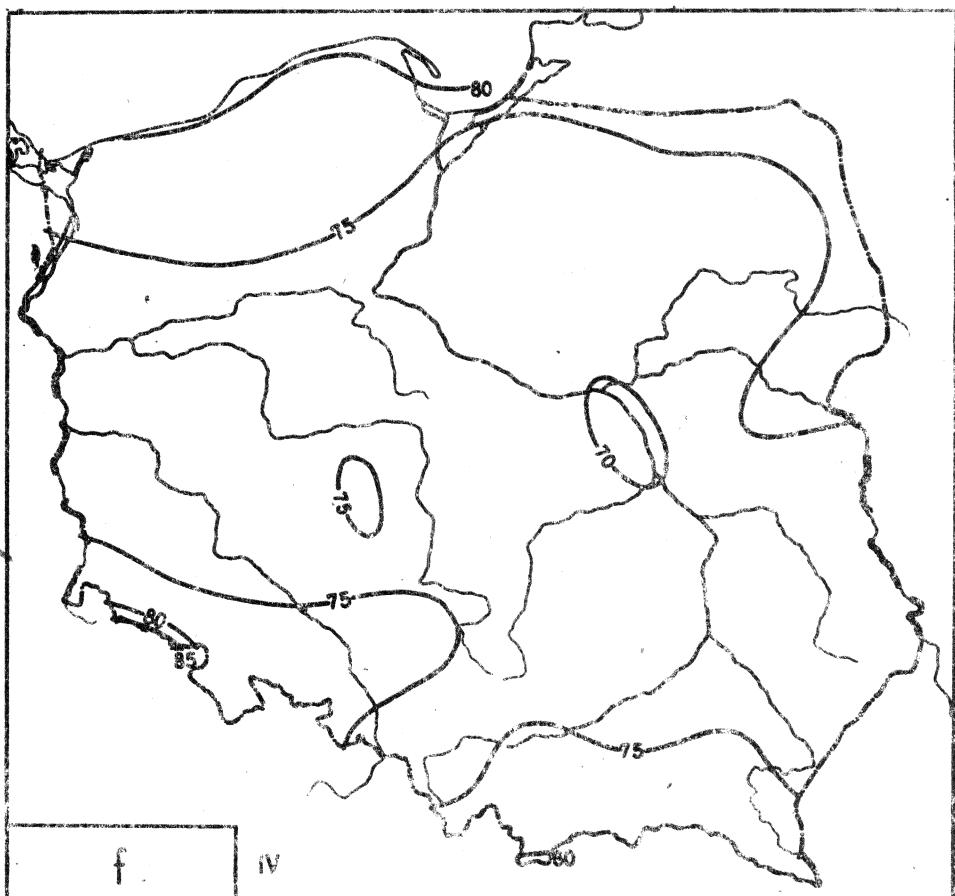


Ryc. 103. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza w marcu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 130

Zależność wilgotności względnej powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w marcu

Proste regresji	S_{xy}	r
$f = 0,0001372 p + 0,6497$	0,1508	0,261
$f = 0,003907 e + 0,7651$	0,001023	0,115
$f = 0,1321 \rho_a + 0,6196$	0,0001949	0,291
$f = 0,005433 \rho + 0,7631$	0,0008206	0,121
$f = 0,0001109 T + 0,7551$	0,0002780	0,010
$f = - 0,003503 A + 0,8137$	- 0,003212	- 0,192
$f = 0,003082 q + 0,7754$	0,0002479	0,050
$f = 0,0006381 M + 0,7816$	0,002662	0,086
$f = 0,0002222 M' + 0,7821$	0,004122	0,055
$f = 0,0004813 v + 0,7837$	0,001085	0,041
$f = - 0,004531 N + 0,8137$	- 0,0003924	- 0,076
$f = 0,00003101 O + 0,7865$	- 0,007200	- 0,027
$f = - 0,0002662 T_{max} + 0,8595$	- 0,0009122	- 0,028
$f = 0,0009365 T_{min} + 0,5328$	0,008266	0,084
$f = - 0,4604 S + 1,254$	- 0,00008276	- 0,354
$f = 0,0004399 H' + 0,7565$	0,00006402	0,010
$f = - 0,03526 \Delta + 0,8442$	- 0,002207	- 0,505
$f = 0,0001823 \varphi_a + 0,7341$	0,0009298	0,024
$f = - 0,001648 e + 1,239$	- 0,02245	- 0,348
$f = 0,002558 L_a + 0,7722$	0,001599	0,116
$f = - 0,0001675 L_a + 0,7875$	- 0,0002515	- 0,012
$f = 0,00002162 L_v + 0,7854$	0,0003634	0,005
$f = - 0,00002863 L_o + 0,7858$	- 0,001302	- 0,011
$f = - 0,001173 L_o + 0,7985$	- 0,004605	- 0,133
$f = 0,0002805 L_m + 0,7844$	0,003382	0,060
$f = 0,0006282 U + 0,7562$	0,00034601	0,010



Ryc. 104. Rozkład przestrzenny wilgotności względnej powietrza w kwietniu

$$f = 0,002129\varphi + 0,6374$$

$$f = -0,002861\lambda + 0,8014$$

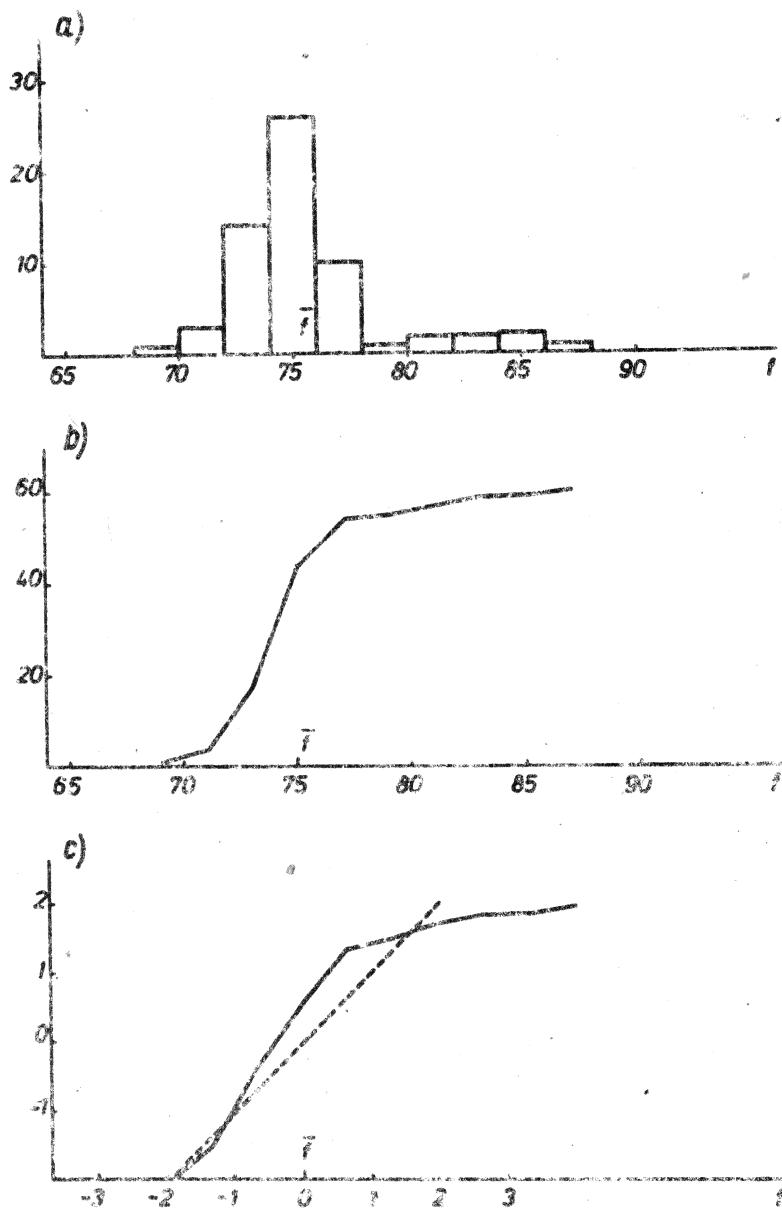
$$f = 0,004782 H + 0,7371$$

$$f = 0,00113849\varphi - 0,00270058\lambda + 0,73938063 \quad (52)$$

$$f' = 0,0591004\varphi' - 0,225826\lambda'$$

$$f = 0,00960289\varphi - 0,00196023\lambda + 0,00737119 H + 0,27055834$$

$$f' = 0,498498\varphi' - 0,163917\lambda' + 0,788313 H'$$

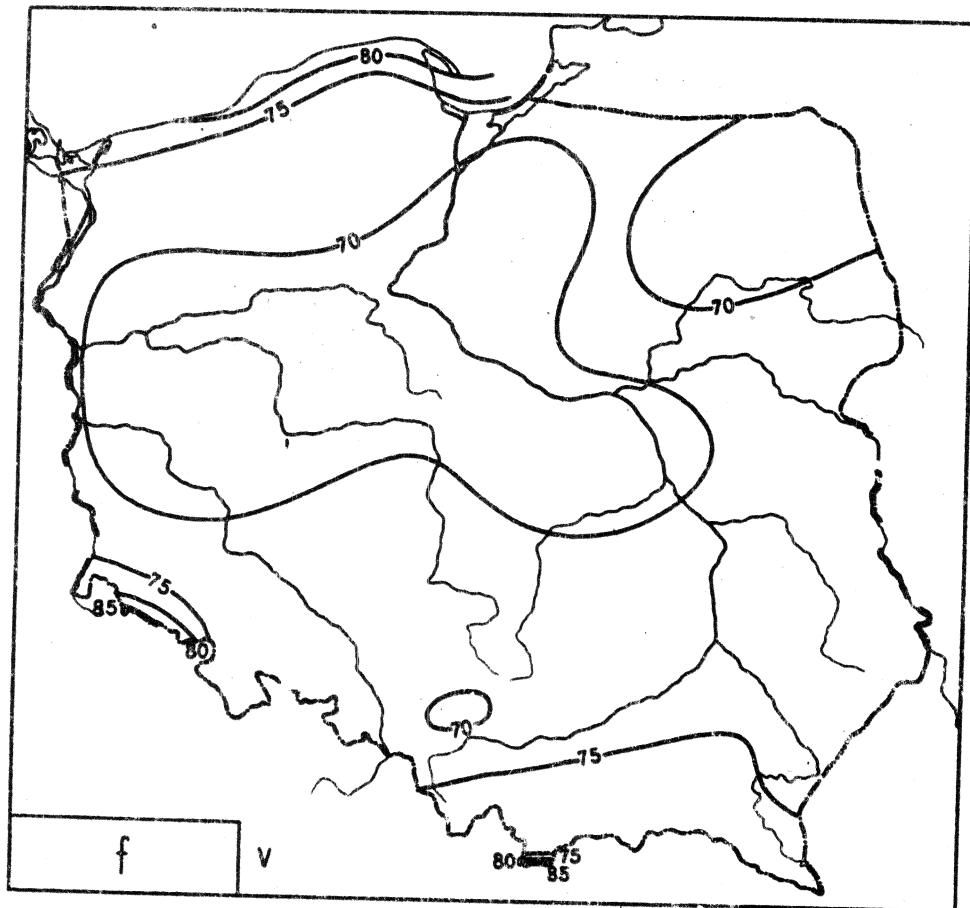


Rys. 103. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza w kwiatach: a - lisiebnik, b - dytrybuanta eksiryzma, c - dytrybuanta eksiryzma i teuretyczna

Tablica 131

Zależność wilgotności względnej powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w kwietniu

Proste regresji	S_{xy}	r
$f = -0,0003451 p + 1,090$	- 0,3412	- 0,353
$f = -0,02808 e + 0,9514$	- 0,01079	- 0,566
$f = -0,2143 \rho_a + 1,012$	- 0,0002492	- 0,238
$f = -0,03695 \rho + 0,9554$	- 0,007718	- 0,549
$f = -0,01247 T + 4,231$	- 0,04283	- 0,752
$f = -0,01892 A + 0,9306$	- 0,02551	- 0,715
$f = -0,05351 q + 0,9908$	- 0,005764	- 0,571
$f = 0,009844 M + 0,7079$	0,02108	0,469
$f = 0,001799 M' + 0,7150$	0,04465	0,292
$f = 0,01235 v + 0,7071$	0,01873	0,495
$f = 0,03712 N + 0,5136$	0,002782	0,331
$f = 0,0008354 O + 0,7111$	0,3148	0,528
$f = 0,01019 T_{\max} + 3,645$	- 0,05455	- 0,767
$f = -0,007151 T_{\min} + 2,713$	- 0,02862	- 0,465
$f = -1,157 S + 1,945$	- 0,00004767	- 0,242
$f = -0,05185 H' + 4,238$	- 0,01032	- 0,753
$f = -0,051164 A + 0,9052$	- 0,01546	- 0,915
$f = -0,006970 \theta_e + 2,772$	- 0,04870	- 0,599
$f = -0,003902 \theta + 1,840$	- 0,01255	- 0,228
$f = -0,006265 L_o + 0,7709$	- 0,002847	- 0,137
$f = 0,009584 L_o + 0,6475$	0,01640	0,408
$f = 0,005226 L_v + 0,7314$	0,06542	0,602
$f = 0,00006851 L_a + 0,7469$	0,003244	0,015
$f = 0,007527 L_o + 0,6553$	0,02438	0,441
$f = 0,005483 L_m + 0,7294$	0,07601	0,664
$f = -0,07309 U + 4,233$	- 0,007336	- 0,753



Ryc. 106. Rozkład przestrzenny wilgotności względnej powietrza w maju

$$f = -0,005415\varphi + 1,004$$

$$f = -0,002775\lambda + 0,7754$$

$$f = 0,008475 H + 0,7046$$

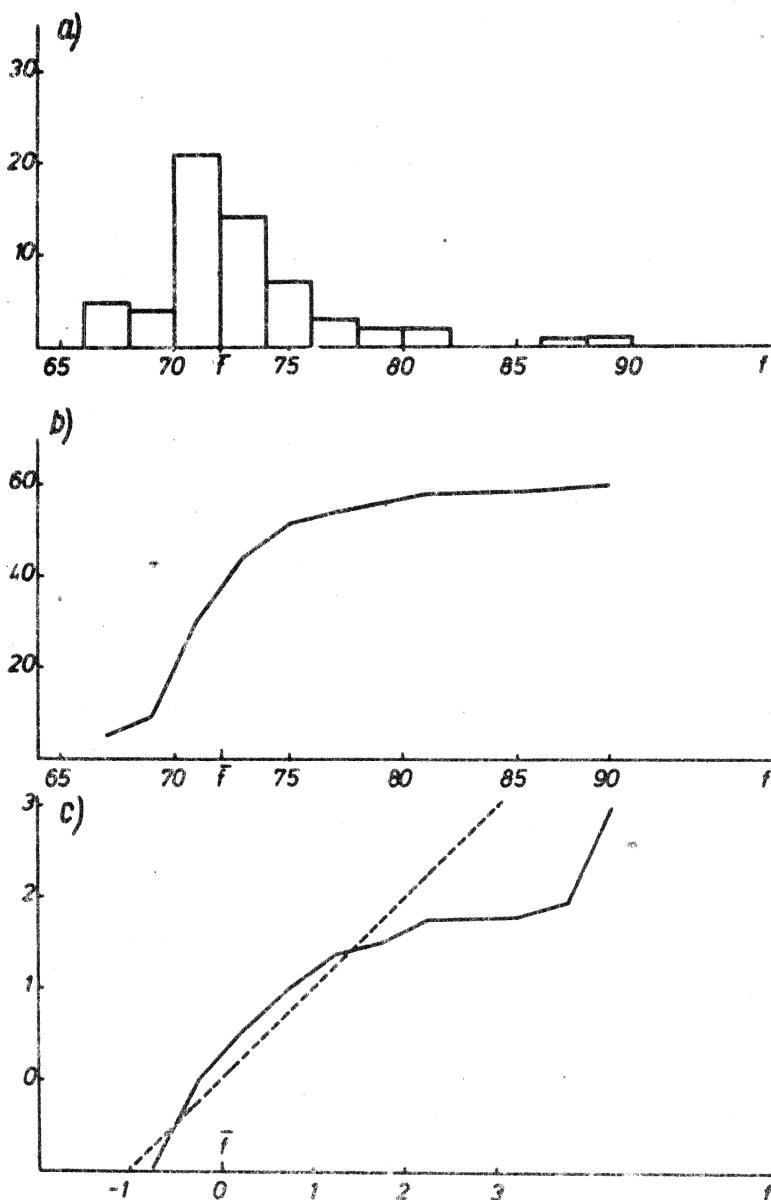
$$f = -0,00675145\varphi - 0,00370492\lambda + 1,1425744$$

$$f' = -0,256374\varphi' - 0,227684\lambda' \quad (53)$$

$$f = 0,00430055\varphi - 0,00281462\lambda + 0,00969763 H + 0,53197724$$

$$f' = 0,163306\varphi' - 0,172971\lambda' + 0,762335 H'$$

V

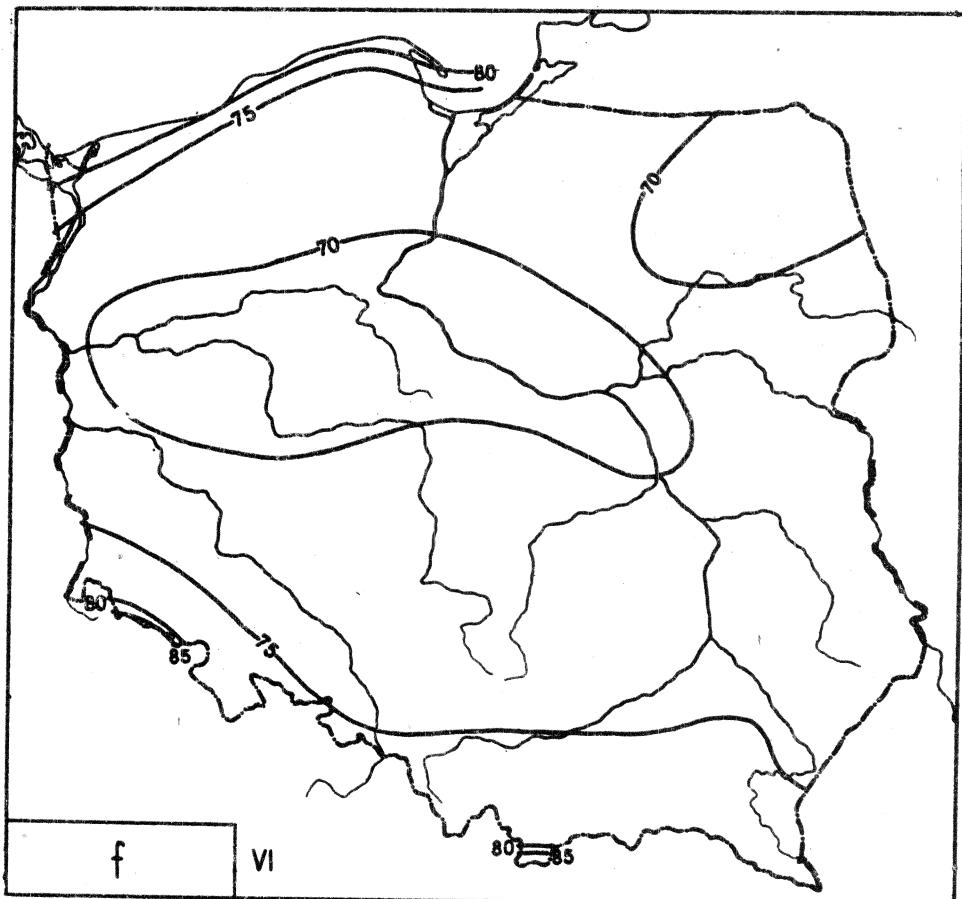


Kyc. 107. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza w maju: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 132

Zależność wilgotności względnej powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w maju

Proste regresji	S_{xy}	r
$f = - 0,0007559 p + 1,473$	- 0,7418	- 0,566
$f = - 0,02480 e + 0,9750$	- 0,02005	- 0,533
$f = - 0,5955 \rho_a + 1,443$	- 0,0006028	- 0,453
$f = - 0,03315 \rho + 0,9792$	- 0,01388	- 0,513
$f = - 0,01663 T + 5,457$	- 0,06875	- 0,808
$f = - 0,02269 A + 0,9640$	- 0,04054	- 0,725
$f = - 0,03519 q + 0,9478$	- 0,009074	- 0,427
$f = 0,01315 M + 0,6727$	0,01893	0,377
$f = 0,001452 M' + 0,6882$	0,04465	0,193
$f = 0,01740 v + 0,6678$	0,01833	0,427
$f = 0,03570 N + 0,5018$	0,006217	0,356
$f = 0,001140 O + 0,6620$	0,6358	0,644
$f = - 0,00146 T_{max} + 4,1185$	- 0,06880	- 0,773
$f = - 0,01879 T_{min} + 5,970$	- 0,04566	- 0,700
$f = - 0,4125 S + 1,158$	- 0,00002043	- 0,069
$f = - 0,06894 H' + 5,453$	- 0,01655	- 0,808
$f = - 0,04264 \Delta + 0,9205$	- 0,03760	- 0,957
$f = - 0,009094 \theta_e + 3,456$	- 0,08806	- 0,677
$f = - 0,0008425 \theta + 0,9638$	- 0,003059	- 0,038
$f = - 0,008407 L_e + 0,7474$	- 0,008211	- 0,199
$f = 0,01157 L_o + 0,6130$	- 0,03525	0,483
$f = 0,006839 L_v + 0,7040$	0,08758	0,585
$f = 0,0006592 L_a + 0,7159$	0,03053	0,107
$f = 0,01190 L_o + 0,5729$	0,05737	0,625
$f = 0,007687 L_m + 0,7041$	0,1209	0,729
$f = - 0,09789 U + 5,479$	- 0,01172	- 0,810



Ryc. 108. Rozkład przestrzenny wilgotności względnej powietrza w czerwcu

$$f = -0,008134\varphi + 1,156$$

$$f = -0,002344\lambda + 0,7785$$

$$f = 0,002344 H + 0,7149$$

$$f = -0,0094493\varphi - 0,00364634\lambda + 1,2923679$$

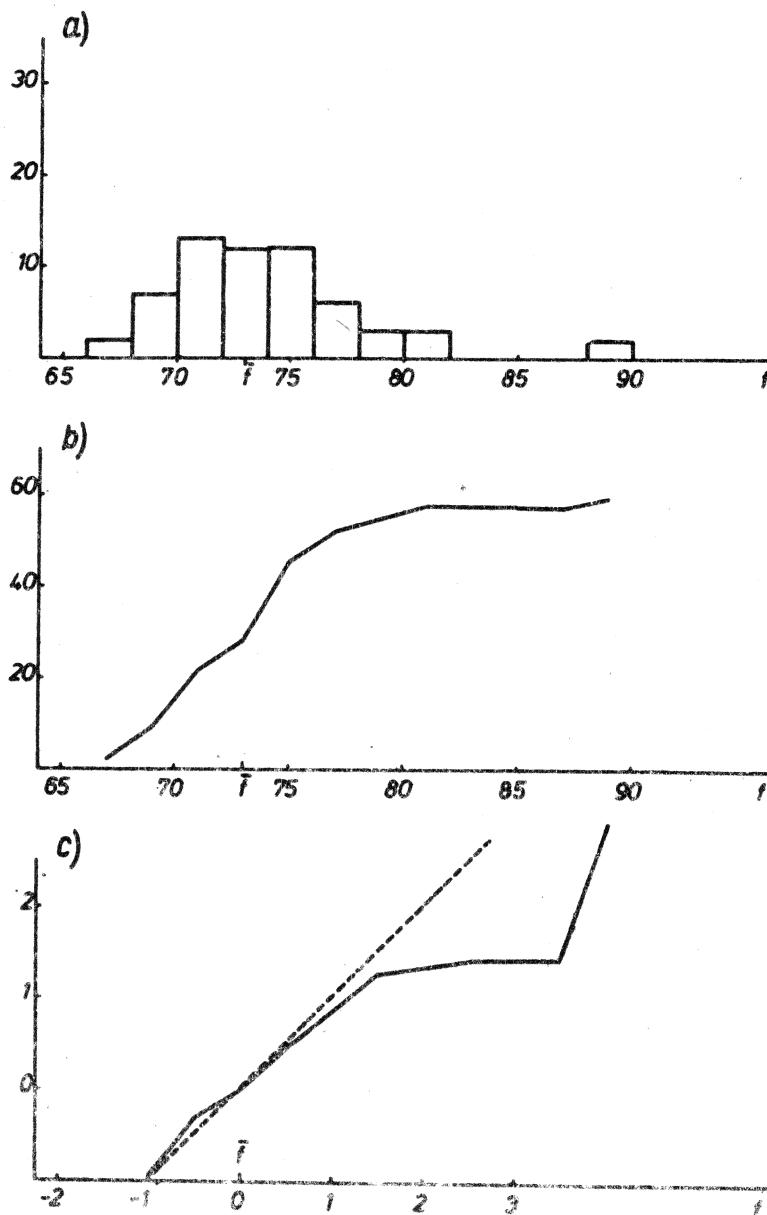
$$f' = -0,354205\varphi' - 0,221202\lambda'$$

(54)

$$f = 0,00111105\varphi - 0,00279564\lambda + 0,00926624 H + 0,70893290$$

$$f' = 0,0416474\varphi' - 0,169596\lambda' + 0,719055 H'$$

VI

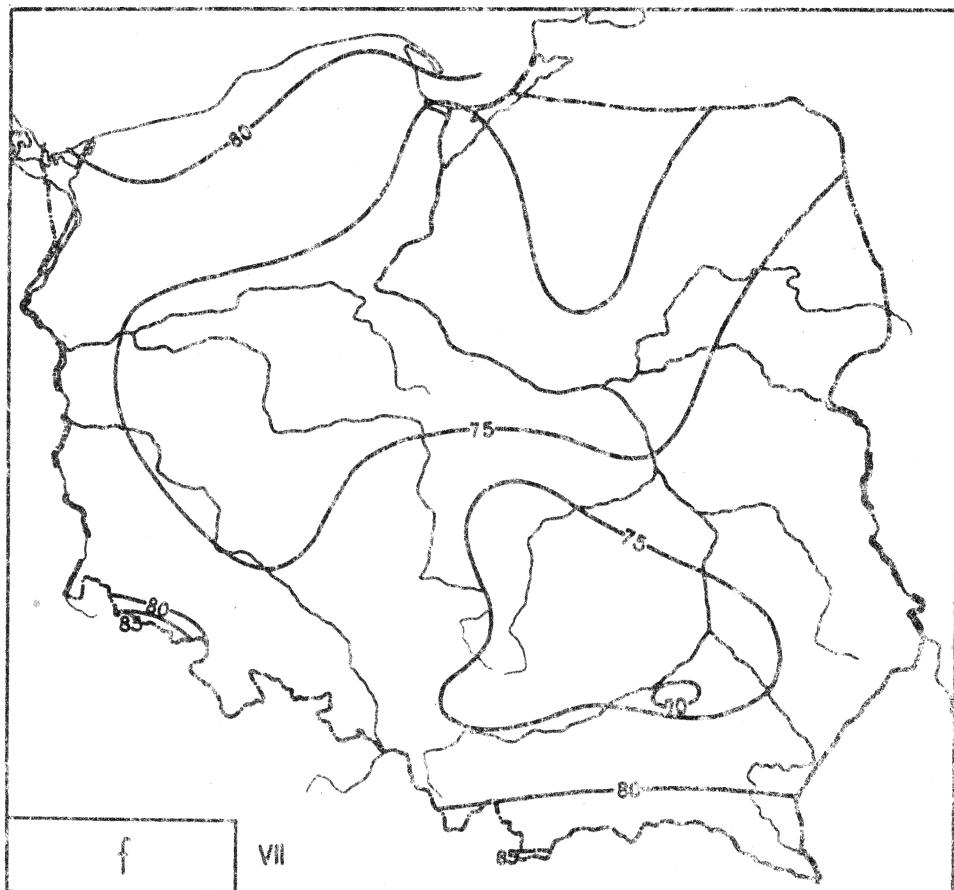


Rys. 109. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza w sierpniu: a - liczbnośc, b - dystrybuanta empiryczną, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 133

Zależność wilgotności względnej powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w czerwcu

Prostota regresji	S_{xy}	r
$f = - 0,0008622 p + 1,589$	- 0,8079	- 0,623
$f = - 0,01842 e + 0,9832$	- 0,02412	- 0,498
$f = - 0,7966 \rho_g + 1,679$	- 0,0009213	- 0,639
$f = - 0,02483 p + 0,9856$	- 0,01631	- 0,475
$f = - 0,01625 T + 5,429$	- 0,06693	- 0,778
$f = - 0,02195 A + 0,9713$	- 0,04137	- 0,711
$f = - 0,02159 q + 0,9185$	- 0,008241	- 0,315
$f = 0,01244 N + 0,6929$	0,01352	0,306
$f = 0,001043 M + 0,7052$	0,04260	0,157
$f = 0,01709 v + 0,6862$	0,01496	0,377
$f = 0,04291 N + 0,4709$	0,008868	0,461
$f = 0,0008597 O + 0,6686$	0,9071	0,659
$f = - 0,01311 T_{max} + 4,592$	- 0,08305	- 0,779
$f = - 0,01940 T_{min} + 6,232$	- 0,04292	- 0,681
$f = 0,5249 S + 0,1735$	0,0002063	0,078
$f = - 0,06751 R + 5,435$	- 0,01613	- 0,779
$f = - 0,032944 + 0,9219$	- 0,04712	- 0,930
$f = - 0,007899 \Theta_g + 3,183$	- 0,08759	- 0,621
$f = 0,002161 \Theta + 0,1082$	0,007037	0,092
$f = - 0,009407 L_g + 0,7629$	- 0,008507	- 0,211
$f = 0,01011 L_g + 0,6434$	0,04605	0,509
$f = 0,007435 L_v + 0,7209$	0,07545	0,559
$f = 0,0009088 L_c + 0,7236$	0,04441	0,150
$f = 0,01435 L_o + 0,5504$	0,06116	0,699
$f = 0,007293 L_m + 0,7167$	0,1122	0,675
$f = - 0,09528 U + 5,434$	- 0,01142	- 0,779



Ryc. 110. Rozkład przestrzenny wilgotności względnej powietrza w lipcu

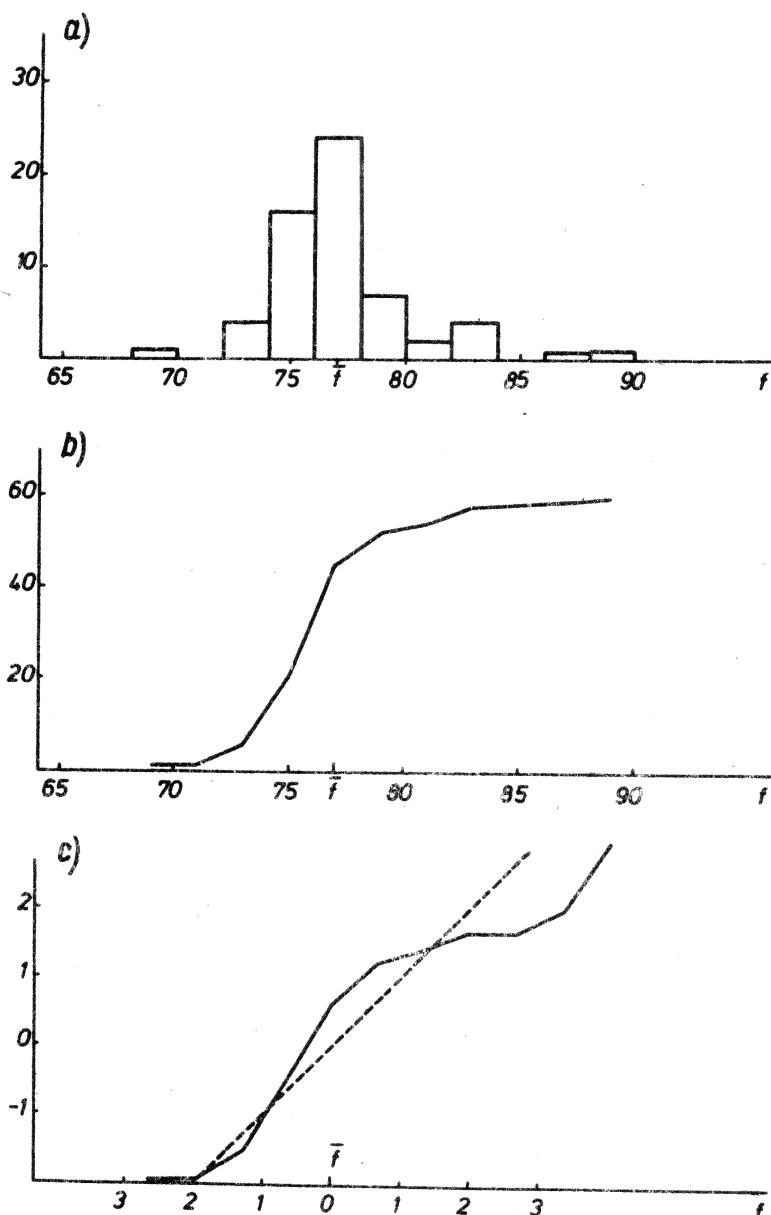
$$Z = 0,001395 \varphi + 0,6939$$

$$Z \approx 0,004454 \lambda + 0,8498$$

$$Z = 0,005035 H + 0,7550$$

$$Z = -0,000251151 \varphi - 0,004482 \lambda + 0,86749050 \quad (55)$$
$$Z \approx -0,01205316 \varphi - 0,3594651 \lambda$$

$$Z = 0,118077167 - 0,203849281 - 0,001246872 H + 0,40598379$$
$$Z \approx 0,3938820 \varphi - 0,308792 \lambda + 0,148640 H$$

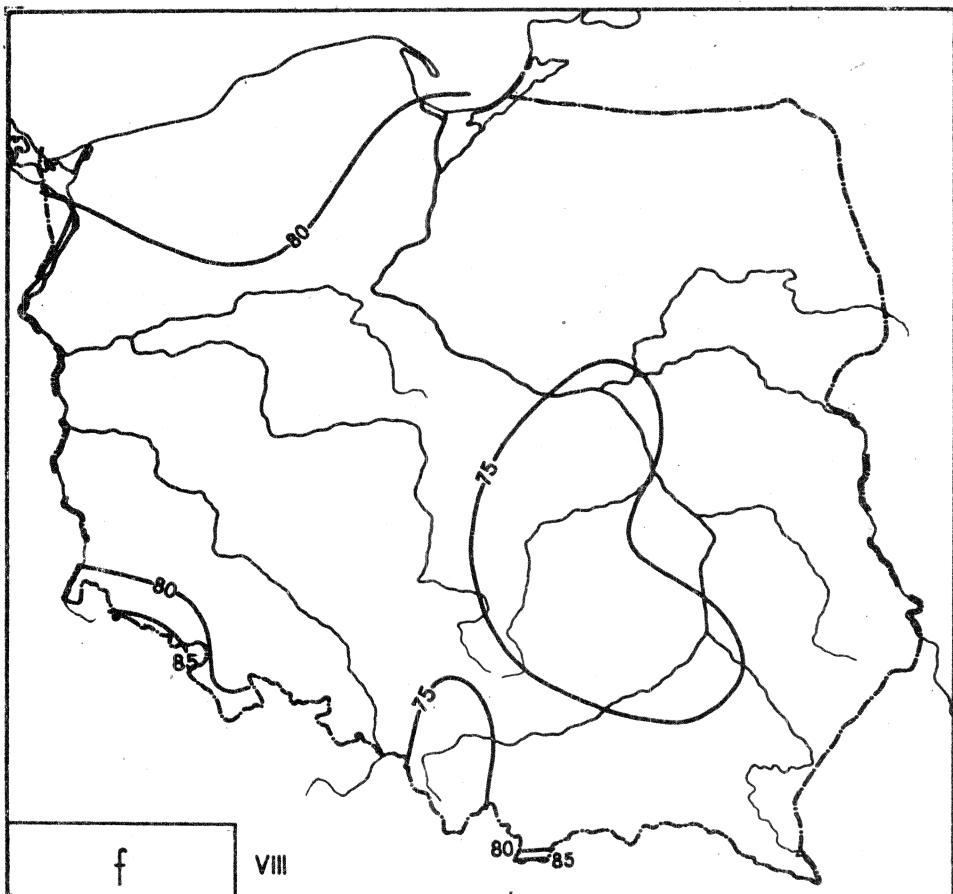


Ryc. 111. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza w lipcu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 134

Zależność wilgotności względnej powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w lipcu

Prostota regresji	s_{xy}	r
$f = -0,0004245 p + 1,186$	- 39,18	- 0,402
$f = -0,01448 e + 0,991$	- 0,2322	- 0,571
$f = -0,2544 \rho_d + 1,066$	- 0,0002605	- 0,254
$f = -0,01936 \rho + 0,991$	- 0,01602	- 0,549
$f = -0,01233 T + 4,348$	- 0,04585	- 0,741
$f = -0,000440 A + 0,7713$	- 0,05381	- 0,152
$f = -0,02561 q + 1,018$	- 0,01401	- 0,590
$f = 0,01170 M + 0,7272$	0,01663	0,434
$f = 0,001045 M' + 0,7323$	0,07248	0,271
$f = 0,01416 v + 0,7260$	0,01538	0,460
$f = 0,02687 N + 0,5975$	0,003944	0,321
$f = 0,0005106 O + 0,7131$	0,4074	0,449
$f = -0,01224 T_{\max} + 4,0625$	- 0,0670	- 0,768
$f = -0,01526 T_{\min} + 5,0855$	- 0,0329	- 0,618
$f = -0,9974 S + 1,838$	- 0,00003406	- 0,182
$f = -0,007212 H' + 1,272$	- 0,01375	- 0,310
$f = -0,02804 \Delta + 0,9249$	- 0,03066	- 0,913
$f = -0,005932 \theta_e + 2,634$	- 0,08054	- 0,681
$f = -0,003193 \theta + 1,697$	- 0,01193	- 0,192
$f = -0,003109 L_e + 0,7762$	- 0,001955	- 0,077
$f = 0,007037 L_e + 0,6966$	0,02060	0,375
$f = 0,004995 L_v + 0,7554$	0,06574	0,565
$f = -0,0004252 L_o + 0,7719$	0,02496	- 0,101
$f = 0,01415 L_o + 0,5538$	0,02660	0,605
$f = 0,005223 L_m + 0,7525$	0,08485	0,656
$f = -0,06275 U + 3,869$	- 0,007776	- 0,688



Ryc. 112. Rozkład przestrzenny wilgotności względnej powietrza w sierpniu

$$f = 0,003734\varphi + 0,5825$$

$$f = -0,004197\lambda + 0,8547$$

$$f = 0,004182 H + 0,7666$$

$$f = 0,00233543\varphi - 0,00387555\lambda + 0,72765391$$

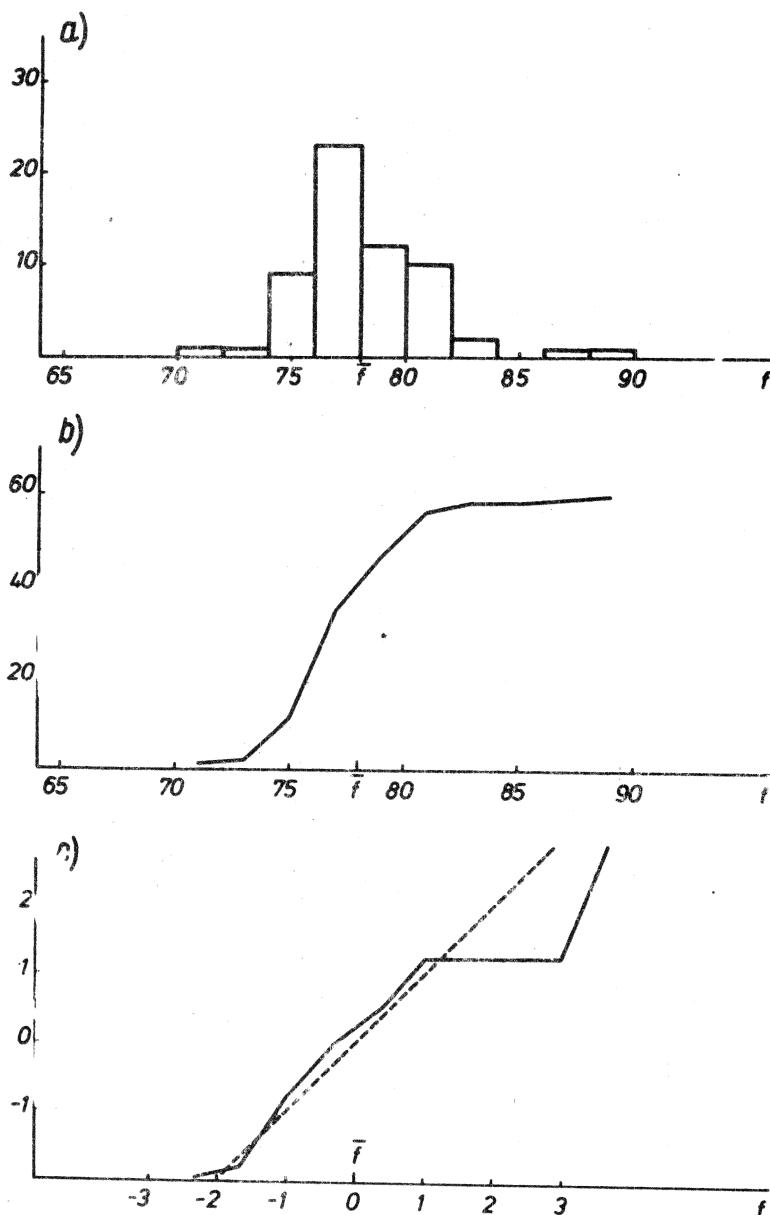
$$f' = 0,128656\varphi' - 0,345521\lambda'$$

$$f = 0,0102706\varphi - 0,00323633\lambda + 0,00696276 H + 0,28925394$$

$$f' = 0,565796\varphi' - 0,288532\lambda' + 0,794051 H'$$

(56)

VIII

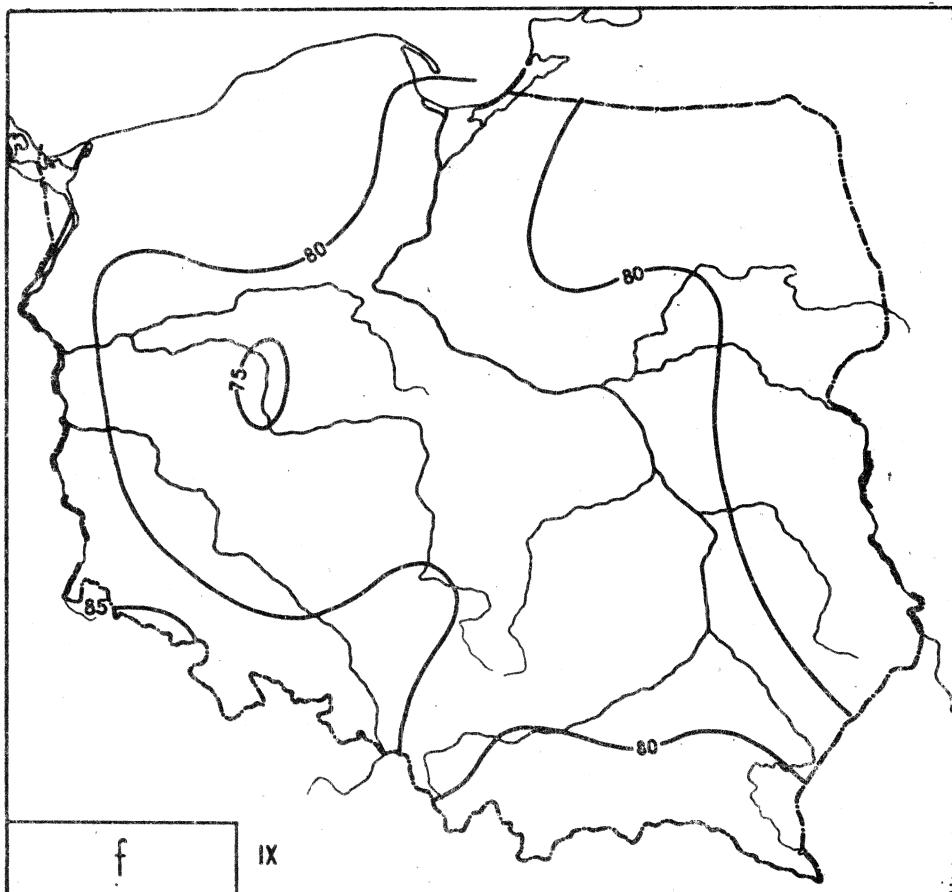


Ryc. 113. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza w sierpniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 135

Zależność wilgotności względnej powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w sierpniu

Proste regresji	S_{xy}	r
$f = - 0,0003343 p + 1,107$	- 0,3065	- 0,351
$f = - 0,01181 e + 0,9525$	- 0,01688	- 0,490
$f = - 0,2561 \rho_a + 1,079$	- 0,0002462	- 0,275
$f = - 0,01566 \rho + 0,9510$	- 0,01135	- 0,463
$f = - 0,01149 T + 4,105$	- 0,03770	- 0,722
$f = - 0,01282 A + 0,9097$	- 0,02786	- 0,655
$f = - 0,02395 q + 1,002$	- 0,008359	- 0,491
$f = 0,01065 M + 0,7415$	0,01612	0,455
$f = 0,001122 M' + 0,7423$	0,08049	0,330
$f = 0,01290 v + 0,7406$	0,01493	0,481
$f = 0,03236 N + 0,5866$	0,006628	0,508
$f = 0,0004974 O + 0,7389$	0,3127	0,433
$f = - 0,009338 T_{max} + 3,533$	- 0,05098	- 0,757
$f = - 0,01111 T_{min} + 3,939$	- 0,02306	- 0,555
$f = - 0,9917 S + 1,839$	- 0,00003229	- 0,196
$f = - 0,04781 H' + 4,114$	- 0,009116	- 0,724
$f = - 0,02706 A + 0,9176$	- 0,02598	- 0,920
$f = - 0,005823 \theta_e + 2,599$	- 0,05863	- 0,641
$f = - 0,003363 \theta + 1,753$	- 0,009300	- 0,194
$f = - 0,009509 L_o + 0,8070$	- 0,01108	- 0,356
$f = 0,006046 L_e + 0,7330$	0,02517	0,428
$f = 0,004937 L_v + 0,7643$	0,06060	0,600
$f = 0,000004274 L_c + 0,7758$	0,0003654	0,001-
$f = 0,01206 L_o + 0,6180$	0,03667	0,729
$f = 0,005102 L_m + 0,7594$	0,07733	0,689
$f = - 0,06715 U + 4,078$	- 0,006433	- 0,721



Ryc. 114. Rozkład przestrzenny wilgotności względnej powietrza we wrześniu

$$f = 0,002165 \varphi + 0,6904$$

$$f = -0,001227 \lambda + 0,8204$$

$$f = 0,002946 L + 0,7908$$

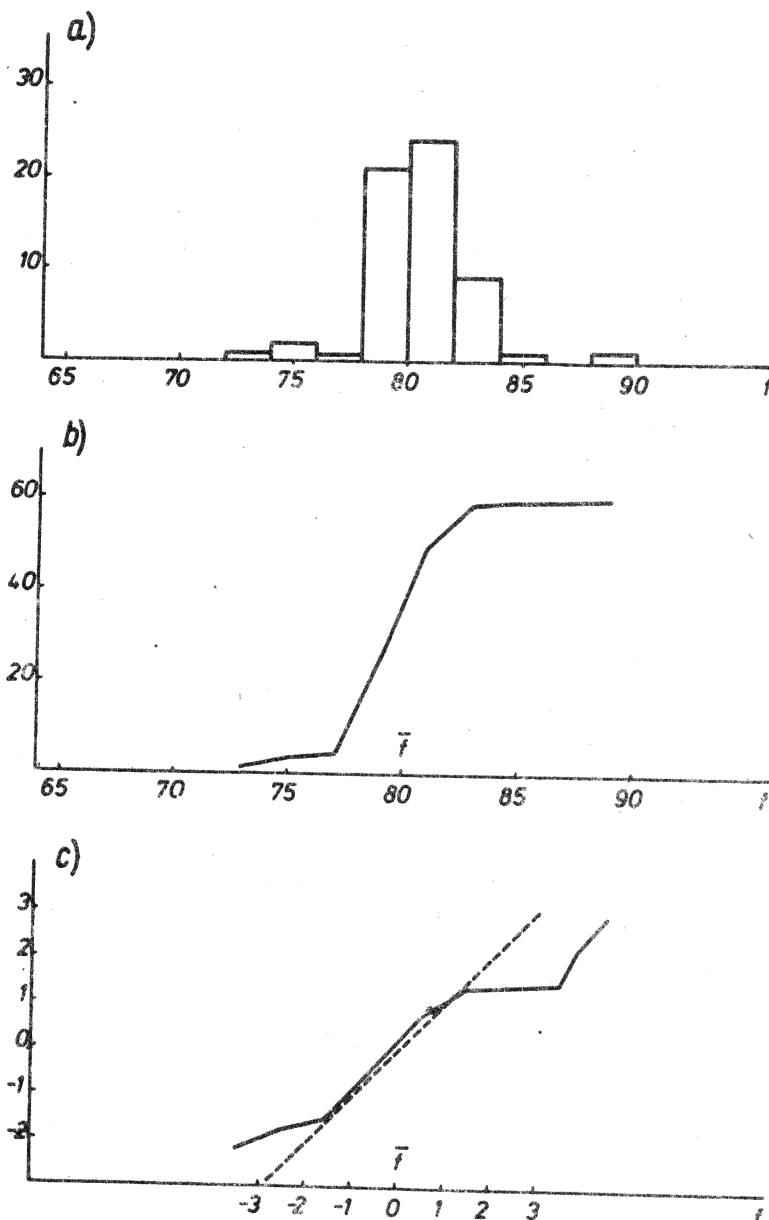
$$f = 0,00170374 \varphi - 0,000998622 \lambda + 0,72787481 \quad (57)$$

$$f' = 0,117861 \varphi' - 0,113322 \lambda'$$

$$f = 0,00727897 \varphi - 0,000564517 \lambda + 0,00482479 H + 0,42038016$$

$$f' = 0,503543 \varphi' - 0,0640603 \lambda' + 0,700352 H'$$

IX

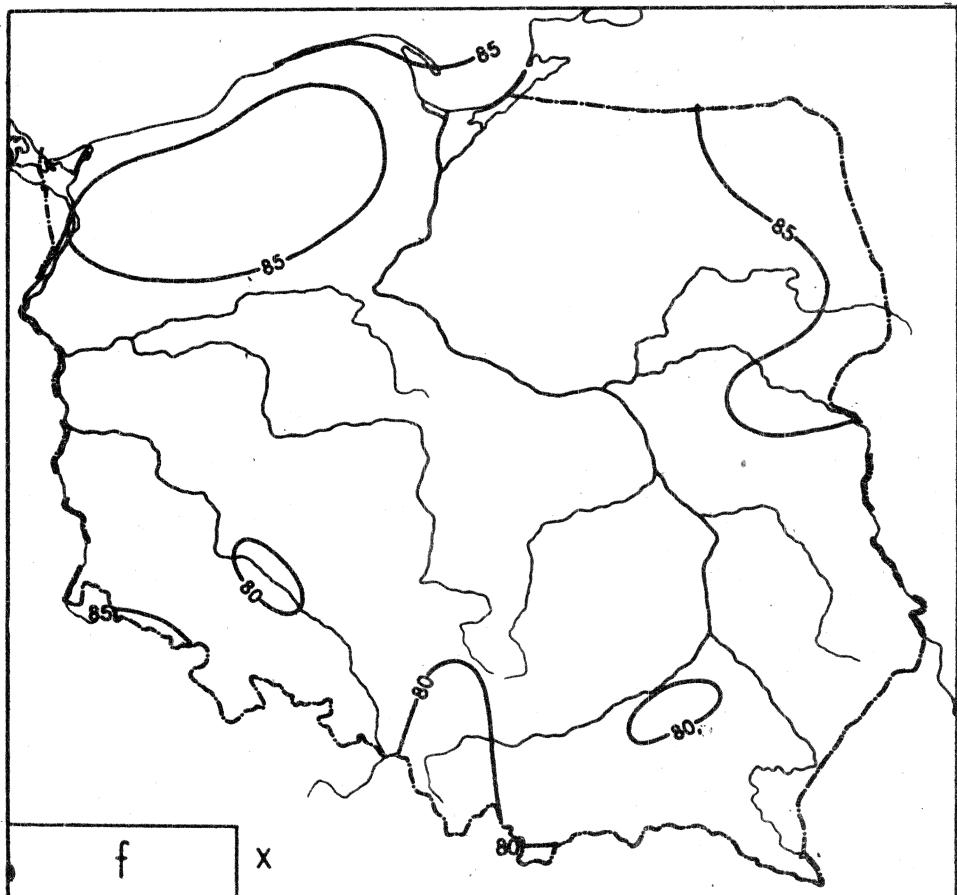


Ryc. 115. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza we wrześniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 136

Zależność wilgotności względnej powietrza
od innych parametrów meteorologicznych we wrześniu

Proste regresji	S_{xy}	r
$f = - 0,0002247 p + 1,020$	- 0,2106	- 0,304
$f = - 0,01035 e + 0,9204$	- 0,009655	- 0,441
$f = - 0,1592 \rho_a + 0,9889$	- 0,0001643	- 0,226
$f = - 0,01401 \rho + 0,9236$	- 0,006821	- 0,432
$f = - 0,00515 T + 2,3002$	- 0,01764	- 0,324
$f = - 0,007405 L + 0,8711$	- 0,01371	- 0,445
$f = - 0,02237 q + 0,9647$	- 0,004983	- 0,466
$f = 0,005530 M + 0,7777$	0,01190	0,358
$f = 0,0006185 M' + 0,7812$	0,03913	0,217
$f = 0,006726 v + 0,7775$	0,01090	0,378
$f = 0,02168 N + 0,6733$	0,002687	0,337
$f = 0,0005274 O + 0,7698$	0,1071	0,332
$f = - 0,006401 T_{\max} + 2,660$	- 0,02899	- 0,601
$f = - 0,007817 T_{\min} + 2,994$	- 0,01527	- 0,482
$f = - 0,02741 S + 0,823$	- 0,000001263	- 0,008
$f = - 0,03419 H^* + 3,150$	- 0,005293	- 0,594
$f = - 0,03377 \Delta + 0,9226$	- 0,01072	- 0,840
$f = - 0,004419 \theta_e + 2,142$	- 0,03249	- 0,537
$f = - 0,001302 \theta + 1,170$	- 0,003522	- 0,095
$f = - 0,005901 L_e + 0,8246$	- 0,006458	- 0,273
$f = 0,004859 L_e + 0,7603$	0,01067	0,318
$f = 0,003056 L_v + 0,7889$	0,04076	0,493
$f = 0,0001250 L_o + 0,7953$	0,009446	0,048
$f = 0,01031 L_o + 0,6707$	0,01980	0,631
$f = 0,003061 L_m + 0,7849$	0,04551	0,521
$f = - 0,04702 U + 3,083$	- 0,003635	- 0,577



Ryc. 116. Rozkład przestrzenny wilgotności względnej powietrza w październiku

$$f = 0,008788\varphi + 0,3723$$

$$f = -0,001383\lambda + 0,8536$$

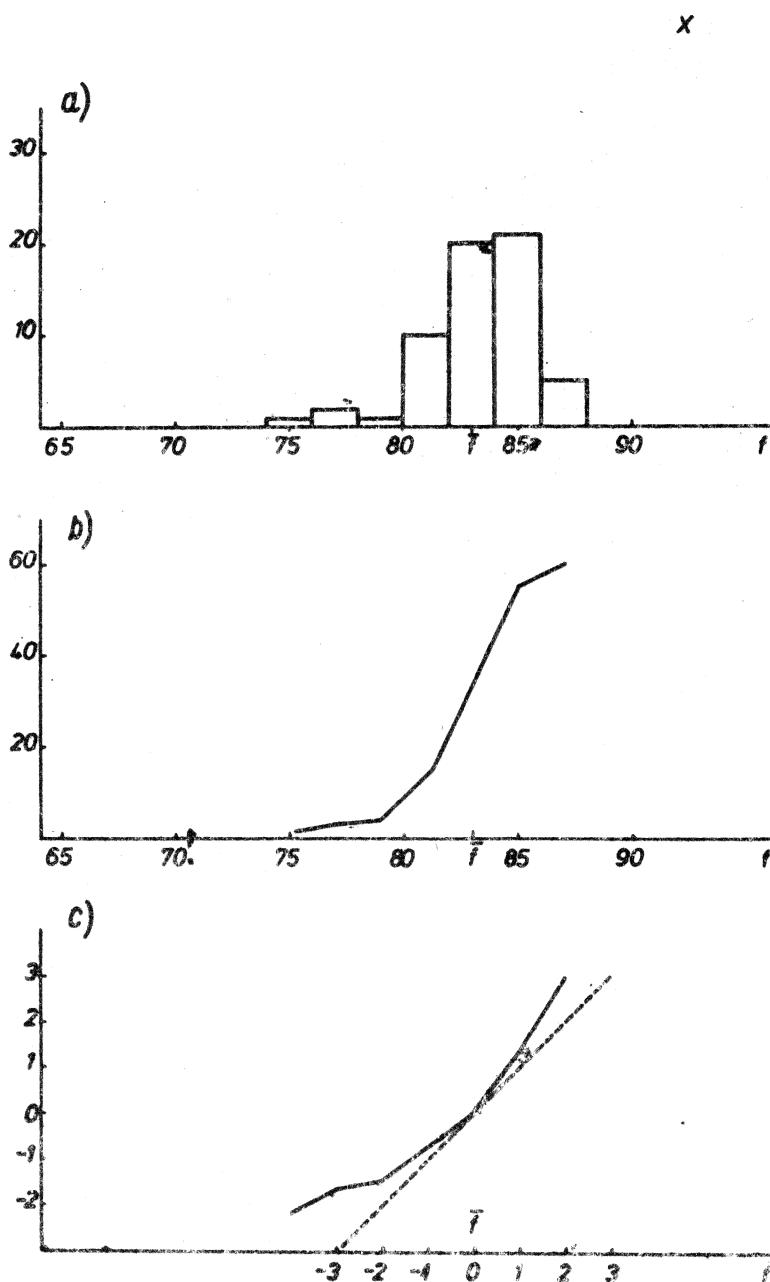
$$f = -0,002274 H + 0,8327$$

$$f = 0,00873316\varphi - 0,000148703\lambda + 0,37789210 \quad (58)$$

$$f' = 0,616215\varphi' - 0,0169020\lambda'$$

$$f = 0,00876350\varphi - 0,000146050\lambda + 0,000264207 H + 0,37621169$$

$$f' = 0,618356\varphi' - 0,0166003\lambda' + 0,00384065 H'$$

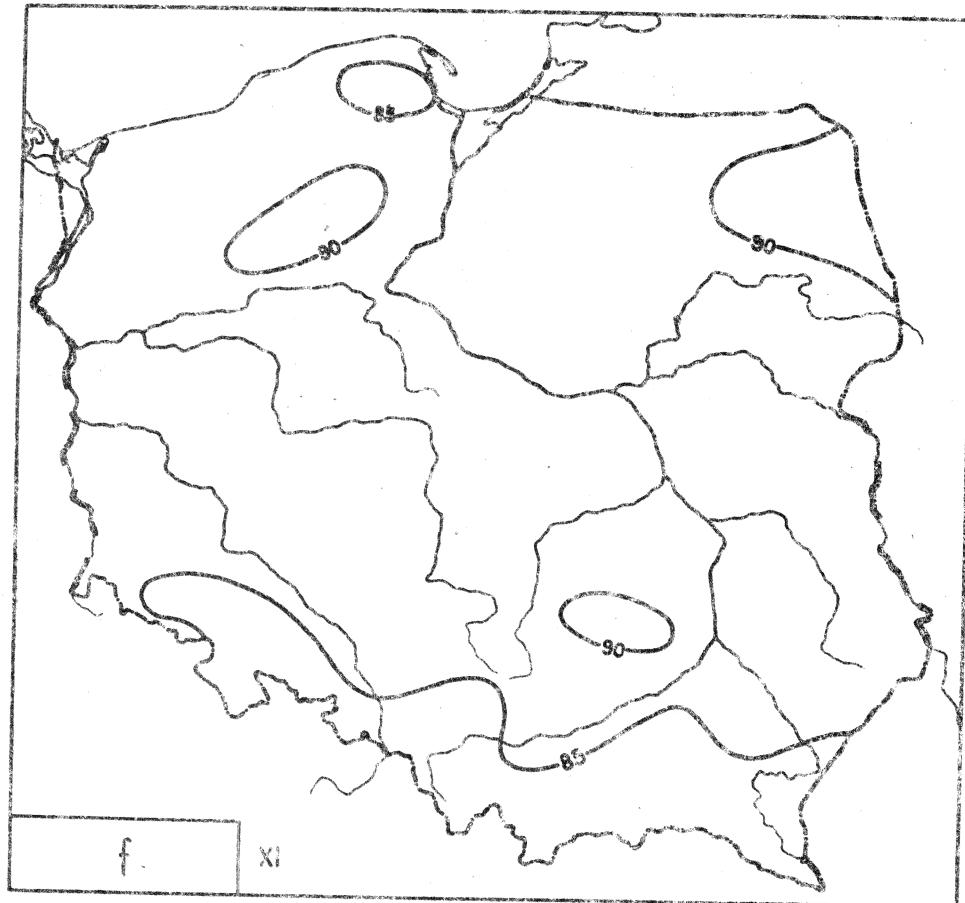


Rys. 117. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza w październiku: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 157

Zależność wilgotności względnej powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w październiku

Proste regresji	s_{xy}	r
$f = 0,0003118 p + 0,5181$	0,2931	0,423
$f = 0,008276 e + 0,7522$	0,005193	0,290
$f = 0,3166 \rho_g + 0,5599$	0,0603495	0,465
$f = 0,01157_p + 0,7464$	0,003985	0,300
$f = 0,001183 \beta + 0,4953$	0,002411	0,075
$f = -0,005171 A + 0,8722$	-0,009330	-0,307
$f = 0,01263 q + 0,7554$	0,001923	0,218
$f = 0,001312 M + 0,8227$	0,003593	0,096
$f = -0,00008535 M + 0,8296$	-0,01059	-0,042
$f = 0,0008174 v + 0,8251$	0,001631	0,051
$f = 0,03205 N + 0,6249$	0,005392	0,581
$f = -0,0001510 O + 0,8342$	-0,02881	-0,092
$f = -0,0005888 T_{max} + 0,9958$	-0,001694	-0,046
$f = 0,003952 T_{min} - 0,2669$	0,007348	0,238
$f = -1,305 S + 2,186$	-0,00007855	-0,448
$f = 0,004924 H' + 0,4552$	0,0003844	0,075
$f = -0,04627 \Delta + 0,9320$	-0,025163	-0,685
$f = 0,001550 \theta_e + 0,3703$	0,008678	0,162
$f = -0,004573 G + 2,116$	-0,02216	-0,445
$f = -0,005688 L_e + 0,8513$	-0,005564	-0,249
$f = 0,006179 L_g + 0,7585$	0,01941	0,484
$f = -0,00007519 L_v + 0,8279$	-0,001163	-0,013
$f = -0,0004041 L_o + 0,8340$	-0,03156	-0,158
$f = 0,003858 L_o + 0,7832$	0,01199	0,301
$f = -0,0004104 L_m + 0,8303$	-0,005779	-0,066
$f = 0,006677 U + 0,5074$	0,0003963	0,072



Nyc. 118. Rozkład przestrzenny wilgotności względnej powietrza w listopadzie

$$f = 0,007085v + 0,4999$$

$$f = 0,0002300\lambda + 0,8627$$

$$f \approx -0,003097 H + 0,8738$$

$$z = 0,00758060v + 0,00129834\lambda + 0,4508164H$$

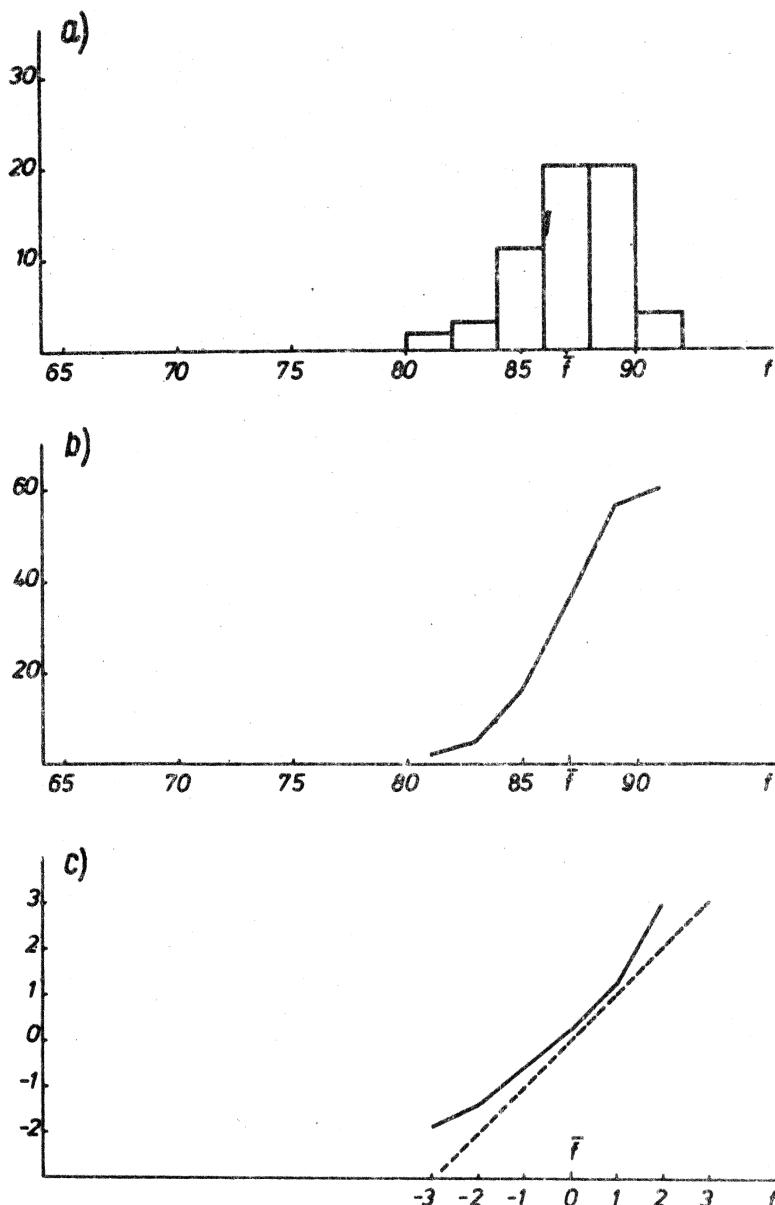
$$z' = 0,561285v + 0,155402\lambda$$

$$f = 0,00564250v + 0,00112044\lambda - 0,00186860H + 0,55720703$$

$$f' = 0,419262v' + 0,134109\lambda' - 0,256245H'$$

(59)

XI

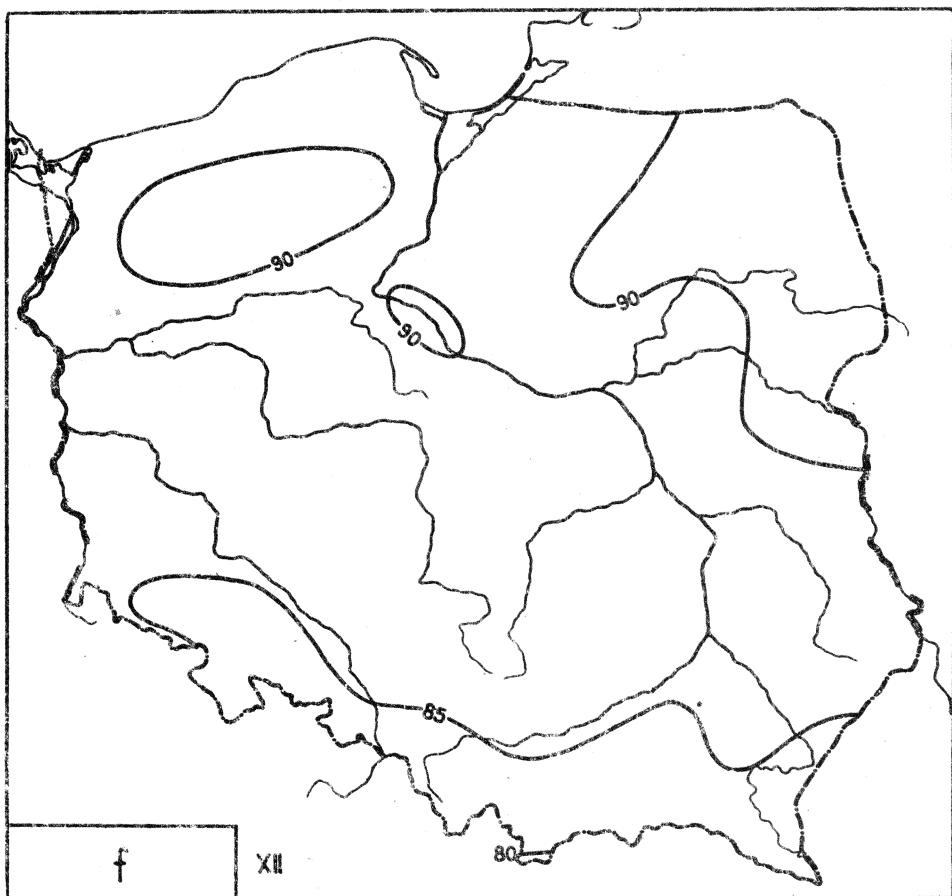


Ryc. 119. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza w listopadzie: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 138

Zależność wilgotności względnej powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w listopadzie

Proste regresji	S_{xy}	r
$f = 0,0003448 p + 0,5243$	0,3265	0,494
$f = 0,01278 e + 0,7793$	0,004314	0,346
$f = 0,3086 \rho_a + 0,4812$	0,0003880	0,510
$f = 0,01639 \rho + 0,7788$	0,003206	0,338
$f = 0,002726 T + 0,1145$	0,004747	0,168
$f = - 0,01274 A + 0,9368$	- 0,008908	- 0,496
$f = 0,01487 q + 0,8030$	0,001378	0,211
$f = - 0,0006265 M + 0,8697$	- 0,002171	- 0,054
$f = 0,0001466 M' + 0,8644$	0,004294	0,037
$f = - 0,001521 \tau + 0,8722$	- 0,003410	- 0,106
$f = 0,02097 N + 0,7049$	0,007029	0,565
$f = - 0,0006707 O + 0,8923$	- 0,1466	- 0,462
$f = - 0,0003458 T_{\max} + 0,9634$	- 0,0006585	- 0,022
$f = 0,004722 T_{\min} - 0,4234$	0,008430	0,294
$f = - 1,656 S + 2,560$	- 0,00008382	- 0,549
$f = 0,01143 H' + 0,1066$	0,001152	0,169
$f = - 0,05291 \Delta + 0,9268$	- 0,003427	- 0,627
$f = 0,002018 \theta_s + 0,2683$	0,008535	0,195
$f = - 0,005966 \theta + 2,517$	- 0,02332	- 0,569
$f = - 0,007345 L_0 + 0,8815$	- 0,002712	- 0,208
$f = - 0,005335 L_0 + 0,7738$	0,02071	0,489
$f = - 0,004511 L_0 + 0,8724$	- 0,02491	- 0,286
$f = - 0,001054 L_0 + 0,8795$	- 0,05543	- 0,356
$f = - 0,002413 L_0 + 0,8966$	- 0,006201	- 0,181
$f = - 0,0014987 L_0 + 0,8726$	- 0,01114	- 0,139
$f = 0,01607 U + 0,1099$	0,0008167	0,169



Ryc. 120. Rozkład przestrzenny wilgotności względnej powietrza w grudniu

$$f = 0,009266 \varphi + 0,3952$$

$$f = 0,0007637 \lambda + 0,8610$$

$$f = -0,003773 H + 0,8837$$

$$f = 0,0100179 \varphi + 0,00215741 \lambda + 0,31560376 \quad (60)$$

$$f' = 0,529371 \varphi' + 0,180468 \lambda'$$

$$f = 0,00802622 \varphi + 0,00197703 \lambda - 0,00172685 H + 0,42603447$$

$$f' = 0,424125 \varphi' + 0,165379 \lambda' - 0,188026 H'$$

XII

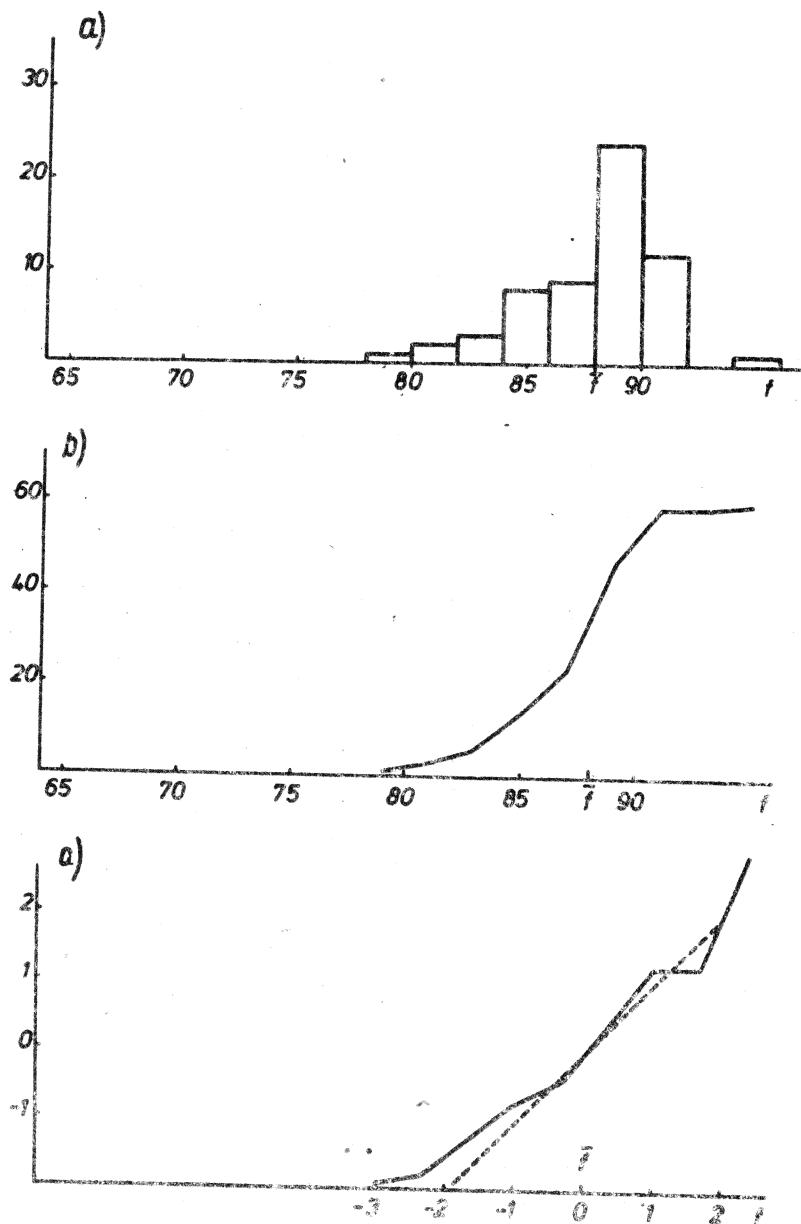


FIG. 121. Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza w grudniu: a - liczebność, b - dystrybuanta empiryczna, c - dystrybuanta empiryczna i teoretyczna

Tablica 139

Zależność wilgotności względnej powietrza
od innych parametrów meteorologicznych w grudniu

Proste regresji	S_{xy}	r
$f = 0,0004565 p + 0,4236$	0,4291	0,464
$f = 0,01977 e + 0,7616$	0,004991	0,329
$f = 0,4427 \rho_a + 0,3192$	0,0005431	0,514
$f = 0,02700 s + 0,7525$	0,003952	0,342
$f = 0,001282 T + 0,5248$	0,002200	0,056
$f = - 0,01541 A + 0,9499$	- 0,01265	- 0,463
$f = 0,03142 q + 0,7618$	0,001853	0,253
$f = - 0,0005380 M + 0,8779$	- 0,002113	- 0,035
$f = 0,0002188 M' + 0,8716$	0,006474	0,039
$f = - 0,001532 v + 0,8812$	- 0,004352	- 0,086
$f = 0,05295 N + 0,4582$	0,007132	0,544
$f = - 0,0006008 O + 0,9029$	- 0,1521	- 0,295
$f = - 0,002057 T_{\max} + 1,442$	- 0,003813	- 0,093
$f = 0,004176 T_{\min} - 0,2561$	0,009042	0,204
$f = - 2,837 S + 3,753$	- 0,0001263	- 0,627
$f = 0,005366 H' + 0,5217$	0,0005352	0,056
$f = - 0,07196 A + 0,9361$	- 0,005023	- 0,630
$f = 0,001935 \theta_e + 0,3288$	0,006733	0,120
$f = - 0,01024 \Theta + 3,684$	- 0,03478	- 0,625
$f = - 0,02074 L_o + 0,9164$	- 0,006019	- 0,370
$f = 0,008399 L_e + 0,7174$	0,03666	0,581
$f = - 0,001868 L_v + 0,8837$	- 0,03309	- 0,260
$f = - 0,001211 L_c + 0,8882$	- 0,07082	- 0,307
$f = - 0,0008756 L_o + 0,8889$	- 0,002394	- 0,048
$f = - 0,0001833 L_m + 0,8766$	- 0,003372	- 0,026
$f = 0,006516 U + 0,5720$	0,0003279	0,048

Wielkość względna powietrza. Średnia arytmetyczna \bar{x}_s , odchylenia standarde s_s , Q_s
 zmiennych $x_s = \frac{v}{v_0}$, przedzieli ufnosci $\bar{x} \pm 1$ na poziomech istotnosci 5%, 1%

Oz. 32 współczynniki korelacji całkowitej względem v i v_H

	\bar{x}_s	s_s	Q_s	r_1	r_2	r_p	r_A	r_H
I	65,20	2,5	0,0293	0,6	0,8	0,529	0,055	-0,495
II	63,83	2,3	0,0276	0,6	0,8	0,629	-0,017	-0,542
III	78,55	1,7	0,0222	0,4	0,6	0,253	-0,118	-0,139
IV	74,77	3,1	0,0411	0,8	1,0	0,111	-0,239	0,511
V	72,33	4,2	0,0578	0,1	1,4	-0,206	-0,171	0,666
VI	73,45	4,2	0,0577	1,1	1,4	-0,305	-0,142	0,688
VII	76,62	3,2	0,0419	0,8	1,1	0,059	-0,357	0,515
VIII	77,58	2,9	0,0372	0,7	1,0	0,206	-0,374	0,477
IX	72,63	2,3	0,0284	0,6	0,8	0,143	-0,139	0,428
X	82,77	2,3	0,0273	0,6	0,8	0,620	-0,157	-0,231
XI	66,70	2,1	0,0248	0,5	0,7	0,526	-0,028	-0,476
XII	87,53	3,0	0,0345	0,8	1,0	0,490	0,064	-0,411

Tablica 141

Współczynniki korelacji cząstkowej ρ_j i wielokrotnej R wilgotności względnej
względem współrzędnych geograficznych φ, λ, H

	φ, λ, H			φ, λ			R
	ρ_φ	ρ_λ	ρ_H	R	ρ_φ	ρ_λ	
I	0,4780	0,2257	- 0,2470	0,6500	0,6190	0,2407	0,6205
II	0,4947	0,1447	- 0,3049	0,6833	0,6419	0,1629	0,6420
III	0,1940	- 0,6597	- 0,0099	0,2609	0,2342	- 0,0654	0,2638
IV	0,4984	- 0,2188	0,6820	0,7053	0,0593	- 0,2212	0,2461
V	0,1872	- 0,2320	0,6736	0,7098	- 0,2536	- 0,2268	0,3025
VI	0,4870	- 0,2283	0,6589	0,7115	- 0,3486	- 0,2264	0,3734
VII	0,4265	- 0,3972	0,5722	0,7228	- 0,0130	- 0,3508	0,3568
VIII	0,5949	- 0,4065	0,7279	0,7766	0,1352	- 0,2442	0,3947
IX	0,4655	- 0,0782	0,5995	0,6167	0,1161	- 0,1117	0,1806
X	0,5417	- 0,0205	0,0041	0,6203	0,6076	- 0,0210	0,6203
XI	0,3906	0,1587	- 0,2571	0,5584	0,5472	0,1780	0,5477
XII	0,3816	0,1830	- 0,1842	0,5496	0,5174	0,2019	0,5203
I-XII	0,4854	- 0,1747	0,5367	0,5377	0,2051	- 0,1942	0,3117

Miary zależności (informacji) $I_{j,i}$, I_i względności wzajemnej
od współrzędnych geograficznych φ, λ, H .

	φ, λ, H	I_λ	I_H	I_φ	φ, λ	I_λ	I_H	I_φ
I	0,4689	0,1846	- 0,1592	0,3961	0,6960	0,1985	0,3507	
II	0,4924	0,1128	- 0,1920	0,6536	0,7408	0,1282	0,3835	
III	0,1556	- 0,0461	- 0,0071	0,0509	0,1924	- 0,0457	0,0508	
IV	0,4976	- 0,1427	0,8264	0,4964	0,0441	- 0,1442	0,0451	
V	0,1495	- 0,1505	0,8078	0,5055	- 0,1630	- 0,1474	0,0592	
VI	0,0360	- 0,1483	0,7632	0,5090	- 0,2158	- 0,1472	0,1083	
VII	0,4036	- 0,2413	0,8060	0,5330	- 0,0093	- 0,2169	0,0982	
VIII	0,6501	- 0,2450	0,9388	0,6665	0,1048	0,3440	0,5295	
IX	0,4519	- 0,0547	0,6601	0,3452	0,0890	- 0,0764	0,0239	
X	0,5628	- 0,0146	0,0030	0,3404	0,6748	- 0,0150	0,3504	
XI	0,3573	0,1247	- 0,1651	0,1066	0,5716	0,1414	0,2572	
XII	0,3466	0,1502	- 0,1220	0,2526	0,5256	0,1627	0,2277	
X-XXII	0,4792	- 0,1162	0,5550	0,3188	0,1656	- 0,1280	0,0737	

Tаблица 143

Равнанія простих головних φ згідною з λ та H відповідно до $\varphi = \frac{\lambda_1 - \lambda}{\lambda_2}$

	φ	λ	H
I	$\varphi = 0,015641 \varphi + 0,0495$	$f = 0,009710 \lambda + 0,6697$	$\varphi = -0,000076 H + 0,8637$
II	$\varphi = 0,014566 \varphi + 0,0323$	$f = -0,009000 \lambda + 1,0072$	$\varphi = -0,000070 H + 0,8533$
III	$\varphi = 0,099334 \varphi + 0,2161$	$f = -0,006793 \lambda + 0,9131$	$f = -0,000053 H + 0,7973$
IV	$\varphi = 0,019264 \varphi + 0,2536$	$f = -0,011959 \lambda + 0,9722$	$\varphi = 0,000034 H + 0,7270$
V	$\varphi = -0,026334 \varphi + 2,0872$	$f = -0,016272 \lambda + 1,0289$	$f = 0,000017 H + 0,6952$
VI	$\varphi = -0,026678 \varphi + 2,1162$	$f = -0,016484 \lambda + 1,0440$	$\varphi = 0,000019 H + 0,7059$
VII	$\varphi = 0,020119 \varphi - 0,2764$	$f = -0,012490 \lambda + 1,0007$	$\varphi = 0,000098 H + 0,7444$
VIII	$\varphi = 0,018152 \varphi - 0,1643$	$f = -0,011217 \lambda + 0,9865$	$\varphi = 0,000088 H + 0,7564$
IX	$\varphi = 0,014456 \varphi + 0,0489$	$f = -0,008812 \lambda + 0,9628$	$f = -0,000069 H + 0,7821$
X	$\varphi = 0,014172 \varphi + 0,0932$	$f = -0,008796 \lambda + 0,9929$	$\varphi = -0,000069 H + 0,8429$
XI	$\varphi = 0,013458 \varphi + 0,1696$	$f = 0,008355 \lambda + 0,7101$	$f = -0,000065 H + 0,8812$
XII	$\varphi = 0,018924 \varphi - 0,1054$	$f = 0,011954 \lambda + 0,6504$	$\varphi = -0,000092 H + 0,8957$

Tablica 144

Równania piaszczyzn głównych określające zależność f od φ, λ i f' od φ', λ' ($x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{\sigma_j}$)

	φ, λ	φ', λ'
I	$f = 0,016632\varphi + 0,004429\lambda - 0,0931$	$f' = 1,063358\varphi' + 0,456163\lambda'$
II	$f = 0,015463\varphi + 0,002986\lambda - 0,0187$	$f' = 1,061590\varphi' + 0,331715\lambda'$
III	$f = 0,016123\varphi + 0,004993\lambda - 0,1433$	$f' = 1,466638\varphi' + 0,735098\lambda'$
IV	$f = -0,017167\varphi - 0,013902\lambda - 1,9922$	$f' = -0,891154\varphi' - 1,580580\lambda'$
V	$f = -0,028630\varphi - 0,016811\lambda + 2,5249$	$f' = -1,089443\varphi' - 1,033134\lambda'$
VI	$f = -0,029092\varphi - 0,014012\lambda + 2,5043$	$f' = -1,090510\varphi' - 0,850010\lambda'$
VII	$f = -0,010480\varphi - 0,015054\lambda + 1,5921$	$f' = -0,520889\varphi' - 1,206091\lambda'$
VIII	$f = -0,001268\varphi - 0,011665\lambda + 1,0606$	$f' = -0,069877\varphi' - 1,039991\lambda'$
IX	$f = 0,010292\varphi + 0,000161\lambda + 0,2615$	$f' = 0,713015\varphi' + 0,018308\lambda'$
X	$f = 0,014729\varphi + 0,001119\lambda + 0,0434$	$f' = 1,039317\varphi' + 0,127161\lambda'$
XI	$f = 0,014980\varphi + 0,003226\lambda + 0,0368$	$f' = 1,084696\varphi' + 0,469969\lambda'$
XII	$f = 0,020430\varphi + 0,006407\lambda - 0,3039$	$f' = 1,079611\varphi' + 0,535932\lambda'$

Tabela 145

Równania hiperelastycznych głównych f w zależności od λ , H według standaryzacji $x_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{\bar{x}_j}$

	$\frac{x_j - \bar{x}_j}{\bar{x}_j}$	$\frac{x_j}{\bar{x}_j}$
I	$f = 0,2032224 + 0,004986\lambda + 0,0000021 H - 0,29937$	$f = 0,016694\varphi + 0,002916\lambda + 0,0000005 H - 0,06900$
II	$f = 0,015974\varphi + 0,003063\lambda + 0,0000003 H - 0,04730$	$f = 0,013690\varphi + 0,001785\lambda - 0,000004 H + 0,09643$
III	$f = 0,063015\varphi + 0,010794\lambda + 0,000265 H - 2,73928$	$f = 0,007686\varphi + 0,000180\lambda - 0,0000012 H + 0,38130$
IV	$f = 0,019094\varphi - 0,001147\lambda + 0,000122 H - 0,24734$	$f = 0,025234\varphi - 0,00000011\lambda + 0,000114 H - 0,58515$
V	$f = 0,015785\varphi - 0,002193\lambda + 0,000165 H - 0,08962$	$f = 0,080358\varphi + 0,006620\lambda + 0,000290 H - 3,62701$
VI	$f = 0,011883\varphi - 0,002358\lambda + 0,000161 H + 0,12761$	$f = 0,299738\varphi + 0,034585\lambda + 0,000849 H - 15,62691$
VII	$f = 0,016634\varphi - 0,003738\lambda + 0,000120 H - 0,05227$	$f = 0,025110\varphi - 0,001749\lambda + 0,000116 H - 0,52728$
VIII	$f = 0,164711\varphi - 0,003077\lambda + 0,000102 H - 0,04196$	$f = 0,018999\varphi - 0,002213\lambda + 0,000092 H - 0,18691$
IX	$f = 0,017267\varphi + 0,000609\lambda + 0,000096 H - 0,12945$	$f = 0,015919\varphi + 0,000463\lambda + 0,000070 H - 0,05103$
X	$f = 0,021954\varphi + 0,002051\lambda + 0,000050 H - 0,35968$	$f = 0,016365\varphi + 0,000820\lambda + 0,000020 H - 0,04016$
XI	$f = 0,024488\varphi + 0,005634\lambda + 0,000051 H - 0,51893$	$f = 0,011589\varphi + 0,001909\lambda - 0,0000002 H + 0,23089$
XII	$f = 0,039602\varphi + 0,009338\lambda + 0,000104 H - 1,37560$	$f = 0,029331\varphi + 0,000038 H - 0,74242$

Tablica 146

Równania hiperpłaszczyzn głównych f względem φ, λ, H we współrzędnych standaryzowanych

$$x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{\bar{s}_j} \quad 1 \quad \dot{x}_j = \frac{x_j}{\bar{x}_j}$$

	φ, λ, H	$\dot{\varphi}, \dot{\lambda}, \dot{H}$
I	$f = 1,299301\varphi + 0,513480\lambda + 0,275145H'$	$\dot{f} = 1,015409\dot{\varphi} + 0,064276\dot{\lambda} + 0,001302\dot{H} - 0,081$
II	$f = 1,096695\varphi + 0,340359\lambda + 0,040211H'$	$\dot{f} = 0,845898\dot{\varphi} + 0,039983\dot{\lambda} - 0,000923\dot{H} + 0,115$
III	$f = 5,732115\varphi + 1,587562\lambda + 4,984046H'$	$\dot{f} = 0,506776\dot{\varphi} + 0,004307\dot{\lambda} + 0,003497\dot{H} + 0,485$
IV	$f = 0,991209\varphi - 0,095934\lambda + 1,309734H'$	$\dot{f} = 1,748982\dot{\varphi} - 0,000002\dot{\lambda} + 0,033654\dot{H} - 0,783$
V	$f = 0,599410\varphi - 0,134747\lambda + 1,298721H'$	$\dot{f} = 5,753375\dot{\varphi} + 0,171853\dot{\lambda} + 0,088692\dot{H} - 5,014$
VI	$f = 0,445443\varphi - 0,143075\lambda + 1,2511639H'$	$\dot{f} = 2,1135356\dot{\varphi} + 0,0884207\dot{\lambda} + 0,0256010\dot{H} - 2,127$
VII	$f = 0,888765\varphi - 0,299279\lambda + 1,225709H'$	$\dot{f} = 1,698835\dot{\varphi} - 0,043980\dot{\lambda} + 0,033837\dot{H} - 0,688$
VIII	$f = 0,907370\varphi - 0,274309\lambda + 1,558990H'$	$\dot{f} = 1,268281\dot{\varphi} - 0,053558\dot{\lambda} + 0,026196\dot{H} - 0,241$
IX	$f = 1,194483\varphi + 0,069101\lambda + 1,399941H'$	$\dot{f} = 1,033686\dot{\varphi} + 0,010903\dot{\lambda} + 0,019411\dot{H} - 0,064$
X	$f = 1,549089\varphi + 0,234283\lambda + 0,720345H'$	$\dot{f} = 1,024629\dot{\varphi} + 0,018607\dot{\lambda} + 0,005286\dot{H} - 0,048$
XI	$f = 1,819535\varphi + 0,0874392\lambda + 0,781762H'$	$\dot{f} = 0,692715\dot{\varphi} + 0,041389\dot{\lambda} - 0,000377\dot{H} + 0,266$
XII	$f = 2,092673\varphi + 0,781124\lambda + 1,132124H'$	$\dot{f} = 1,736434\dot{\varphi} + 0,102144\dot{\lambda} + 0,009581\dot{H} - 0,848$

Tablica 147

Różnice v_i między mierzonymi wartościami wilgotności względnej powietrza f_i i wyznaczonymi z równań hiperplaszycznych głównych

(standaryzacja $x'_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$)

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII
1	0,038	0,726	8,980	0,522	2,416	2,478	0,227	-1,534	-2,521	-1,593	-1,052	1,650
2	0,441	1,548	-2,500	0,318	-0,451	-0,445	-0,369	0,180	0,352	0,327	-0,196	-1,449
3	-2,608	-3,218	-8,928	0,379	0,708	0,884	1,899	2,462	2,464	0,277	-2,492	-4,594
4	-2,782	-2,207	-11,272	-1,709	-1,088	-1,655	-1,325	0,430	-0,483	-2,058	-3,859	3,257
5	-0,044	3,257	8,032	-3,155	-1,829	-2,219	-2,920	0,770	1,826	-0,546	-0,512	-9,014
6	1,432	0,081	-3,782	-1,352	-3,379	-1,912	-0,189	-0,185	0,028	0,315	0,506	-1,858
7	4,242	2,132	8,196	2,302	1,123	-1,477	3,241	1,241	2,067	2,870	3,140	6,020
8	-3,708	-2,612	-11,803	-3,818	-2,832	-1,111	-3,001	-0,360	-3,010	-3,970	-4,653	-7,104
9	-4,411	4,489	-9,801	-0,806	-0,774	-2,039	-3,205	-3,548	-3,887	-5,880	-6,263	-7,400
10	0,734	-0,648	2,617	-2,373	-4,493	-3,493	-2,030	-1,096	-1,086	0,474	3,683	4,178
11	-2,842	1,836	-6,851	5,971	7,131	5,941	3,644	2,275	-0,123	-2,280	-3,748	-7,161
12	0,867	-0,783	6,935	1,897	1,995	2,368	-0,074	2,310	1,505	1,210	0,756	3,540
13	3,214	2,070	7,914	3,940	2,460	1,146	1,782	0,650	0,747	2,720	2,172	5,742
14	-7,776	-4,269	-35,309	-8,154	-10,139	-10,599	-6,962	-4,880	-8,230	-8,733	-8,520	-16,890
15	0,056	-2,200	5,216	-2,227	-1,648	-1,396	-0,406	-1,364	-0,458	-4,346	1,059	3,459
16	-3,806	-2,214	-14,757	-2,481	-2,604	-0,824	-1,153	-2,507	-2,820	-3,718	-5,090	-8,627
17	3,579	3,737	5,609	1,366	-0,708	-0,283	-0,357	-1,430	-0,079	2,567	5,372	4,734
18	0,879	0,268	8,912	1,701	0,938	2,237	1,906	2,181	2,047	1,593	1,871	4,762
19	0,686	0,842	2,262	0,200	-0,814	-1,866	-1,694	-0,922	-0,052	1,324	0,462	2,064
20	-2,691	-1,407	-4,671	3,164	5,891	6,534	2,960	0,795	-1,435	-1,993	-3,277	-4,099
21	-3,102	-1,630	-6,220	-0,124	1,549	1,215	2,862	0,706	-0,767	-2,286	-3,824	-5,064
22	2,125	1,798	13,263	3,988	2,930	4,122	1,918	1,778	3,431	4,137	5,363	7,106
23	4,197	3,495	4,824	0,455	2,531	1,625	0,582	2,102	0,653	3,451	2,442	4,712
24	-4,126	-2,344	-9,485	-3,172	-2,234	-0,474	-0,305	-0,071	0,680	-3,918	-6,970	-8,914
25	-1,190	-1,863	9,356	1,527	1,831	2,361	1,799	0,753	0,564	0,865	3,074	4,901
26	0,615	1,224	1,345	1,626	3,364	2,016	2,517	3,152	1,704	0,339	0,326	0,592
27	2,512	1,690	3,376	-0,498	-2,053	-1,329	-1,332	-1,458	-0,779	0,240	1,257	2,132
28	0,949	0,969	8,176	-0,734	1,615	-2,102	-4,324	-2,642	-2,652	-1,464	1,109	2,121
29	-1,340	-1,319	-7,198	-3,066	-2,758	-3,372	-1,235	-1,483	-1,352	-1,470	-3,235	-3,056
30	-1,136	-0,956	-9,507	-2,732	-3,257	-2,718	-1,805	-2,061	-1,945	-2,309	-2,174	-6,556

Tables 148

Różnice v_i między mierzonymi wartościami wilgotności względnej powietrza f_i i wyznaczonymi z równań hiperplastycznych głównych.

$$(\text{standardy} \approx \text{okoja } x_j' = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j})$$

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31	5,370	4,780	12,694	3,362	4,356	2,659	2,865	1,808	3,151	4,820	5,663
32	-2,589	-2,484	-7,536	-1,186	-1,598	-1,251	-2,107	-0,512	-1,782	-2,250	-3,376
33	-0,150	-1,774	-0,203	-0,563	-0,365	-2,335	-2,257	-0,609	-1,140	-0,158	-1,423
34	1,246	1,108	2,289	-2,290	-5,397	-3,406	-3,629	-2,745	-6,195	0,321	1,088
35	-4,371	-3,311	4,514	0,896	2,249	3,320	4,463	3,813	2,471	1,483	-0,386
36	2,704	1,670	7,945	5,386	4,822	4,900	4,252	-0,343	3,516	3,938	1,274
37	0,907	0,262	12,331	1,024	2,882	3,043	3,562	3,489	3,666	2,531	2,295
38	0,995	0,430	3,825	2,212	0,828	2,502	1,818	0,547	0,537	0,332	2,537
39	0,520	-0,402	-2,050	-2,350	-1,064	0,361	1,260	1,194	2,112	1,108	1,040
40	1,736	1,905	9,204	5,146	7,398	6,666	4,721	4,412	3,170	4,452	2,796
41	3,422	1,609	4,908	0,480	0,760	2,136	0,974	-0,287	0,669	1,908	3,390
42	0,685	1,664	1,186	1,011	1,177	2,208	2,116	0,723	2,225	1,288	0,061
43	1,783	2,111	3,680	0,933	-0,213	0,581	1,356	-1,921	-0,620	-0,097	2,555
44	1,634	0,929	6,931	-1,531	-0,610	-0,718	-0,457	0,444	1,742	2,306	3,852
45	-2,619	-2,659	-15,723	-2,994	-2,206	-5,381	-4,289	-3,636	-5,436	-2,279	-4,156
46	0,641	0,337	1,132	-1,203	0,126	2,400	-0,893	-1,010	1,199	1,139	1,500
47	0,953	0,367	-4,385	-1,026	-2,998	-8,560	-1,107	0,894	0,420	0,874	0,192
48	1,486	2,050	-20,702	-2,366	-5,702	-6,876	-4,047	-2,371	-2,477	-0,796	-1,362
49	-1,074	-0,241	0,801	0,993	3,434	1,881	0,355	0,260	-0,489	-0,613	0,628
50	-0,381	-0,509	8,106	3,066	6,100	6,910	3,256	2,055	1,341	0,916	-1,215
51	0,911	1,412	-2,721	-1,200	-3,805	-4,516	-3,829	-3,140	-2,355	-1,523	-0,610
52	-2,855	-1,224	-5,827	2,680	6,610	6,380	3,836	1,009	-1,049	-1,293	-3,667
53	-0,536	-1,276	-2,828	-1,337	-3,275	-1,926	-2,500	0,452	2,022	1,263	1,890
54	-2,633	-1,957	-4,833	-4,634	-4,426	-5,430	-2,854	-3,234	-1,316	-1,266	-2,059
55	0,509	0,412	4,917	0,825	1,113	-0,290	0,774	-0,292	0,710	1,024	2,401
56	0,592	-0,000	6,943	-0,354	0,023	-0,441	-0,955	-0,002	0,562	-0,214	1,818
57	-0,394	-1,105	-2,581	-3,298	-4,347	-2,218	-2,391	-1,388	-1,341	-0,288	0,024
58	-0,512	0,001	3,516	2,472	3,874	2,286	3,443	4,094	-0,595	1,252	1,279
59	4,154	3,446	9,918	-1,201	2,671	2,521	2,214	2,493	3,646	3,606	5,145
60	3,056	2,566	4,493	-2,265	-3,144	-2,405	-2,053	-2,937	0,167	2,210	2,190

Tablica 149

Różnice V_i między mierzonymi wartościami wilgotności względnej powietrza f_i
 i wyznaczonymi z równań hiperpłaszczyzny głównych

$$(\text{standaryzacje } \dot{x}_j = \frac{x_j}{\bar{x}_j})$$

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-0,478	0,343	0,988	2,074	14,822	55,484	2,208	-0,800	-2,356	-2,336	-3,025	0,518
2	1,280	2,100	1,307	-0,352	-4,653	-17,149	-1,386	-0,321	0,243	0,737	1,257	0,195
3	-1,513	-2,513	-2,030	-0,567	-6,654	-30,050	0,472	1,842	2,462	1,014	-0,280	-2,236
4	-1,553	-1,408	-1,531	-3,060	-12,319	-49,610	-3,243	-0,356	-0,466	-1,051	-1,018	5,991
5	-0,019	2,934	0,059	-4,000	4,216	26,877	-3,910	0,789	1,285	-0,448	-0,059	-9,232
6	1,621	0,228	2,302	-2,193	-11,846	-39,345	-1,256	-0,512	0,094	0,868	1,746	-1,257
7	3,892	1,908	2,388	3,111	-8,688	31,797	4,312	1,579	2,005	2,290	1,777	5,056
8	-3,064	-2,134	-3,106	-5,432	-15,913	-56,866	-5,094	-1,170	-3,176	-3,176	-2,467	-5,753
9	-3,956	-4,119	-2,136	-2,400	-13,397	-55,628	-5,215	-4,330	-4,119	-5,216	-4,415	-6,524
10	-0,044	-1,066	-1,759	-2,450	-3,321	2,977	-1,876	-1,095	-1,469	-0,111	2,290	2,080
11	-2,313	-1,415	1,724	4,232	-6,723	-52,950	1,440	1,423	-0,356	-1,528	-1,568	-6,113
12	-0,098	-1,421	-0,648	3,188	11,725	43,370	1,722	3,039	1,606	0,425	-1,524	1,461
13	2,772	1,830	2,866	4,219	6,689	20,899	2,264	0,736	0,469	2,147	0,926	4,398
14	-5,785	-3,657	-4,691	-5,065	-15,507	-57,857	-4,238	-2,526	-3,380	-4,886	-2,458	-7,626
15	-0,422	-2,518	-2,331	-1,142	8,302	42,180	1,030	-0,894	-0,514	-5,092	-0,737	2,190
16	-2,654	-1,448	-2,230	-4,253	-18,257	-68,551	-3,592	-3,410	-2,768	-2,474	-1,819	-5,929
17	3,510	3,678	1,356	2,031	5,625	27,701	0,463	-1,198	-0,104	2,170	4,530	4,412
18	-0,014	-0,317	0,522	2,989	11,489	47,460	3,688	2,857	2,064	0,730	-0,468	2,718
19	0,509	0,784	0,377	-0,035	-0,897	-0,646	-1,898	-1,092	-0,349	1,058	0,031	1,325
20	-2,909	-1,450	-0,992	1,966	-3,718	-32,406	1,614	0,288	1,751	-1,786	-2,728	-4,767
21	-3,128	-1,565	-1,042	-1,376	-8,650	-42,374	1,390	0,168	-0,993	-1,903	-2,857	-5,213
22	1,609	1,484	3,831	4,999	13,968	53,724	3,298	2,144	3,162	3,176	3,252	5,494
23	4,282	3,407	2,847	2,129	12,142	39,691	2,493	2,961	1,386	3,434	1,934	5,530
24	-3,834	-2,076	-2,201	-4,709	-14,684	-53,592	-2,704	-0,787	0,325	-3,308	-5,339	-8,361
25	-2,164	-2,427	0,154	2,192	9,908	39,075	2,898	1,060	0,167	-0,168	0,633	2,253
26	1,003	1,484	-0,019	1,622	5,356	12,387	2,428	2,973	1,531	0,224	0,457	1,116
27	2,398	1,632	0,786	-0,317	0,533	10,758	-1,068	-1,430	-0,915	-0,044	0,703	1,649
28	0,798	0,893	0,694	-0,072	10,336	38,077	-3,457	-2,511	-2,969	-2,215	-0,310	1,243
29	-0,709	-0,890	-0,481	-4,082	-11,457	-40,750	-2,622	-2,016	-1,346	-0,817	-1,464	-1,578
30	-0,372	-0,440	-0,779	-4,001	-14,440	-51,061	-3,533	-2,702	-1,927	-1,456	0,071	4,781

Tablica 150

Różnice V_i między mierzonymi wartościami wilgotności względnej powietrza f_i
i wyznaczonymi z równań hiperplaskoszyzn głównych

$$(\text{standaryzacja } \bar{x}_j = \frac{x_j}{\bar{x}_j})$$

i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31	4,540	4,283	2,597	4,332	14,947	50,199	4,284	2,217	2,828	3,745	3,186	5,385
32	-1,839	-1,965	-1,367	-2,306	-10,049	-36,652	-3,637	-1,116	-1,916	-1,652	-1,566	-3,693
33	-0,100	-1,680	-0,754	-1,164	-2,210	-8,297	-2,836	-0,948	-1,483	-0,268	-1,396	-0,612
34	0,734	0,846	-0,732	-2,437	-4,986	-0,305	-3,636	-2,810	-6,517	-0,096	0,161	1,675
35	-4,418	-3,326	-2,919	1,908	13,126	51,993	5,712	4,121	2,356	0,696	-1,712	-1,672
36	2,457	1,413	2,913	7,027	15,926	50,727	6,239	0,476	3,979	3,552	-0,006	3,095
37	0,055	-0,254	0,880	2,193	15,454	59,356	5,226	3,968	3,350	1,333	-0,464	2,271
38	1,182	0,564	1,917	2,290	3,143	13,946	1,880	0,453	0,378	0,145	0,547	1,367
39	0,125	-0,575	-0,592	-1,112	-6,870	-24,145	0,479	0,907	1,850	1,109	1,014	-0,109
40	1,745	1,916	2,719	5,816	15,750	44,936	5,547	4,540	2,934	3,828	1,678	3,082
41	3,418	1,614	-0,503	1,036	7,678	33,849	1,663	-0,181	0,470	1,382	2,445	4,480
42	1,375	2,124	2,245	0,384	-2,890	-14,118	1,190	0,280	2,118	1,646	1,313	0,326
43	1,831	2,177	1,688	0,839	1,010	7,575	1,267	-2,078	-0,870	-0,330	2,291	2,855
44	0,546	0,335	-0,535	-1,433	3,120	17,559	0,007	0,521	1,201	1,371	1,668	2,217
45	-1,090	-1,168	-0,323	-4,879	-24,777	-82,062	-6,981	-4,605	-3,217	-0,698	-0,078	-4,802
46	-0,114	-0,041	-1,280	-1,740	-2,366	-6,802	-1,282	-1,205	0,742	0,772	0,506	-0,595
47	0,901	0,376	-0,639	-1,794	-10,236	-40,261	-2,010	0,610	0,380	1,012	0,913	0,303
48	2,465	2,177	2,867	0,075	-10,934	-49,354	-1,736	-0,365	0,957	2,099	0,799	0,026
49	-1,724	-0,552	0,415	0,239	-1,477	-18,184	-0,334	-0,018	-0,893	-0,868	0,081	-0,726
50	-0,684	-0,693	-0,190	3,965	16,219	52,011	4,442	2,338	1,095	0,089	-2,938	0,007
51	1,019	1,543	-0,283	-2,010	-9,376	-27,414	-4,855	-3,564	-2,600	-1,363	-0,046	0,784
52	-2,732	-1,056	0,754	1,175	-5,544	-45,458	2,023	0,934	-1,301	-1,374	-2,285	-5,181
53	-0,723	-1,341	-0,451	-1,993	-8,810	-25,712	-3,223	0,206	1,885	1,399	2,160	0,036
54	-2,255	-1,676	-3,684	-5,160	-6,937	-14,572	-3,559	-3,618	-1,546	-1,176	-1,464	-1,953
55	0,123	0,188	0,021	1,349	6,242	22,838	1,448	-0,110	0,544	0,497	1,205	1,879
56	-1,107	-0,518	-1,848	0,249	7,722	34,770	0,046	0,217	0,179	-1,199	-0,463	1,034
57	-0,375	-1,197	-0,345	-1,250	3,916	26,533	-0,126	-0,190	-0,023	0,220	0,275	0,424
58	-0,115	0,298	0,443	2,842	8,994	28,180	3,288	4,062	2,268	1,201	1,104	0,560
59	3,108	2,804	2,053	4,076	10,797	36,559	3,559	2,917	3,533	2,728	1,858	4,404
60	2,204	2,053	-1,291	-1,765	1,653	18,676	-1,212	-2,617	-0,018	-0,042	1,216	4,934

Tablica 151

Wariancje resztakowe wilgotnosci wzglednej powietrza f wzglедem piaszczyzny
 i hiperpłaszczyny regresji (w^2) oraz prostych, piaszczyzny
 i hiperplaszczyny głównych (v^2 , v^2)

	w^2	v^2	v^2	v^2
I	φ, λ	φ, λ, H	φ	H
I	3,829662	3,595918	5,115917	11,765683
II	3,144884	2,852400	3,965227	10,518768
III	2,840490	2,840217	4,553323	5,275529
IV	8,873748	4,744659	16,603963	14,370865
V	15,888151	8,677949	27,795158	29,013255
VI	15,444874	8,866189	24,350201	30,789774
VII	8,991610	4,920851	19,177570	15,253254
VIII	7,015494	3,298609	13,201076	13,403292
IX	4,961915	3,178556	8,792118	8,825127
X	3,145539	3,145485	3,684771	8,617608
XI	3,227229	3,013976	4,366752	8,966652
XII	6,646004	6,422395	9,304805	17,066780
				10,741524
				9,774264
				25,887139
				14,132562

Elipsy prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza w Polsce

	φ	λ	H
I	$\frac{\varphi^2}{1,589221} + \frac{f^2}{0,410779} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,055262} + \frac{f^2}{0,944738} = 1$	$\frac{H^2}{0,504794} + \frac{f^2}{1,495206} = 1$
II	$\frac{\varphi^2}{1,629413} + \frac{f^2}{0,370587} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,983084} + \frac{f^2}{1,016916} = 1$	$\frac{H^2}{0,457797} + \frac{f^2}{1,542203} = 1$
III	$\frac{\varphi^2}{1,252983} + \frac{f^2}{0,247717} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,881936} + \frac{f^2}{1,118064} = 1$	$\frac{H^2}{0,861148} + \frac{f^2}{1,138852} = 1$
IV	$\frac{\varphi^2}{1,110502} + \frac{f^2}{0,889498} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,760720} + \frac{f^2}{1,239280} = 1$	$\frac{H^2}{1,511442} + \frac{f^2}{0,488558} = 1$
V	$\frac{\varphi^2}{0,794390} + \frac{f^2}{1,205610} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,829478} + \frac{f^2}{1,170522} = 1$	$\frac{H^2}{1,666228} + \frac{f^2}{0,333772} = 1$
VI	$\frac{\varphi^2}{0,695113} + \frac{f^2}{1,304687} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,857773} + \frac{f^2}{1,142227} = 1$	$\frac{H^2}{1,688148} + \frac{f^2}{0,311185} = 1$
VII	$\frac{\varphi^2}{1,069328} + \frac{f^2}{0,930672} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,643416} + \frac{f^2}{1,356584} = 1$	$\frac{H^2}{1,515335} + \frac{f^2}{0,468667} = 1$
VIII	$\frac{\varphi^2}{1,205694} + \frac{f^2}{0,794305} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,625792} + \frac{f^2}{1,274208} = 1$	$\frac{H^2}{1,476915} + \frac{f^2}{0,523085} = 1$
IX	$\frac{\varphi^2}{1,142822} + \frac{f^2}{0,857178} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,860714} + \frac{f^2}{1,139286} = 1$	$\frac{H^2}{1,427590} + \frac{f^2}{0,572410} = 1$
X	$\frac{\varphi^2}{1,620062} + \frac{f^2}{0,379938} = 1$	$\frac{\lambda^2}{0,842831} + \frac{f^2}{1,157169} = 1$	$\frac{H^2}{0,669426} + \frac{f^2}{1,330574} = 1$
XI	$\frac{\varphi^2}{1,526411} + \frac{f^2}{0,473589} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,027525} + \frac{f^2}{0,972475} = 1$	$\frac{H^2}{0,524327} + \frac{f^2}{1,475674} = 1$
XII	$\frac{\varphi^2}{1,489624} + \frac{f^2}{0,510376} = 1$	$\frac{\lambda^2}{1,063886} + \frac{f^2}{0,936114} = 1$	$\frac{H^2}{0,589183} + \frac{f^2}{1,410817} = 1$

Tablica 153

Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza
w Polsce

	Elipsoidy prawdopodobieństwa $\delta^2 = 1$	det R
I	$\frac{\varphi^2}{1,421698} + \frac{\lambda^2}{0,874763} + \frac{f^2}{0,703538} = 1$	0,874955
II	$\frac{\varphi^2}{1,673211} + \frac{\lambda^2}{0,989355} + \frac{f^2}{0,337433} = 1$	0,558587
III	$\frac{\varphi^2}{1,401076} + \frac{\lambda^2}{0,883169} + \frac{f^2}{0,715754} = 1$	0,885666
IV	$\frac{\varphi^2}{0,889675} + \frac{\lambda^2}{0,720274} + \frac{f^2}{1,390051} = 1$	0,890758
V	$\frac{\varphi^2}{0,599828} + \frac{\lambda^2}{1,231136} + \frac{f^2}{1,169037} = 1$	0,863298
VI	$\frac{\varphi^2}{0,546624} + \frac{\lambda^2}{1,133220} + \frac{f^2}{1,320156} = 1$	0,817764
VII	$\frac{\varphi^2}{0,937425} + \frac{\lambda^2}{0,606040} + \frac{f^2}{1,456534} = 1$	0,827483
VIII	$\frac{\varphi^2}{0,831451} + \frac{\lambda^2}{0,625200} + \frac{f^2}{1,543349} = 1$	0,802269
IX	$\frac{\varphi^2}{0,779657} + \frac{\lambda^2}{1,338021} + \frac{f^2}{0,882322} = 1$	0,920436
X	$\frac{\varphi^2}{1,722757} + \frac{\lambda^2}{0,901698} + \frac{f^2}{0,375544} = 1$	0,583374
XI	$\frac{\varphi^2}{1,563899} + \frac{\lambda^2}{1,020033} + \frac{f^2}{0,416069} = 1$	0,663724
XII	$\frac{\varphi^2}{1,515343} + \frac{\lambda^2}{1,047499} + \frac{f^2}{0,437158} = 1$	0,693910

Tablica 154

Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza
w Polsce (standaryzacja $\frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j}$)

	Hiperelipsoidy prawdopodobieństwa $\sigma^2 = 1$	det R
I	$\frac{\varphi^2}{2,099288} + \frac{\lambda^2}{1,046488} + \frac{H^2}{0,511922} + \frac{f^2}{0,342302} = 1$	0,384963
II	$\frac{\varphi^2}{2,163410} + \frac{\lambda^2}{1,013131} + \frac{H^2}{0,486172} + \frac{f^2}{0,337286} = 1$	0,359413
III	$\frac{\varphi^2}{0,429353} + \frac{\lambda^2}{0,977701} + \frac{H^2}{1,725748} + \frac{f^2}{0,867199} = 1$	0,628226
IV	$\frac{\varphi^2}{0,197661} + \frac{\lambda^2}{0,721166} + \frac{H^2}{1,693175} + \frac{f^2}{1,387998} = 1$	0,335001
V	$\frac{\varphi^2}{0,606789} + \frac{\lambda^2}{1,194409} + \frac{H^2}{1,963778} + \frac{f^2}{0,235023} = 1$	0,334496
VI	$\frac{\varphi^2}{0,559736} + \frac{\lambda^2}{1,148118} + \frac{H^2}{2,037998} + \frac{f^2}{0,254146} = 1$	0,332859
VII	$\frac{\varphi^2}{0,204315} + \frac{\lambda^2}{0,631598} + \frac{H^2}{1,710043} + \frac{f^2}{1,454044} = 1$	0,320868
VIII	$\frac{\varphi^2}{0,157971} + \frac{\lambda^2}{0,676701} + \frac{H^2}{1,621980} + \frac{f^2}{1,543349} = 1$	0,267598
IX	$\frac{\varphi^2}{0,240426} + \frac{\lambda^2}{0,808865} + \frac{H^2}{1,641182} + \frac{f^2}{1,309527} = 1$	0,417954
X	$\frac{\varphi^2}{2,065939} + \frac{\lambda^2}{0,966003} + \frac{H^2}{0,653639} + \frac{f^2}{0,314418} = 1$	0,410149
XI	$\frac{\varphi^2}{0,395478} + \frac{\lambda^2}{1,037498} + \frac{H^2}{2,046864} + \frac{f^2}{0,520159} = 1$	0,436853
XII.	$\frac{\varphi^2}{0,390570} + \frac{\lambda^2}{1,054270} + \frac{H^2}{1,979397} + \frac{f^2}{0,575763} = 1$	0,469275

Rozkład prawdopodobieństwa wilgotności względnej powietrza w Polsce

(standaryzacja $\frac{x_j}{\bar{x}_j}$)

	Hiperelipsoidy prawdopodobieństwa $c^2 = 1$	$\det \mathbf{Q}$
I	$\frac{\varphi^2}{3,321990 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,873184 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2151699} + \frac{f^2}{9,419913 \cdot 10^{-4}} = 1$	$1,296472 \cdot 10^{-8}$
II	$\frac{\varphi^2}{8,786135 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,871925 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2040253} + \frac{f^2}{2,930018 \cdot 10^{-4}} = 1$	$1,062119 \cdot 10^{-8}$
III	$\frac{\varphi^2}{6,879272 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,872564 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2038108} + \frac{f^2}{4,241484 \cdot 10^{-4}} = 1$	$1,204124 \cdot 10^{-8}$
IV	$\frac{\varphi^2}{3,922432 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,885589 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2154013} + \frac{f^2}{1,358375 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,225741 \cdot 10^{-8}$
V	$\frac{\varphi^2}{6,005420 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,887544 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2052856} + \frac{f^2}{1,735595 \cdot 10^{-3}} = 1$	$4,338641 \cdot 10^{-8}$
VI	$\frac{\varphi^2}{6,318382 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,883481 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2053775} + \frac{f^2}{1,637218 \cdot 10^{-3}} = 1$	$4,296914 \cdot 10^{-8}$
VII	$\frac{\varphi^2}{4,349068 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,898961 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,1801885} + \frac{f^2}{1,210258 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,179136 \cdot 10^{-8}$
VIII	$\frac{\varphi^2}{2,923922 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,895412 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2041150} + \frac{f^2}{1,173563 \cdot 10^{-3}} = 1$	$1,433541 \cdot 10^{-8}$
IX	$\frac{\varphi^2}{3,358451 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,873990 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2039424} + \frac{f^2}{9,187657 \cdot 10^{-4}} = 1$	$1,274416 \cdot 10^{-8}$
X	$\frac{\varphi^2}{2,939363 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,874310 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2150411} + \frac{f^2}{9,862807 \cdot 10^{-4}} = 1$	$1,203586 \cdot 10^{-8}$
XI	$\frac{\varphi^2}{7,816048 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,873749 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,2716732} + \frac{f^2}{3,247504 \cdot 10^{-4}} = 1$	$1,08042 \cdot 10^{-8}$
XII	$\frac{\varphi^2}{4,581866 \cdot 10^{-4}} + \frac{\lambda^2}{1,803737 \cdot 10^{-2}} + \frac{H^2}{2,203997} + \frac{f^2}{1,153928 \cdot 10^{-3}} = 1$	$2,101867 \cdot 10^{-8}$

Tablica 156

Wektory własne macierzy korelacji R zmiennych φ , λ , f

I	0,715753	- 0,065074	- 0,695315
	- 0,205009	0,932202	- 0,298279
	0,667584	0,356039	0,653886
II	0,704149	0,019691	- 0,709779
	- 0,249914	0,942526	- 0,221784
	0,664618	0,333553	0,668600
III	0,643387	0,057794	- 0,763357
	- 0,522400	0,762044	- 0,382604
	0,559600	0,644940	0,520481
IV	0,729291	0,430133	0,532091
	0,021484	0,762899	- 0,646161
	- 0,683867	0,482670	0,547134
V	0,603919	- 0,788045	- 0,119443
	0,572705	0,533261	- 0,622608
	0,554338	0,307600	0,773364
VI	0,639078	- 0,150411	- 0,754291
	0,498137	0,828166	0,256907
	0,586036	- 0,539924	0,604188
VII	0,846396	0,315489	0,429047
	0,071962	0,730497	- 0,679113
	- 0,527670	0,605674	0,595587
VIII	0,871907	0,048376	0,487277
	0,307693	0,719986	- 0,622049
	- 0,380925	0,692300	0,612876
IX	0,713103	- 0,610574	- 0,344504
	0,700795	0,607355	0,374173
	- 0,019224	- 0,508251	0,860994
X	0,670761	0,186580	- 0,717821
	- 0,353084	0,931460	- 0,087826
	0,652235	0,312361	0,690666
XI	0,712850	- 0,032935	- 0,700542
	- 0,255880	0,917822	- 0,303526
	0,652970	0,395623	0,645842
XII	0,720006	- 0,079952	- 0,689347
	- 0,226362	0,911954	- 0,342200
	0,656012	0,402428	0,638514

Tablica 157

Wektory własne macierzy kowariancji zmiennych $\frac{\varphi}{\rho}, \frac{\lambda}{\lambda}, \frac{H}{H}, \frac{f}{f}$

I	0,711768	- 0,046636	- 0,011166	0,700776
	0,045055	0,998758	0,004486	0,020776
	0,000912	- 0,004838	0,999880	0,014684
	- 0,700967	0,016835	- 0,009749	0,712928
II	0,762308	- 0,045376	- 0,011046	- 0,645528
	0,033693	0,998955	0,004744	- 0,030512
	0,014778	- 0,005225	0,999877	0,000709
	0,646168	0,001562	- 0,010083	0,763127
III	0,890769	- 0,045503	- 0,011045	- 0,452037
	0,049129	0,998774	0,004744	- 0,003842
	0,010546	- 0,005281	0,999926	- 0,003119
	0,451669	- 0,018777	- 0,002081	0,891986
IV	0,867998	- 0,048727	- 0,011162	0,494046
	- 0,000001	0,995151	0,004478	0,098254
	0,016702	- 0,003795	0,999828	- 0,007131
	- 0,496287	0,085353	0,014127	0,863837
V	0,984691	- 0,046230	- 0,011038	0,167705
	0,029411	0,994366	0,004723	0,101733
	0,015179	- 0,002733	0,999591	- 0,024082
	- 0,171139	0,095353	0,025955	0,980278
VI	0,997939	- 0,045492	- 0,011040	0,043899
	0,041749	0,995593	0,004725	0,083844
	0,012088	- 0,003016	0,999570	- 0,026538
	- 0,047217	0,081954	0,026745	0,995158
VII	0,861378	- 0,047947	- 0,011173	0,505573
	- 0,022306	0,990971	0,005309	0,132102
	0,017162	- 0,003967	0,999817	- 0,007521
	0,507185	- 0,125148	0,014623	0,852577
VIII	0,784732	- 0,047804	- 0,011042	0,617890
	- 0,033138	0,992336	0,047326	0,118944
	0,016208	- 0,003866	0,999857	- 0,003017
	- 0,618737	- 0,113877	0,011935	0,777210
IX	0,718635	- 0,044693	- 0,010913	0,693864
	0,007580	0,998361	0,004741	0,056530
	0,013495	- 0,004932	0,999896	0,001431
	- 0,695216	- 0,035409	0,008181	0,717882
X	0,715590	- 0,047477	- 0,011167	0,696815
	0,012995	0,998405	0,004489	0,054753
	0,003692	- 0,005195	0,999909	0,011879
	- 0,698390	- 0,030097	- 0,006073	0,715059
XI	0,820820	- 0,047442	- 0,010980	- 0,569108
	0,034231	0,998828	0,003987	- 0,033971
	0,013334	- 0,004438	0,999901	0,000310
	0,570005	0,008438	- 0,007818	0,821561
XII	0,865438	- 0,046401	- 0,011247	0,498735
	0,050908	0,998685	0,039253	0,004664
	0,004775	- 0,004238	0,999883	0,013869
	- 0,498400	0,021397	- 0,009550	0,866631

Tablica 158

Wektory własne macierzy korelacji R zmiennych φ , λ , H, f

I	0,599578 - 0,120119 - 0,554029 0,564915	- 0,149895 0,947536 - 0,097487 0,264959	0,245826 - 0,025683 0,811506 0,529497	- 0,746731 - 0,295106 - 0,158131 0,574717
II	0,590478 - 0,145472 - 0,546153 0,576100	- 0,108595 0,960121 - 0,160890 0,201221	0,348089 0,084128 0,821666 0,443421	- 0,719984 - 0,223447 - 0,026399 0,656504
III	0,732613 0,202904 0,637003 - 0,127808	0,139633 0,804481 - 0,480927 - 0,319408	- 0,652603 0,303939 0,576064 0,387144	- 0,133754 0,468254 0,176311 0,855431
IV	0,514611 - 0,049326 0,680246 - 0,519377	0,484662 0,761577 0,017218 0,429890	- 0,525000 0,075063 0,730855 0,429640	0,473758 - 0,641781 0,053100 0,600709
V	0,681726 0,569843 0,090793 0,449763	- 0,411704 0,816480 - 0,035741 - 0,403215	- 0,498490 0,052094 0,663340 0,555674	- 0,342429 0,076978 - 0,741930 0,571277
VI	0,733944 0,496681 0,146677 0,439454	- 0,358905 0,861344 - 0,057389 - 0,354938	- 0,511156 0,063612 0,642478 0,567359	- 0,266895 0,085726 - 0,749943 0,599169
VII	0,456820 - 0,165363 0,677252 - 0,552539	0,555111 0,714763 0,130436 0,404910	- 0,484893 - 0,034579 0,721227 0,493472	0,498042 - 0,678656 - 0,064394 0,535942
VIII	0,503953 - 0,152351 0,643702 - 0,555399	0,494821 0,768017 0,127486 0,386068	- 0,512955 - 0,000490 0,754562 0,409247	0,487915 - 0,622043 0,000845 0,612372
IX	0,570003 0,032975 0,668049 - 0,477198	0,401791 0,801004 - 0,069231 0,438364	- 0,598135 0,196945 0,715950 0,301434	0,394832 - 0,564374 0,190613 0,699469
X	0,624404 - 0,237433 - 0,498222 0,552739	0,043743 0,932175 - 0,358257 0,028086	0,065426 0,246702 0,702023 0,664847	- 0,777127 - 0,117532 - 0,361373 0,501667
XI	0,784700 0,290841 0,337146 0,431264	- 0,148488 0,943942 - 0,130545 0,264353	- 0,597590 0,138828 0,563743 0,552998	0,071294 - 0,071493 0,742620 0,662059
XII	0,776069 0,289680 0,419849 - 0,370850	- 0,155046 0,933493 - 0,080975 0,313039	- 0,611155 0,127455 0,568563 - 0,535705	0,012940 - 0,168613 0,702785 0,691011

III. ZAKOŃCZENIE

Największe znaczenie praktyczne mają równania prostych, płaszczyzn i hiperplaszczych regresji e, ρ, q, Δ, f względem współrzędnych geograficznych φ, λ, H - wzory (1), (2), ..., (60) zestawione pod mapami. Równania hiperplaszczych regresji

$$y = a_1 \varphi + a_2 \lambda + a_3 H + a_0 \quad (1)$$

można wykorzystać w prognozach klimatologicznych. Wstawiając do nich współrzędne $(\varphi_0, \lambda_0, H_0)$ danej miejscowości można określić dość dokładnie wartości ciśnienia pary wodnej e , wilgotności bezwzględnej ρ , właściwej q , niesodosytu wilgotności Δ i wilgotności względnej f w poszczególnych miesiącach. Wariancje resztowe w^2 (odchylenia resztowe w) wskazują, że w przypadku wilgotności powietrza przyjęte zależności liniowe y od współrzędnych geograficznych φ, λ, H są wystarczająco dokładne dla celów rolnictwa, budownictwa, komunikacji itp. Współczynniki regresji wielokrotnej $\frac{\Delta y}{\Delta \varphi} = a_1, \frac{\Delta y}{\Delta \lambda} = a_2, \frac{\Delta y}{\Delta H} = a_3$ - geograficzne gradienty parametrów wilgotności y zestawiono w tablicy 159.

Ponadto podano wartości gradientów $\frac{\Delta y}{\Delta \varphi}, \frac{\Delta y}{\Delta \lambda}, \frac{\Delta y}{\Delta H}$ według równań prostych regresji (tabl. 160). Gradienty horyzontalne $\frac{\Delta e}{\Delta \varphi}, \frac{\Delta \rho}{\Delta \varphi}, \frac{\Delta q}{\Delta \varphi}, \frac{\Delta \Delta}{\Delta \varphi}, \frac{\Delta f}{\Delta \varphi}$, i $\frac{\Delta e}{\Delta \lambda}, \frac{\Delta \rho}{\Delta \lambda}, \frac{\Delta q}{\Delta \lambda}, \frac{\Delta \Delta}{\Delta \lambda}, \frac{\Delta f}{\Delta \lambda}$ wyrażają zmiany badanych parametrów wilgotności powietrza, odpowiadające przyrostom szerokości i długości geograficznej $\Delta \varphi, \Delta \lambda$ o 1° . Gradienty zaś hipsometryczne $\frac{\Delta e}{\Delta H}, \frac{\Delta \rho}{\Delta H}, \frac{\Delta q}{\Delta H}, \frac{\Delta \Delta}{\Delta H}, \frac{\Delta f}{\Delta H}$ określają wzrost lub spadek (zależnie od znaku) danego parametru wilgotności ze wzrostem wysokości nad poziomem morza o 100 m. Na przykład zależność wilgotności bezwzględnej od φ, λ, H na obszarze Polski w lipcu przedstawia równanie

$$\rho = -0,181978 \varphi + 0,067250 \lambda - 0,294758 H + 20,441 \quad (2)$$

Tablica 159

Hipsometryczne gradienty wskaźników wilgotności
według hiperpłaszczyzn regresji

	e	p	q	Δ	f
I	- 0,125	- 0,097	- 0,061	- 0,017	- 0,175
II	- 0,124	- 0,094	- 0,057	- 0,021	- 0,195
III	- 0,162	- 0,123	- 0,083	- 0,058	- 0,006
IV	- 0,202	- 0,148	- 0,099	- 0,164	- 0,737
V	- 0,295	- 0,211	- 0,148	- 0,246	0,969
VI	- 0,365	- 0,257	- 0,170	- 0,295	0,927
VII	- 0,415	- 0,295	- 0,239	- 0,289	0,730
VIII	- 0,389	- 0,271	- 0,185	- 0,270	0,696
IX	- 0,314	- 0,226	- 0,152	- 0,170	0,482
X	- 0,244	- 0,180	- 0,119	- 0,069	0,026
XI	- 0,182	- 0,139	- 0,094	- 0,017	- 0,167
XII	- 0,150	- 0,114	- 0,072	- 0,018	- 0,173

Tablica 160

Hipsometryczne gradienty wskaźników wilgotności
według prostych regresji

	e	p	q	Δ	f
I	- 0,127	- 0,096	- 0,058	0,001	- 0,376
II	- 0,109	- 0,061	- 0,045	0,005	- 0,381
III	- 0,117	- 0,090	- 0,051	- 0,029	- 0,073
IV	- 0,116	- 0,114	- 0,065	- 0,107	0,478
V	- 0,119	- 0,135	- 0,078	- 0,194	0,847
VI	- 0,253	- 0,177	- 0,096	- 0,260	0,234
VII	- 0,346	- 0,244	- 0,182	- 0,210	0,503
VIII	- 0,336	- 0,237	- 0,147	- 0,177	0,418
IX	- 0,269	- 0,194	- 0,118	- 0,114	0,295
X	- 0,222	- 0,165	- 0,101	- 0,018	- 0,227
XI	- 0,159	- 0,120	- 0,073	0,007	- 0,310
XII	- 0,140	- 0,107	- 0,062	0,009	- 0,377

A więc gradient hipsometryczny wilgotności bezwzględnej $\frac{\Delta p}{\Delta H}$ -
przeciętny dla Polski - wynosi tu $\approx -0,3 \frac{g}{m^2 \cdot 100 \text{ m}}$.

Zarówno gradienty horyzontalne, jak i hipsometryczne wykazują w przybliżeniu sinusoidalne zmiany roczne z maksimum lub minimum w ciągu lata.

Dokładność wyznaczonych wartości y z równania hiperplaszczyzny regresji określają wariancje resztkowe

$$w^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - a_1 \varphi_i - a_2 \lambda_i - a_3 H_i - a_0)^2 \quad (3)$$

Wykazują one przebieg roczny z maksimum w miesiącach zimowych. Odchylenia resztkowe $w = \sqrt{w^2}$ wskazują przeciętną dla obszaru Polski różnicę między mierzoną wartością parametru wilgotności y_i i wyznaczoną z równania hiperplaszczyzny regresji (1):

$$w_i = y_i - a_1 \varphi_i - a_2 \lambda_i - a_3 H_i - a_0, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

Istotne znaczenie w klimatologii ma porównanie dystrybuant empirycznych z dystrybuantami rozkładu normalnego. Z wykresów 3c, 5c, 7c, ..., 121c wynika, że rozkłady prawdopodobieństwa parametrów wilgotności e , ρ , q , Δ , f na obszarze Polski są zbliżone do rozkładu normalnego. Częstości skumulowane na siatce dystrybuant normalnych nieznacznie odbiegają od linii prostej reprezentującej rozkład normalny. Rozkłady prawdopodobieństwa parametrów wilgotności powietrza, charakteryzujące tu zróżnicowanie przestrzenne na obszarze Polski, są jednak na ogół asymetryczne. Umożliwiają one wyznaczenie prawdopodobieństwa wystąpienia w granicach obszaru Polski określonej np. wilgotności bezwzględnej $\rho \leq \rho_0$ w danym miesiącu.

Parametry wilgotności powietrza wykazują dużą zależność zarówno od φ , λ , H , jak i od innych parametrów meteorologicznych, określających stan atmosfery. O wpływie np. ciśnienia atmosferycznego p , temperatury powietrza T , prędkości wiatru v , zachmurzenia N , opadu atmosferycznego O itd. na wilgotność powietrza informują równania prostych regresji i współczynniki korelacji r_{xy} zestawione w odpowiednich tabelach na początku podrozdziałów. Parametry wilgotności wykazują największy związek z temperaturą powietrza i prędkością wiatru.

Do wyznaczania wartości parametrów wilgotności powietrza $y = x_k = e, \rho, q, \Delta, f$ można używać również hiperplaszczyzny głównego - maksymalnego prawdopodobieństwa (41) i (49) (rozdz. I);

$$\begin{aligned} x_k &= M_1 \varphi + M_2 \lambda + M_3 H + M_0 \\ x_k &= N_1 \varphi + N_2 \lambda + N_3 H + N_0 \end{aligned} \quad (5)$$

według standaryzacji $\frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j} \sim \frac{x_j}{s_j}$.

Miarą dokładności są tu wariancje resztkowe

$$\begin{aligned} v^2 &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ki} - M_1 \varphi_i - M_2 \lambda_i - M_3 H_i - M_0)^2 \\ v^2 &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ki} - N_1 \varphi_i - N_2 \lambda_i - N_3 H_i - N_0)^2 \end{aligned} \quad (6)$$

Odcylenia resztkowe $v = \sqrt{v^2}$ i $V = \sqrt{v^2}$ i równie

$$\begin{aligned} v_i &= x_{ki} - M_1 \varphi_i - M_2 \lambda_i - M_3 H_i - M_0 \\ V_i &= x_{ki} - N_1 \varphi_i - N_2 \lambda_i - N_3 H_i - N_0 \end{aligned} \quad (7)$$

wskazują, że dokładność równań hiperplaszczych maksymalnego prawdopodobieństwa jest dość duża. Zgodnie z definicją, wariancje resztkowe v^2 są nieco mniejsze niż v^2 i V^2 . W odróżnieniu od hiperplaszczych regresji tutaj wyznacza się najbardziej prawdopodobną wartość zmiennej $y = x_k$ w danej miejscowości $\varphi_0, \lambda_0, H_0$. Ponadto można określić prawdopodobieństwo wystąpienia tej wartości w punkcie $(\varphi_0, \lambda_0, H_0)$. Do tego celu służą równania hiperplaszczych elipsoid stałej gęstości prawdopodobieństwa w postaci kanonicznej

$$\frac{\varphi^2}{\lambda'^2_1} + \frac{\lambda^2}{\lambda'^2_2} + \frac{H^2}{\lambda'^2_3} + \frac{I^2}{\lambda'^2_4} = 1 \quad (8)$$

lub

$$\frac{\varphi^2}{\lambda^2_1} + \frac{\lambda^2}{\lambda^2_2} + \frac{H^2}{\lambda^2_3} + \frac{I^2}{\lambda^2_4} = 1$$

oraz odpowiednie macierze wektorów własne, umożliwiające przedstawienie danych empirycznych - ich zapis w układzie osi głównych.

Tablica 161

Macierze korelacji parametrów wilgotności powietrza w miesiącach I-IV

		e	1	e	1	e	1	e	1	e	1		
		p	0,990	1	p	0,900	1	p	0,966	0,963	1		
I	q	0,926	0,987	1	q	0,966	0,963	1	q	0,966	0,963		
Δ	Δ	0,105	0,093	0,157	1	Δ	0,631	0,722	0,682	1	Δ	0,631	
f	f	0,434	0,440	0,365	-0,731	1	f	0,115	0,010	0,050	-0,505	1	
e	e	p	p	q	q	Δ	Δ	f	e	p	q		
		e	1	e	1	e	1	e	1	e	1		
		p	0,917	1	p	1,100	1	p	0,937	0,937	1		
II	q	0,856	0,972	1	q	0,729	0,712	0,711	1	q	0,729	0,712	
Δ	Δ	0,161	0,183	0,290	1	Δ	-0,566	-0,549	-0,571	-0,915	1	Δ	-0,566
f	f	0,397	0,320	0,170	-0,730	1	f	e	p	q	Δ	f	
e	e	p	p	q	q	Δ	Δ	f	e	p	q		

Makroscopowe korekcyjne parametry wilgotnicy powietrza w miesiącach V-VIII

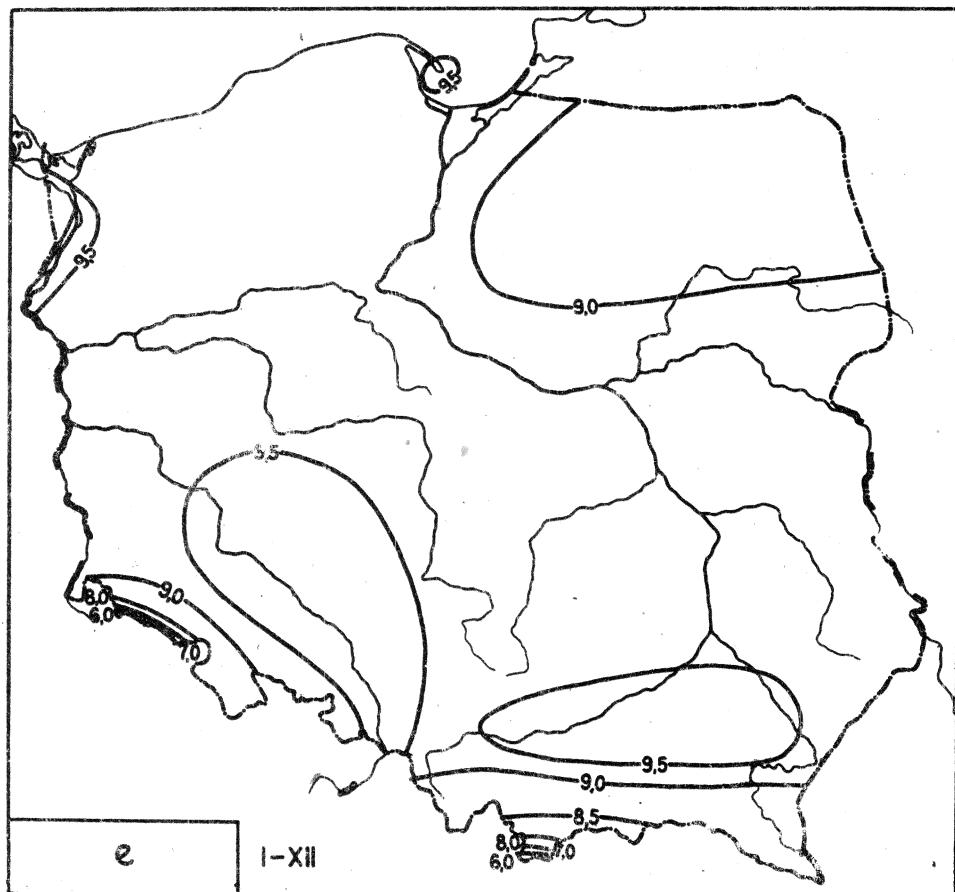
- 313 -

		e	1		e	1		e	1		e	1	
		p	ρ		p	ρ		p	ρ		p	ρ	
e	1												
e	1,000	1											
VII	3	0,965	0,966	1									
4	0,676	0,697	0,589	1									
I	-0,533	-0,513	-0,427	-0,957	1								
e	p	ρ	q	Δ	f								
						e	ρ	q	Δ	f			
e	1												
e	1,000	1											
VII	2	0,948	0,932	1									
4	0,617	0,593	0,444	1									
I	-0,498	-0,475	-0,315	-0,950	1								
e	p	ρ	q	Δ	f								
						e	ρ	q	Δ	f			

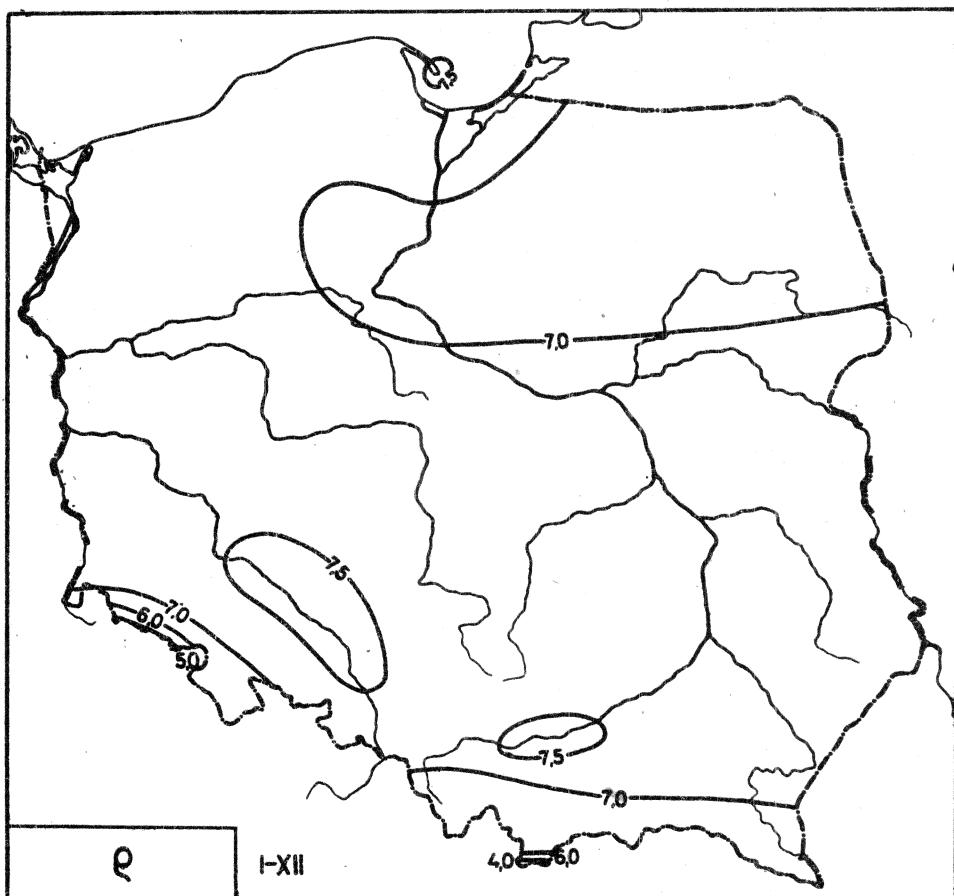
Tablica 163

klacierz korelacji parametrów wilgotności powietrza w miesiącach IX-XII

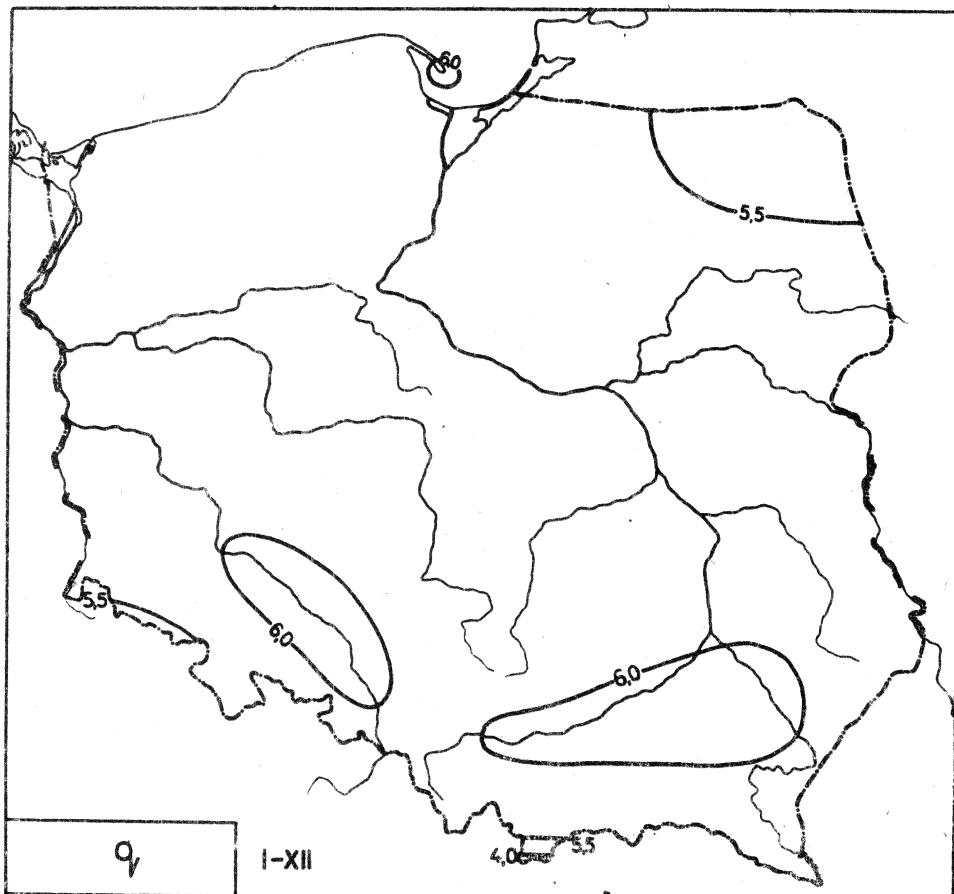
	e	1		e	1		e	1		e	1		e	1						
p	1,000	1		p	0,994	1	p	1,000	1	p	0,994	1	p	1,000	1					
IX	q	0,973	0,973	1			XI	q	0,945	0,963	1			XIII	q	0,982	0,981	1		
A	0,668	0,659	0,662	1			Δ	0,075	0,076	0,174	1			Δ	0,045	-0,060	0,011	1		
f	-0,441	-0,432	-0,466	-0,840	1		f	0,346	0,338	0,211	-0,627	1		f	0,329	0,342	0,253	-0,630	1	
e			p	q	1		A			p	q	1		A			e	1		
e	1						e	1						e	1					
p	1,000	1					p	1,000	1					p	1,000	1				
X	q	0,981	0,981	1			XII	q	0,981	0,981	1			XIV	q	0,981	0,981	1		
A	0,233	0,223	0,289	1			Δ	0,045	-0,060	0,011	1			Δ	0,045	-0,060	0,011	1		
f	0,290	0,300	0,218	-0,685	1		f	0,342	0,329	0,253	-0,630	1		f	0,342	0,329	0,253	-0,630	1	
e			p	q	1		A			p	q	1		A			e	1		



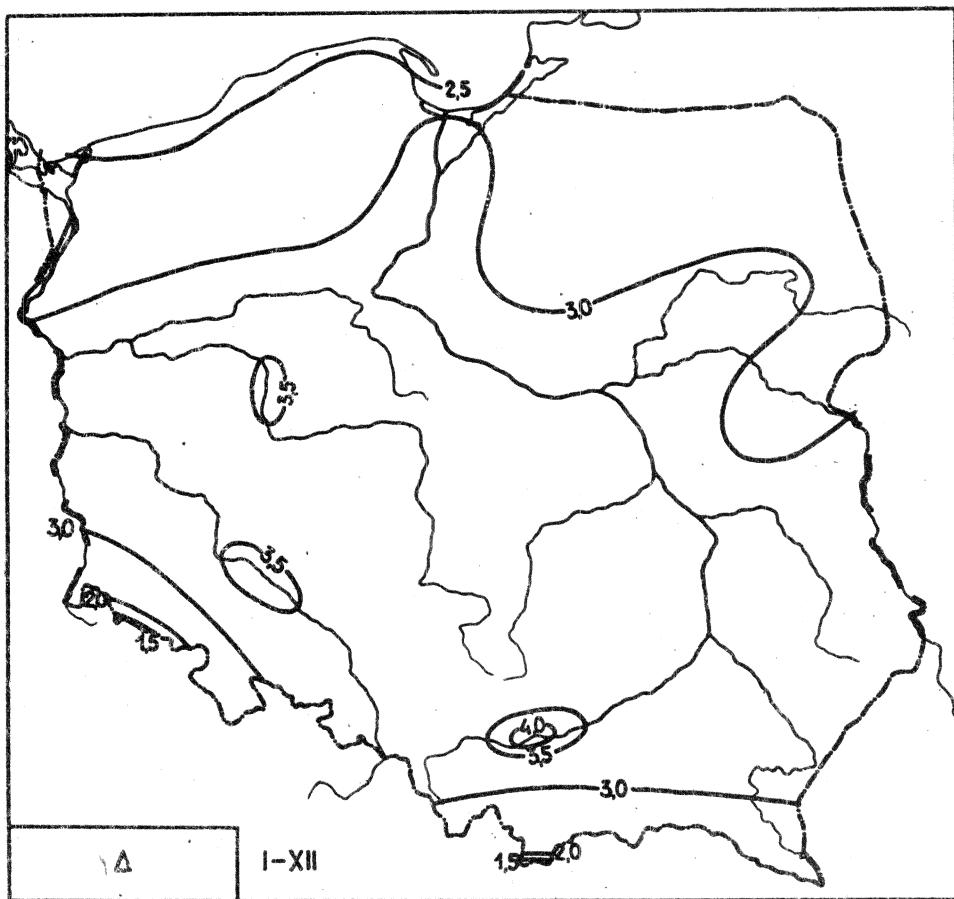
Ryc. 122. Rozkład przestrzenny ciśnienia pary wodnej w roku



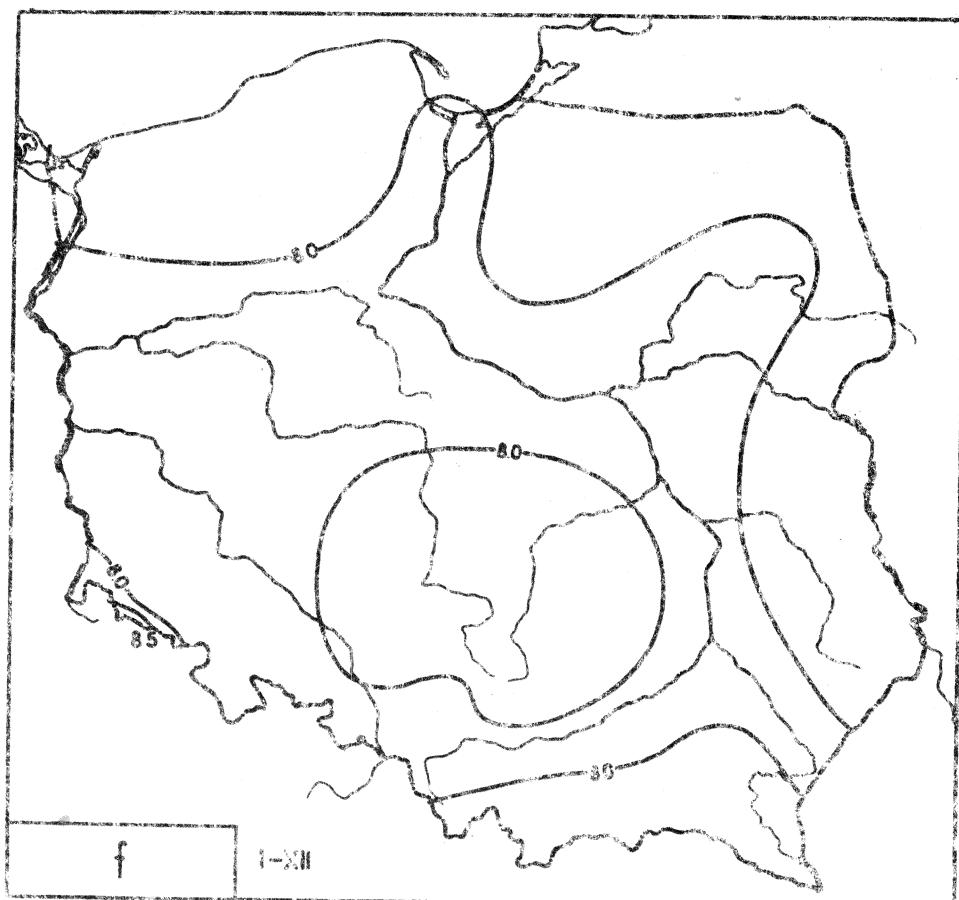
Ryc. 125. Rozkład przestrzenny wilgotności bezwzględnej powietrza w roku



Ryc. 124. Rozkład przestrzenny wilgotności właściwej powietrza w roku



Ryc. 125. Rozkład przestrzenny niedosytu wilgotności powietrza w roku



Ryc. 126. Rozkład przestrzenny wilgotności względnej powietrza w roku
w grudniu

Sposób wyznaczania prawdopodobieństwa

$$P\left(\begin{bmatrix} \varphi_1 \\ \lambda_1 \\ H_1 \\ x_1 \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} \varphi \\ \lambda \\ H \\ x \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} \varphi_2 \\ \lambda_2 \\ H_2 \\ x_2 \end{bmatrix}\right)$$

omówiono dokładnie we wstępie na przykładzie wilgotności bezwzględnej $x = \rho$. Jak już wspomniano, można je obliczyć korzystając ze zwykłych tabel normalnego rozkładu prawdopodobieństwa jednej zmiennej.

Uzupełnieniem informacji są średnie arytmetyczne \bar{x} , odchylenia standardowe s , współczynniki korelacji całkowitej $r_{\varphi\rho}$, $r_{\lambda\rho}$, $r_{H\rho}$, częściowej $r_{\varphi\rho}$, $r_{\lambda\rho}$, $r_{H\rho}$, wielokrotniej R oraz miary informacji I_{φ} , I_{λ} , I_H , I [9, 2]. Na końcu podano macierze korelacji parametrów wilgotności powietrza ρ , φ , λ , H dla poszczególnych miesięcy (tabl. 161, 162, 163).

Te wszystkie miary informacji statystycznej charakteryzuje w tym przypadku przestrzenne zróżnicowanie wilgotności powietrza na obszarze Polski – jej zależność od szerokości geograficznej φ , długości λ i wysokości bezwzględnej H .

Przestrzenny rozkład parametrów wilgotności φ , ρ , q , λ , H roku ilustrują ryc. 122-125.

Wyznaczenie hiperplaszczych regresji i hiperplaszczych głównych oraz wielowymiarowych rozkładów prawdopodobieństwa aproksymujących dane empiryczne z obszaru całego Polski (okres 70-letni) było możliwe tylko przy zastosowaniu elektronicznej techniki obliczeniowej. Większość obliczeń wykonano na maszynie cyfowej GIER według programów w języku Gier-Algol w Zakładzie Obliczeń Numerycznych Instytutu Informatyki Uniwersytetu Warszawskiego, za co składamy serdeczne podziękowanie szczególnie dr inż. Leonowi Siedlerskiemu i dr Krystynie Stys.

Pragniemy także serdecznie podziękować Dyrektorowi Instytutu Nauk Fizycznogeograficznych prof. dr Józefowi Kondrackiemu, dziekanowi Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych prof. dr hab. Zdzisławowi Mikulskiemu i prodziekanowi doc. dr Wiesłowi Kusińskiemu za sugestie opracowania tej III z kolei części Atlasu, dotyczącej wilgotności powietrza w Polsce oraz za pomoc w wykorzystaniu elektronicznej techniki obliczeniowej. Autorzy są ponadto wdzięczni mgr Zdzisławowi Boryczce za pomoc w zebraniu odpowiednich danych i zestawieniu empirycznych równań.

Literatura

- [1] Atlas klimatyczny Polski, Warszawa 1972.
- [2] Boryczka J., Empiryczne równania klimatu Polski, Warszawa 1977.
- [3] Cramer H., Metody matematyczne w statystyce, Warszawa 1958.
- [4] Dwozdow D.A., Osnovy klimatologicznoj obrabotki mieteoro-logiczeskich наблюдений, Leningrad 1956.
- [5] Gorczyński W., Badania współzależności przebiegu temperatury metodą korelacyjną, Odbitka ze Syr. z Pos. TWN Wydz. Mat.-Przyr., R.VIII, z.8, Warszawa 1916.
- [6] Hale P.K., The Dynamic Aspects of Climatology, WMO Commission for Climatology, II Session, Washington, January 1957.
- [7] Hess M., Piętra klimatyczne w polskich Karpatach zachodnich, Zeszyty Naukowe UJ, "Prace geograficzne", z.11, Kraków 1965.
- [8] Kaczmarek Z., Zielińska M., Obliczenia niedosytu wilgotności na podstawie miesięcznego rozkładu temperatury powietrza, "Przegląd Geograficzny", z.3-4, Warszawa 1959.
- [9] Kaczmarek Z., Metody statystyczne w hydrologii i meteorologii, Warszawa 1970.
- [10] Kaczerowska Z., Opady w Polsce w przekroju wieloletnim, "Prace Geograficzne IG PAN", nr 35, Warszawa 1962.
- [11] Michna E., Paczos S., Zarys klimatu Bieszczadów zachodnich, Prace Wydz. Mat.-Fiz.-Chem. Lubelskiego Towarzystwa Naukowego, Lublin 1972.
- [12] Ralston A., Wstęp do analizy numerycznej, Warszawa 1971.
- [13] Stopa-Boryczka M., Cechy termiczne klimatu Polski, Warszawa 1973.
- [14] Stopa-Boryczka M., Boryczka J., Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce, cz. I - Warszawa 1974, cz.II - Warszawa 1976.
- [15] Stys K., Program na analizę czynnikową metodą kierunków głównych, Warszawa 1967.

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	3
I. WSTĘP	7
II. ZALEŻNOŚĆ PARAMETRÓW WILGOTNOŚCI POWIETRZA OD WSPÓŁ- RZELNYCH GEOGRAFICZNYCH W POLSCE	31
1. Ciśnienie pary wodnej	33
2. Wilgotność bezwzględna	86
3. Wilgotność właściwa	143
4. Niedosyt wilgotności powietrza	198
5. Wilgotność względna	253
III. ZAKOŃCZENIE	308

