

ANDRZEJ EWERT

## ZMIANY KONTYNENTALIZMU TERMICZNEGO W PÓŁNOCNO-ZACHODNIEJ POLSCE W ZALEŻNOŚCI OD ODLEGŁOŚCI OD WYBRZEŻA

### ZARYS TREŚCI

W artykule przedstawiono zmiany kontynentalizmu termicznego klimatu według wzoru Ewerta (1972) na obszarze północno-zachodniej Polski (Pomorze i dorzecze dolnej Wisły). Analizując zależność kontynentalizmu od odległości od wybrzeża ujawniono różną postać tego związku w części zachodniej i wschodniej rozważanego obszaru.

### WSTĘP

Ważną cechą klimatu jest jego kontynentalizm, czyli wielkość wpływów lądowych i oceanicznych na klimat danego miejsca. O stopniu kontynentalizmu wnioskujemy zwykle na podstawie liczbowych wartości elementów klimatycznych, na które duży wpływ wywiera fizyczne różnicowanie lądowych i oceanicznych cech podłoża atmosfery. Takim elementem jest niewątpliwie roczna amplituda temperatury powietrza określana jako różnica pomiędzy średnimi wieloletnimi temperaturami miesiąca najcieplejszego i najchłodniejszego. Jej wielkość zależy nie tylko od odległości miejsca od oceanu, ale również od pewnych cech fizycznogeograficznych danego miejsca (wysokość nad poziomem morza, położenie we wklęsłej lub na wypukłej formie terenu i innych) oraz od jego szerokości geograficznej. Wpływ szerokości geograficznej na wielkość rocznej amplitudy można odpowiednio uwzględnić, dzieląc, na przykład, wartość amplitudy przez szerokość geograficzną miejsca obserwacji (lub sinus szerokości geogra-

ficznej). W ten sposób powstały liczne wzory, służące ustalaniu stopnia kontynentalizmu. Jednym z takich wzorów jest wzór Ewerta z 1972 roku. Jest to jeden z nielicznych wzorów kontynentalizmu termicznego klimatu, według którego przez obszar Polski przebiega izokontynentalna 50% (por. mapa kontynentalizmu według tego wzoru w pracy WOSIA (1995: 21). Fakt ten potwierdza tezę o przejściowym charakterze klimatu Polski.

Znane jest zjawisko wzrostu kontynentalnych cech klimatu Polski w miarę przesuwania się z zachodu ku wschodowi. Cecha ta jest łatwa do wytłumaczenia słabnącymi ku wschodowi wpływami Oceanu Atlantyckiego. Jednakże w północnej, a zwłaszcza w północno-zachodniej części kraju na wpływy Oceanu Atlantyckiego niewątpliwie nakładają się wpływy Morza Bałtyckiego. Założeniem niniejszej pracy jest to, że jeśli można przyjąć, iż wpływy Bałtyku są widoczne w pewnej strefie, to analogicznie do sposobu wyeliminowania wpływu szerokości geograficznej na roczną amplitudę temperatury, możliwe jest wyeli-

minowanie wpływów Bałtyku na kontynentalizm klimatu. Jeśli możliwe będzie zrealizowanie tego założenia to w strefie zasięgu wpływów Bałtyku zostanie ujawnione zróżnicowanie klimatu, które jest maskowane przez te wpływy.

## OBSZAR

Zgodnie z przyjętym założeniem będziemy zajmować się obszarem, na którym można wykazać istnienie wpływów Bałtyku na klimat.

Z przeglądu regionalizacji klimatu Polski wynika, że powinniśmy wziąć pod uwagę obszar obejmujący strefę nadmorską oraz Pojezierze Pomorskie. We wszystkich regionalizacjach klimatu Polski wskazuje się, że strefa nadmorska (o różnej szerokości) jest strefą, w której przejawiają się wpływy Bałtyku (GUMIŃSKI 1948; ROMER 1949; OKOŁOWICZ, MARTYN 1968; WISZNIEWSKI, CHEŁCHOWSKI 1975; WOŚ 1993; EWERT 1994). Natomiast cechy klimatu właściwe Pojezierzu Pomorskiemu (a także Pojezierzu Mazurskiemu) wiąże się najczęściej z wyniesieniem tego obszaru ponad poziom morza oraz ze zróżnicowaniem jego orografii. W sposób wyjątkowy klimat Pojezierzy został ujęty w regionalizacji OKOŁOWICZA i MARTYN (1968). W opisie regionów klimatycznych w tej regionalizacji stwierdza się, że:

– Region Pomorski jest obszarem przewagi wpływów oceanicznych, na które nakłada się bezpośredni wpływ Bałtyku (w części północnej obszaru) lub pośredni wpływ Bałtyku (w części południowej),

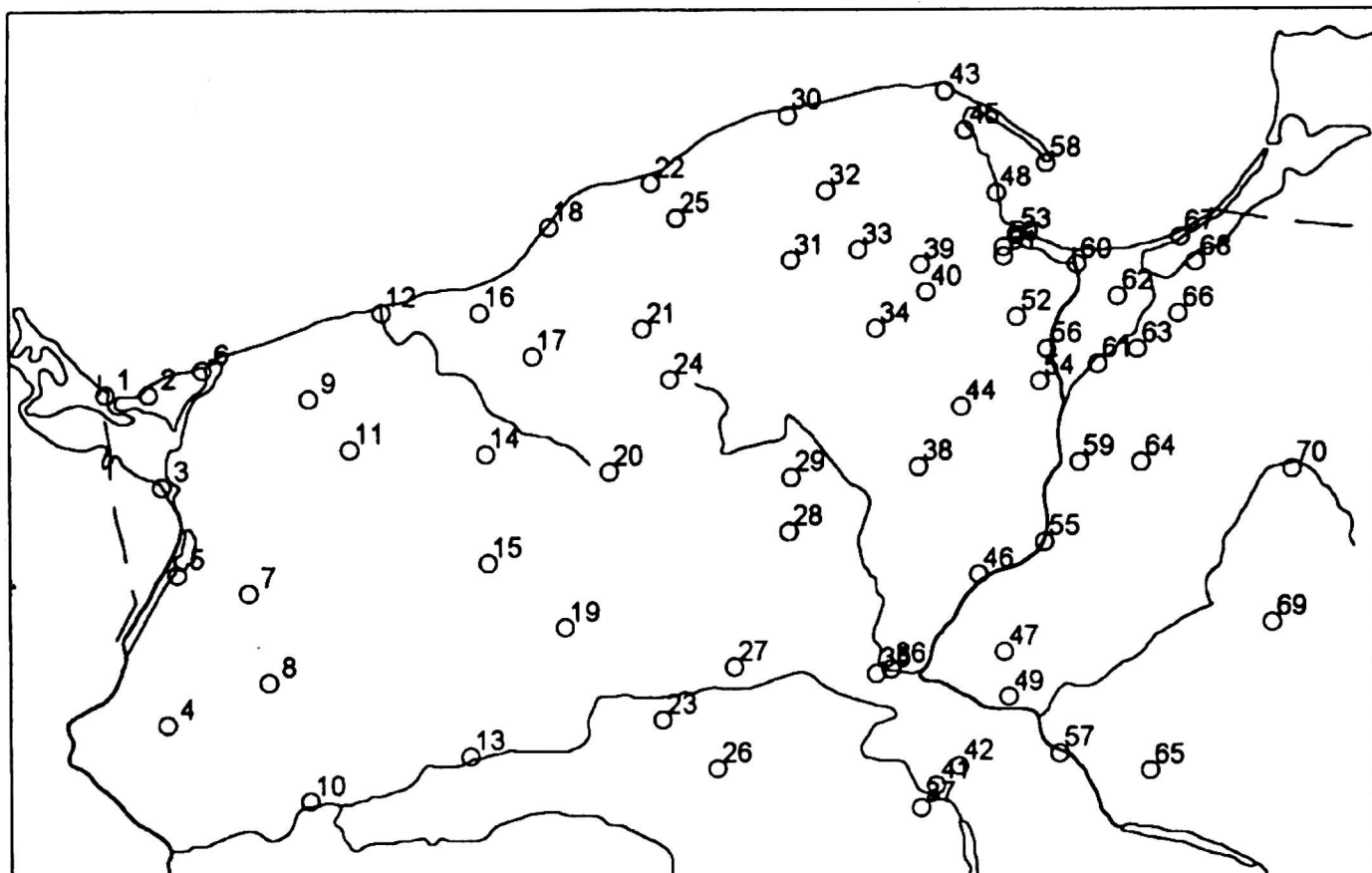
– Subregion Nadwiślański wraz z Krainą Gdańską jest obszarem, gdzie wpływ Bałtyku nakłada się na oddziaływanie cienia wzniesień pojeziernych,

– Region Mazurski jest obszarem, gdzie na bezpośredni wpływ Bałtyku nakłada się oddziaływanie kontynentalizmu.

Dla wyznaczenia południowej granicy interesującego nas obszaru podstawowe znaczenie ma jednak analiza cech rocznego przebiegu temperatury powietrza. W pracy z 1979 roku (EWERT 1979) analizowaliśmy rozkład na obszarze Polski fazy  $\phi_1$  pierwszej harmoniki rocznego przebiegu temperatury. Faza ta charakteryzuje wielkość opóźnienia ekstremów rocznego przebiegu oraz stosunek temperatur jesieni i wiosny. Z analizy odpowiedniej mapy wynika, że faza ta i odpowiednie cechy rocznego przebiegu zmieniają się w miarę oddalania od wybrzeży Bałtyku (izarytmy równoległe do wybrzeży) na obszarze obejmującym obydwie północne pojezierza, aż po Pradolinę Toruńsko-Eberswaldzką i Narew na wschodzie. Na południe od tej linii zmiany fazy  $\phi_1$  są znikome. Charakterystyczne, że analogiczna charakterystyka – współczynnik symetrii – rocznego przebiegu opadów zmienia się na obszarze Polski w sposób zbliżony (EWERT 1983, 1984).

Izarytmy kontynentalizmu według wzoru Ewerta (lub według innych wzorów, w których korzysta się z rocznej amplitudy temperatury) na obszarze Polski wykazują południkowy przebieg poza najwyższymi partiami gór oraz poza północną częścią kraju, zwłaszcza jego częścią północno-zachodnią, gdzie ich przebieg jest równoległy lub prawie równoległy do wybrzeża. Zmiana kierunku przebiegu izokontynental na południkowy następuje w przybliżeniu na linii wyznaczonej przez Pradolinę Toruńsko-Eberswaldzką.

Przyjmujemy zatem, że wpływy Bałtyku przejawiają się na obszarze północno-zachodniej Polski, aż po Pradolinę Toruńsko-Eberswaldzką i ten obszar będziemy w dalszej części brali pod uwagę (rys. 1). Oczywiście wyjaśnienia wymaga natura wpływów Bałtyku na klimat tego obszaru, do czego wrócimy w końcowej części pracy.



Rys. 1. Rozmieszczenie stacji na obszarze północno-zachodniej Polski. Numery stacji na mapie odpowiadają ich numerom w tabeli 1

Fig. 1. Distribution of meteorological stations in north-western Poland. The numbers correspond to their numbers in Table 1

Tabela 1. Stacje meteorologiczne na obszarze północno-zachodniej Polski

Table 1. Meteorological stations in north-western Poland

Nr No.	Stacja Station	Nr No.	Stacja Station	Nr No.	Stacja Station	Nr No.	Stacja Station
1	Świnoujście	19	Wałcz	37	Kołuda Wlk.	55	Grudziądz
2	Międzyzdroje	20	Szczecinek	38	Śliwice	56	Tczew
3	Trzebież	21	Płocko	39	Kartuzy	57	Ciechocinek
4	Trzcińsko Zdr.	22	Ustka	40	Hopowo	58	Hel
5	Szczecin Dąbie	23	Chodzież	41	Inowrocław	59	Kwidzyn
6	Dziwnów	24	Miastko	42	Więclawice	60	Świbno
7	Lipki	25	Słupsk	43	Rozewie	61	Malbork
8	Przelewice	26	Kobylec	44	Wirty	62	Nowy Dwór Gd.
9	Gryfice	27	Wyrzysk	45	Puck	63	Stare Pole
10	Gorzów Wlkp.	28	Kamień Kraj.	46	Świecie	64	Prabuty
11	Resko	29	Chojnice	47	Kończewice	65	Głodowo
12	Kołobrzeg	30	Łeba	48	Gdynia	66	Elbląg
13	Krzyż	31	Cz. Dąbrówka	49	Toruń	67	Krynica Morska
14	Połczyn Zdr.	32	Lębork	50	Gdańsk Wrzeszcz	68	Tolknicko
15	Wierzchowo	33	Kamienica Król.	51	Gdańsk Siedlice	69	Lidzbark
16	Koszalin	34	Kościerzyna	52	Żeliszewki	70	Ostróda
17	Rosnowo	35	Bydgoszcz	53	Gdańsk Nw. Port		
18	Darłowo	36	Bydgoszcz IMiUZ	54	Radostowo		

## DANE LICZBOWE I METODA

Na obszarze północno-zachodniej Polski dysponowaliśmy danymi dla 70 stacji za okres 1951–1965 (rys. 1 i tab. 1). Na mapie (rys. 1) podano numery stacji zgodnie z ich numeracją w tabeli 1, przy czym stacje zostały uporządkowane według wzrastającej długości geograficznej. Dane dla 29 stacji pochodzą z pracy CHOMICZA (1977), dla 27 stacji z *Atlasu Klimatycznego Polski* (1971) po ich uzupełnieniu o dane za lata 1961–1965 na podstawie roczników meteorologicznych. Dane dla pozostałych 14 stacji otrzymano w wyniku redukcji metodą różnic do wspólnego okresu na podstawie danych zawartych w rocznikach meteorologicznych. W ten sposób rozważany obszar jest reprezentowany przez wyjątkowo dużą liczbę stacji, którą trudno byłoby uzyskać dla innego okresu. Mimo dużej liczby stacji nie są one jednak rozmieszczone równomiernie na całym obszarze (rys. 1).

Kontynentalizm termiczny klimatu obliczono za pomocą wzoru (EWERT 1972):

$$K = \frac{A - (3,81 \sin\varphi + 0,1)}{38,39 \sin\varphi + 7,47} 100, \quad (1)$$

gdzie  $K$  – kontynentalizm termiczny,  $A$  – roczna amplituda temperatury powietrza w danym punkcie,  $\varphi$  – szerokość geograficzna.

Zmiany kontynentalizmu w zależności od odległości od wybrzeża ( $d$ ) opisano za pomocą równania regresji stopnia drugiego:

$$K_{obl} = a_1 d^2 + a_2 d + a^3. \quad (2)$$

Mierząc odległości od wybrzeża (w km) za linię brzegu przyjęto linię Świnoujście–Rozewie oraz wybrzeża Zatoki Gdańskiej.

PRZESTRZENNE ZMIANY  
KONTYNENTALIZMU TERMICZNEGO

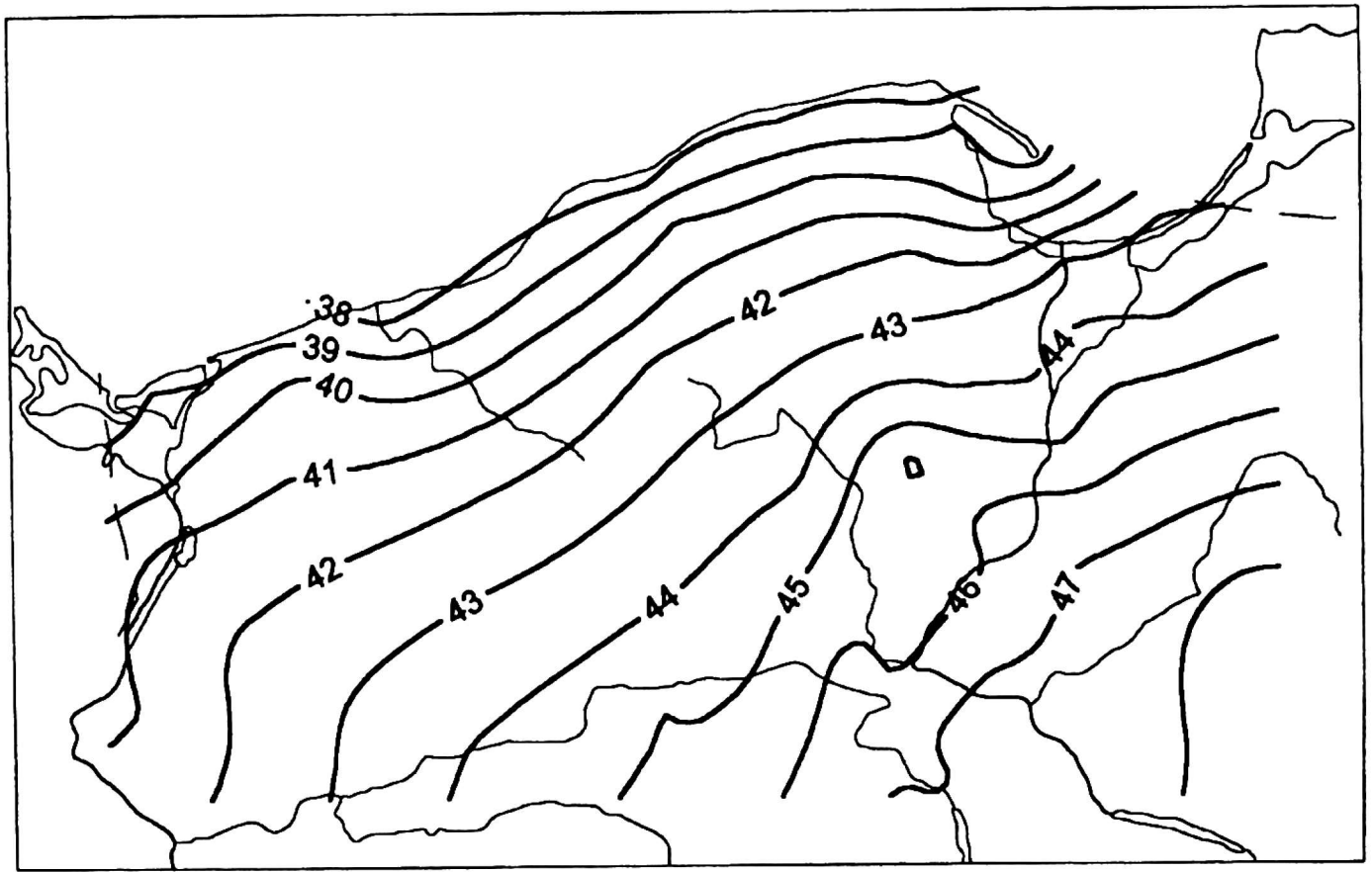
Kontynentalizm termiczny na obszarze północno-zachodniej Polski według wzo-

ru (1) przedstawiono na rysunku 2. Mapę izokontynental otrzymano za pomocą programu Surfer v. 6, stosując przy interpolacji metodę krigingu (identyczną metodą otrzymano również drugą mapę izarytm zamieszczoną w pracy). Powyższe uwagi o metodzie otrzymania map izarytm są o tyle istotne, że przy ręcznym kreśleniu tych linii występuje pewna dowolność, co może mieć wpływ na końcowe wnioski.

Przebieg izarytm, a także wartości kontynentalizmu są zbliżone do otrzymanych dla okresu 1961–1985 przez GIRJATOWICZA i CHABIORA (1994) według tego samego wzoru, choć izokontynentale otrzymane w cytowanej pracy posiadają przebieg bardziej zgeneralizowany, co wynika z wzięcia pod uwagę mniejszej liczby stacji (53), na prawie takim samym obszarze.

W rozważanym okresie 1951–1965 wartości kontynentalizmu na obszarze Polski zmieniają się od 35,6% na Śnieżce do blisko 53% na wschodzie kraju. Natomiast na obszarze północno-zachodniej Polski od 37,6% (Rozewie) do 48,5% (Lidzbark) (rys. 2).

W części wybrzeża od Świnoujścia po Rozewie izokontynentale są prawie równoległe do brzegu, przy czym kontynentalizm tutaj dość szybko wzrasta w miarę oddalania od wybrzeża (rys. 2). Bardzo charakterystyczny jest przebieg izokontynentali 42%. Na odcinku od okolic Stargardu Szczecińskiego (stacja Lipki – nr 7 w tab. 1) po Kartuzy (nr 39) biegnie ona wzdłuż linii najwyższych wyniesień Pojezierza Pomorskiego, rozdzielając wspomnianą strefę, w której izokontynentale są równoległe do wybrzeża od obszaru znajdującego się na południe od tej linii, gdzie zmiany kontynentalizmu są wolniejsze i jednocześnie stopniowo zmienia się kierunek ich przebiegu (jest to obszar, na którym zachodzi stopniowe przejście do południowego kierunku ich przebiegu, obserwowanego w środkowej i wschodniej



Rys. 2. Przestrzenny rozkład kontynentalizmu termicznego według wzoru Ewerta (1)

Fig. 2. Spatial distribution of thermal continentality according to Ewert's formula (1)

części kraju). Na południe od linii najwyższych wyniesień Pojezierza kontynentalizm stopniowo wzrasta ku południowi i ku wschodowi. Wzrost ku wschodowi staje się wyraźny w dorzeczu Wisły (w przybliżeniu w jego części na południe od Kwidzyna). Obserwujemy również duży wzrost kontynentalizmu w rejonie Zatoki Gdańskiej, co wiąże się z osłonięciem tego obszaru od zachodu przez wyniesienia pojezierne.

#### KONTYNENTALIZM W ZALEŻNOŚCI OD ODLEGŁOŚCI OD WYBRZEŻA

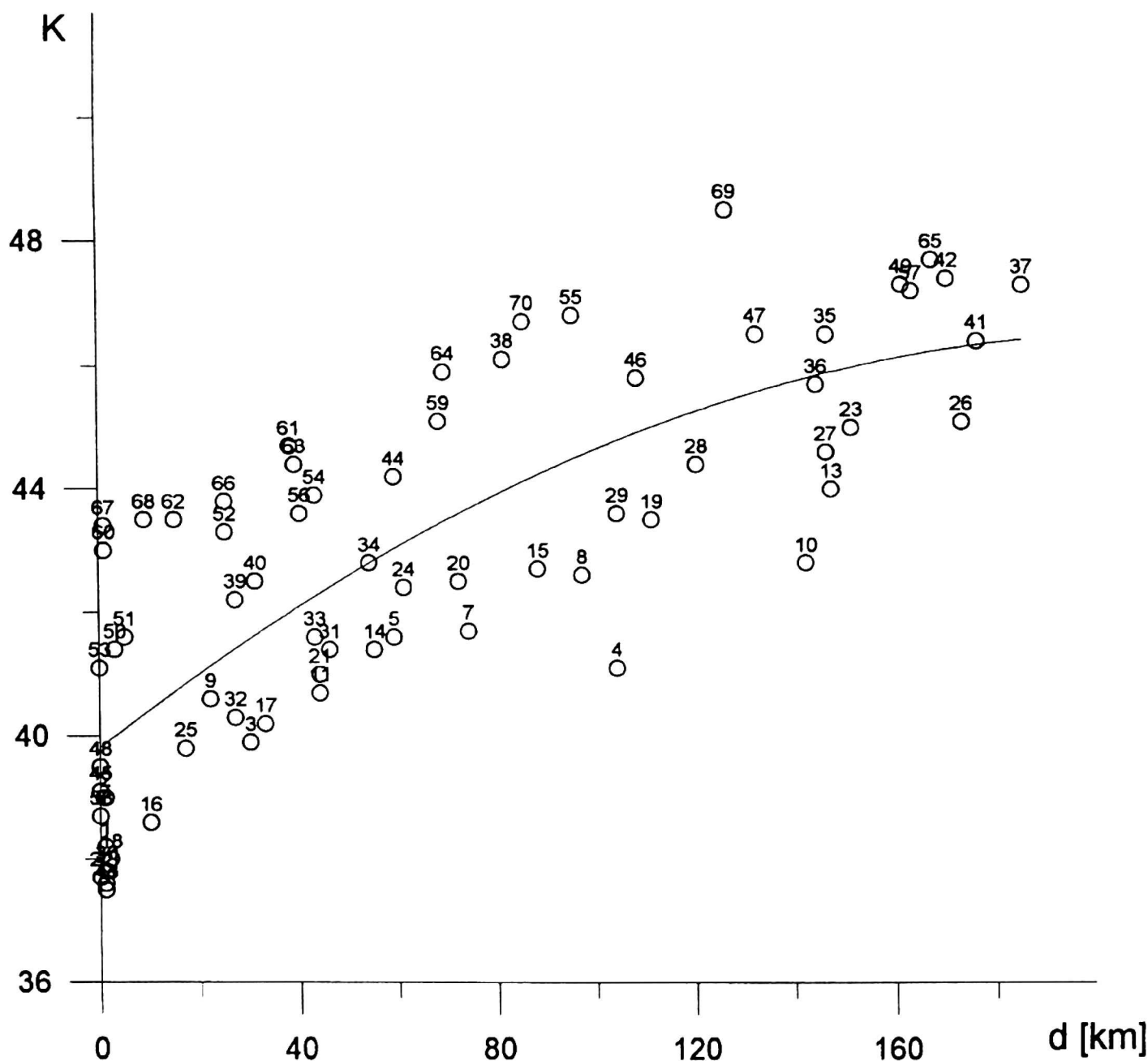
Przestrzenne zmiany kontynentalizmu, w których wyróżniają się dwie strefy (na północ i południe od linii najwyższych wyniesień Pojezierza), charakteryzujące się różną szybkością zmian kontynentalizmu w miarę oddalania się od wybrzeża wskazują, że równanie regresji stopnia drugiego (2) powinno dać

dobry opis zmian kontynentalizmu wraz ze wzrostem tej odległości. Potwierdzają to również wyniki pracy GIRJATOWICZA i CHABIORA (1994), w której zajęto się głównie badaniem tych zmian wzdłuż trzech profili prostopadłych do brzegu.

W pierwszym etapie wzięto pod uwagę cały zbiór stacji ( $N = 70$ ). Zależność kontynentalizmu ( $K$ ) od odległości od wybrzeża ( $d$ ) przedstawiono na rysunku 3, przy czym brano pod uwagę najmniejszą odległość od linii brzegowej Świnoujście-Rozewie i wybrzeży Zatoki Gdańskiej. Na wykresie tym zachowano numerację stacji podaną w tabeli 1 i na rysunku 1. Równanie regresji stopnia drugiego ma postać:

$$K_{obl}(1) = -0,0001496d^2 + 0,06345d + 39,804. \quad (3)$$

Współczynnik determinacji wielokrotnej jest równy 0,629, co oznacza, że regresja wyjaśnia wariację prawie w 63%. Hipotezę zerową, że nie ma regresji zwię-



Rys. 3. Zależność kontynentalizmu termicznego od odległości od wybrzeży Morza Bałtyckiego na całym obszarze północno-zachodniej Polski (N = 70); linią ciągłą zaznaczono wartości obliczone za pomocą równania regresji (3). Numeracja stacji jak w tabeli 1

Fig. 3. Thermal continentality in relation to distance from the Baltic Sea in north-western Poland (N = 70). Continuous line represents values calculated by the regression equation (3). Station numbers as in Table 1

ryfikowano obliczając wartość krytyczną współczynnika determinacji wielokrotnej (korzystając z wartości krytycznych rozkładu  $F$ ), przyjmując poziom istotności  $\alpha = 0,01$   $k$  oraz  $N - k - 1$  przy stopniach swobody. Ponieważ obliczona wartość krytyczna współczynnika determinacji wielokrotnej okazała się większa od wartości krytycznej, to hipotezę zerową o braku regresji odrzucono (doty-

czy to również następnych równań regresji występujących w tej pracy).

Z analizy wykresu (rys. 3) wynika, że ponad linię regresji znajdują się stacje o większych numerach porządkowych, to jest położone we wschodniej części rozważanego obszaru, a poniżej stacje o mniejszym numerach porządkowych, położone w części zachodniej i nad morzem. Zwraca też uwagę pewna cecha

szczególna rozkładu punktów na wykresie. Otóż w pobliżu linii regresji liczba punktów na wykresie jest mała, a na samej linii regresji znalazły się tylko trzy punkty. Obserwowany rozkład stacji na wykresie może wskazywać, że mamy do czynienia z dwoma zbiorami stacji, których zależność od odległości od morza jest różna. By sprawdzić tę hipotezę obliczono reszty z regresji, czyli różnice pomiędzy rzeczywistymi i obliczonymi wartościami kontynentalizmu, zgodnie z równaniem

$$\varepsilon(1) = K - K_{obl}(1). \quad (4)$$

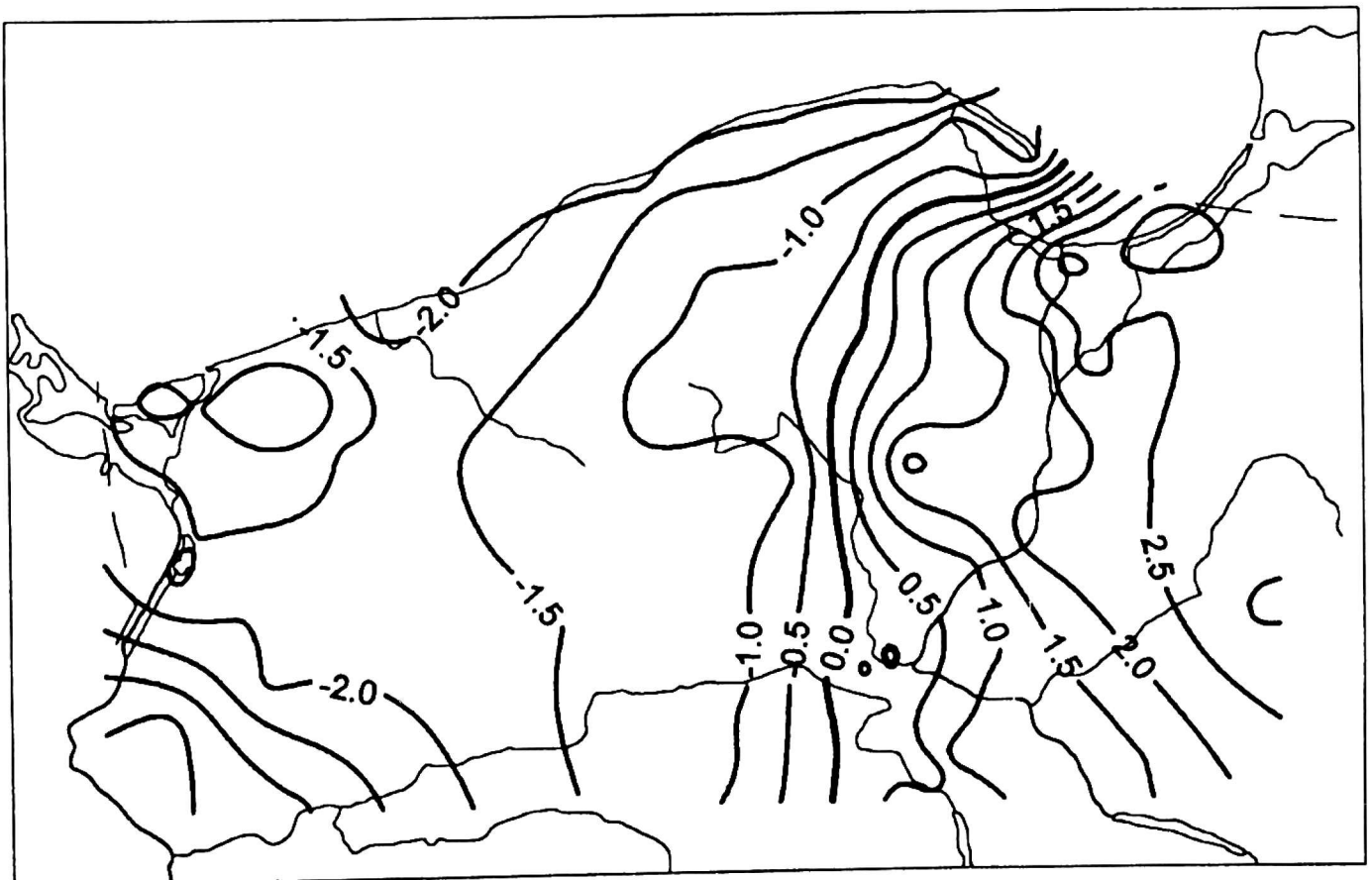
Rozkład reszt z regresji przedstawiono na mapie (rys. 4). Można przyjąć, że wobec uwzględnienia przez regresję (3) zmian kontynentalizmu wraz z odległością od wybrzeża, reszty z regresji odzwierciedlają pozostałe wpływy. Widać, że reszty na ogół wzrastają ku wschodowi, co wiąże się ze słabnącymi w tym kierunku wpływami oceanicznymi. W przestrzen-

nym rozkładzie reszt uwagę zwracają pewne jego szczególne cechy:

– Wokół izarytmu 0% przebiegającej w przybliżeniu wzdłuż linii Sopot–Kartuzy–Kościerzyna – na wschód od Chojnic–Nakło n. Notecią obserwujemy szybkie zmiany reszt, co wskazuje na istotną różnicę warunków kształtowania kontynentalizmu na zachód i na wschód od tej linii.

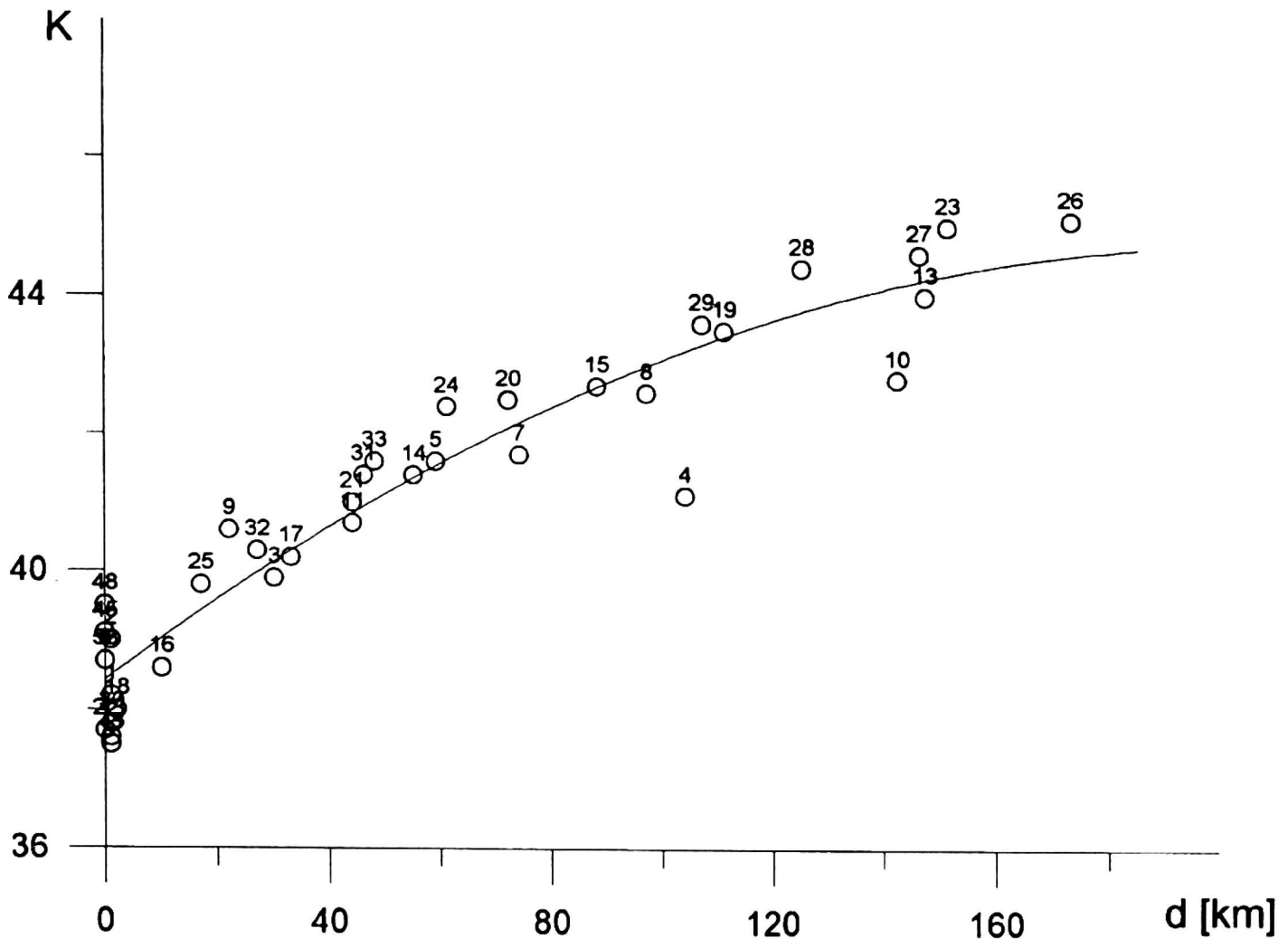
– Podobna strefa szybkich zmian reszt pojawia się w części południowo-zachodniej obszaru w rejonie Pojezierza Myśliborskiego (być może w dalszym swym przebiegu, poza granicami kraju, wykazuje ona związek z wyniesieniami Pojezierza Meklemburskiego).

– Zatoka wyższych wartości reszt obejmuje rejon Starogardu Gd. i północną część Borów Tucholskich, to jest tereny ocienione przez najwyższe wyniesienia pojezierne oraz wyniesienia w rejonie Chojnic.



Rys. 4. Przestrzenny rozkład reszt z regresji (4) obliczonych na podstawie równania (3)

Fig. 4. Spatial distribution of the residuals (4) of regression from equation (3)



Rys. 5. Zależność kontynentalizmu termicznego od odległości od wybrzeży Morza Bałtyckiego w części zachodniej obszaru północno-zachodniej Polski (N = 37); linią ciągłą zaznaczono wartości obliczone za pomocą równania regresji (5). Numeracja stacji jak w tabeli 1

Fig. 5. Thermal continentality in relation to distance from the Baltic Sea in the western part of the area of north-western Poland (N = 37). Continuous line represents values calculated by the regression equation (5). Station numbers as in Table 1

– Zwracają uwagę względnie wysokie wartości reszt w rejonie Żuław i Zalewu Wiślanego oraz w północnej części Pobrzeża Szczecińskiego (z maksimum pomiędzy Gryficami i Kamieniem Pom.). Zdaje się to wskazywać na zbliżony charakter wpływu wyniesień Meklemburgii i Pojezierza Pomorskiego oraz oceniających wpływów Rugii.

– Niskie wartości reszt na odcinku wybrzeża od Kołobrzegu po Rozewie.

– Nieco wyższe wartości w najwyższych partiach wyniesień Pojezierza Pomorskiego (wygięcie izarytm  $-1,0$  i  $-1,5$  ku zachodowi, rys. 4).

Analiza wykresu na rysunku 3 oraz fakt szybkiej zmiany reszt wzdłuż linii

Sopot–Kartuzy–Kościerzyna–Nakło wskazują na zasadność rozdzielenia zbioru 70 stacji na dwa podzbiory: stacji leżących na zachód od izarytm  $0,0\%$  i na wschód od niej. Linia ta biegnie rozdzielając wyżej wyniesione obszary od leżących w ich cieniu, a mianowicie obszary położone w cieniu najwyższych wyniesień Pojezierza i wyniesień w rejonie Chojnic (na wschód znajduje się płaski w zasadzie teren Borów Tucholskich). W części południowej (na Pojezierzu Krajeńskim) biegnie działem wodnym rozdzielającym dorzecze Brdy od dorzeczy rzek wpadających do Noteci.

Do grupy obejmującej głównie teren Pojezierza Pomorskiego i Nizin Nad-



morskich zaliczono 37 stacji, a do grupy obejmującej głównie obszar dorzecza Wisły zaliczono 33 stacje. Podobnie jak poprzednio, zbadano w obydwu grupach zależność kontynentalizmu od odległości od wybrzeża (rys. 5, 6).

W grupie zachodniej odległości stacji od morza mierzono od linii brzegu Świnoujście–Rozewie, nawet wtedy, gdy w kilku przypadkach odległość do Zatoki Gdańskiej była nieco mniejsza (Kamień Kraj. o 5 km, Chojnice o 3 km, Kamienica Król. o 5 km). Współczynnik determinacji wielokrotnej dla tej grupy wynosi, aż 0,915. Równanie regresji ma postać

$$K_{obl}(2) = -0,0001498d^2 + 0,06161d + 38,421 \quad (5)$$

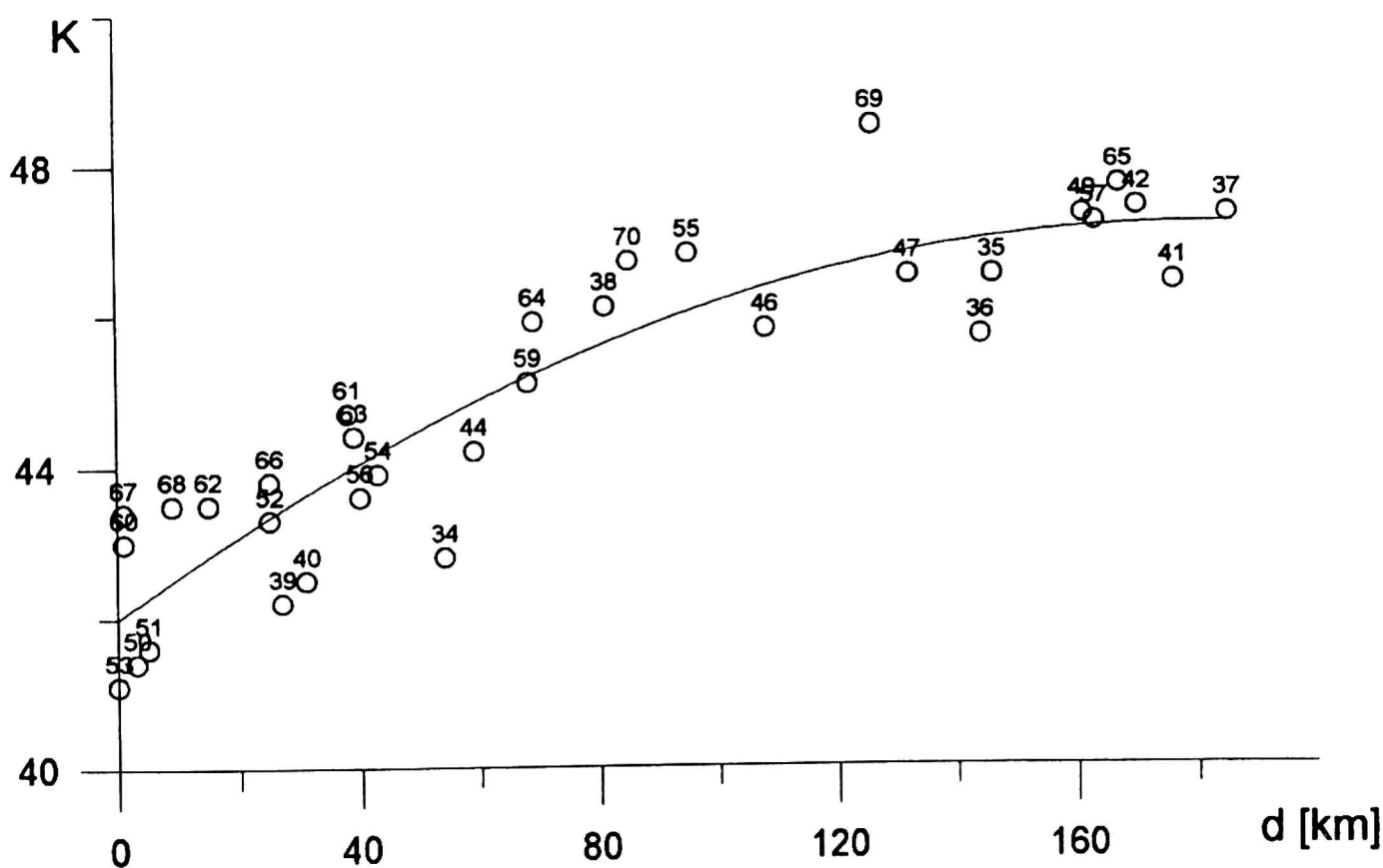
Punkty na wykresie (rys. 5) położone są teraz blisko linii regresji, a większe (ujemne) odchylenia wykazują jedynie

dwie stacje położone w części południowo-zachodniej (Trzcieńsko Zdr. – nr 4 i Gorzów Wlkp. – nr 10).

Dla grupy wschodniej obejmującej dorzecze Wisły (wszystkie odległości mierzone od wybrzeży Zatoki Gdańskiej) współczynnik determinacji wielokrotnej jest nieco mniejszy niż dla grupy zachodniej i wynosi 0,832, a równanie regresji ma postać

$$K_{obl}(3) = -0,0001606d^2 + 0,05770d + 41,995 \quad (6)$$

Punkty na wykresie (rys. 6) wykazują nieco większy rozrzut niż na poprzednim (rys. 5). Większe odchylenie dodatnie wykazuje najbardziej kontynentalna stacja na tym obszarze: Lidzbark, a większe ujemne odchylenia od linii regresji (6) wykazują stacje Kartuzy, Hopowo i Kościerzyna.



Rys. 6. Zależność kontynentalizmu termicznego od odległości od wybrzeży Morza Bałtyckiego w części wschodniej obszaru północno-zachodniej Polski (N = 33); linią ciągłą zaznaczono wartości obliczone za pomocą równania regresji (6). Numeracja stacji jak w tabeli 1

Fig. 6. Thermal continentality in relation to distance from the Baltic Sea in the eastern part of the area of north-western Poland (N = 33). Continuous line represents values calculated by the regression equation (6). Station numbers as in Table 1

## PODSUMOWANIE

Cechą wyróżniającą klimat północno-zachodniej Polski jest wpływ Bałtyku przejawiający się z różną intensywnością w różnych częściach obszaru. Można przyjąć, że wpływy te sięgają, aż po Pradolinę Toruńsko-Eberswaldzką, czyli na odległość około 150 km od linii brzegowej. Jednakże tak daleki zasięg wpływów Bałtyku nie wynika z bezpośredniego oddziaływania termicznego tego zbiornika, lecz wiąże się z intensywną cyrkulacją atmosfery na północ od Polski, której przejawem jest na przykład znacznie częstsze występowanie centrów układów niżowych nad Bałtykiem niż nad lądem (DAMMANN 1960; EWERT 1984, rozdz. 10). Dlatego też w rozkładzie kontynentalizmu w północno-zachodniej Polsce widoczne jest jego zróżnicowanie w zależności od odległości od wybrzeża. Ujawnia się także w różny sposób wpływ orografii.

Wnioski wynikające z pracy można ująć następująco:

1. Przebieg izokontynental wskazuje, że wpływy Bałtyku zanikają dopiero na linii Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej.

2. Na Pojezierzu Pomorskim widoczna jest strefa intensywniejszych wpływów Bałtyku sięgająca do linii najwyższych jego wyniesień, do izokontynentali 42% (rys. 2).

3. Zmiany kontynentalizmu w północno-zachodniej Polsce w zależności od odległości od wybrzeża można opisać za pomocą wielomianu stopnia drugiego (por. również GIRJATOWICZ, CHABIOR 1994), jednakże bliższa analiza wykazała, że związek ten w części zachodniej i wschodniej powinien być opisany za pomocą innych równań regresji.

4. Analiza rozkładu reszt z regresji wykazała, że istnieje dobrze zaznaczona strefa rozdzielająca obszary, o których mowa w punkcie poprzednim. Przebiega

ona wzdłuż linii Sopot–Kartuzy–Kościerzyna–Nakło n. Notecią i rozdziela wyżej wyniesiony obszar pojezierny od znajdujących się w jego cieniu niżej położonych obszarów w dorzeczu Wisły. Istotne jest, że podobna strefa nieciągłości w tym miejscu jest widoczna na mapach izogradientów klimatycznych, zarówno ROMERA (1949), jak i bardzo wyraźnie na mapie WOSIA (1993). Ten ostatni Autor w zakończeniu swojej pracy stwierdza, że ta strefa większych izogradientów klimatycznych biegnąca dalej ku południowi przez Polskę może być traktowana jako granica dzieląca Polskę na część zachodnią o wyraźniejszych wpływach Oceanu Atlantyckiego i część wschodnią, w której na stany pogody mają większy wpływ zwarte obszary kontynentalne.

5. Analiza reszt z regresji pozwoliła pokazać szereg innych również ciekawych cech kontynentalizmu klimatycznego w północno-zachodniej Polsce, na przykład względnie wyższe wartości w rejonie Zatok Pomorskiej i Gdańskiej.

## LITERATURA

- Atlas Klimatyczny Polski. Część tabelaryczna. Temperatura powietrza, z. 2. Wydawn. Komunikacji i Łączności. Warszawa 1971.
- CHOMICZ K., 1977: Materiały do poznania agroklimatu Polski (PAN, Komitet Melioracji). Warszawa.
- DAMMANN W., 1960: Klimatologie der atmosphärischen Störungen über Europa. Erdkunde, 14, s. 204–221.
- EWERT A., 1972: O obliczaniu kontynentalizmu termicznego klimatu. Przegl. Geogr., 44, z. 2: 273–288.
- EWERT A., 1979: Roczny przebieg temperatury powietrza w Polsce. Przegl. Geogr., 51, z. 4: 717–728.
- EWERT A., 1983: Współczynniki zmienności i symetrii rocznego przebiegu opadów atmosferycznych na obszarze Polski (1891–1930). Słupskie Prace Mat.-Przyrod., 4: 13–32.

- EWERT A., 1984: Opady atmosferyczne na obszarze Polski w przekroju rocznym. Wyższa Szkoła Pedagogiczna. Słupsk.
- EWERT A., 1994: Podział klimatyczny obszaru Polski. IX Polsko-Czeskie Seminarium Geograficzne, Uniwersytet Warszawski, Wyd. Geogr. i Studiów Regional., s. 121–133.
- GIRJATOWICZ J. P., CHABIOR M., 1994: Zróżnicowanie przestrzenne kontynentalizmu termicznego na polskim wybrzeżu Bałtyku. *Przegl. Geofiz.*, 39, z. 1: 75–82.
- GUMIŃSKI R., 1948: Próba wydzielenia dzielnic rolniczo-klimatycznych w Polsce. *Przegl. Meteor. i Hydrol.*, 1: 7–20.
- OKOŁOWICZ W., MARTYN D., 1968: Próba kompleksowej regionalizacji klimatu Polski. *Prace i Studia Inst. Geogr. UW, III Polsko-Czeskie Seminarium Geograficzne*, s. 17–30.
- ROMER E., 1949: Regiony klimatyczne Polski. *Prace Wrocł. Tow. Nauk.*, 16B.
- WISZNIEWSKI W., CHEŁCHOWSKI W., 1975: Charakterystyka klimatu i regionizacja klimatologiczna Polski (Instytut Meteorol. i Gosp. Wodnej). Warszawa.
- WOŚ A., 1993: Regiony klimatyczne Polski w świetle częstości występowania różnych typów pogody. *Zeszyty Inst. Geogr. i Przemysłowego Zagospod. PAN*, 20. Warszawa.
- WOŚ A., 1995: *Zarys klimatu Polski*. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.

*Zakład Klimatologii  
Wyższa Szkoła Pedagogiczna  
w Słupsku*

## DISTRIBUTION OF THERMIC CONTINENTALITY IN NORTH-WESTERN POLAND IN RELATION TO DISTANCE FROM THE BALTIC COAST

### Summary

This paper presents the relationship between thermic continentality according to Ewert's formula (1) in north-western Poland (Pomerania and the basin of the lower Vistula) and the distance from the Baltic coast (Fig. 1). This is the area where the spatial distribution of various characteristics of the yearly course of temperature point to an influence of the Baltic Sea (and atmospheric circulation over the sea) which reaches far inland, although obviously weakens with increased distance from the sea (Fig. 2).

The relationship between continentality and the distance from the coast can be described by a second degree regression equation (2). An analysis of this dependency for the whole region (70 stations) shows that the stations in its western part show negative deviations from the regression line (3), while the stations in its eastern part show positive deviations (Fig. 3). An ana-

lysis of the residuals of regression points to the existence of an interim zone between the western and the eastern part of the region, where there is a sharp change in the values of the residuals. This interim zone goes through Sopot-Kartuzy-Kościerzyna-Nakło n. Noteć (Fig. 4), separating upper terrains of Pomerania in the west from the relatively lower terrains in the Vistula basin. The delineation of this interim zone in this place is also confirmed by high climatic isogradients on Woś's map (1993).

An analysis of the residuals of regression shows that the changes in continentality dependent on distance from the coast are different in the western and eastern part of the region respectively. This finding is confirmed by a considerable increase in variance explained by regression when the set of this stations is divided into two (equations 5, 6 and Fig. 5, 6).

*Department of Climatology  
Pedagogical University in Słupsk*