



Wykorzystanie analizy semiwariancji w ocenie zanieczyszczenia wód rzecznych w krajobrazie rolniczym

Małgorzata Krasowska, Piotr Banaszuk
Politechnika Białostocka

1. Wstęp

Ocena stopnia zanieczyszczenia wód rzecznych, ich degradacji oraz przewidywanie ewentualnych zagrożeń możliwe jest poprzez monitorowanie stanu środowiska [8], natomiast identyfikacja, modelowanie i prognozowanie stanu skażenia możliwe jest dzięki zastosowaniu metod geostatystycznych [11]. Metody te pozwalają na precyzyjny opis zjawisk zachodzących w środowisku i przede wszystkim ich lepsze zrozumienie. Wykorzystują zależność, że cechą charakterystyczną większości zjawisk przyrodniczych, które opisywane są za pomocą pomiarów wybranych parametrów fizykochemicznych jest istnienie autokorelacji, która zwana jest zależnością przestrzenną (*spatial dependency*). Zjawisko autokorelacji należy powiązać z tzw. „Pierwszym Prawem Geografii Toblera”, który w 1970 roku stwierdził, że w „*przestrzeni wszystko jest związane ze wszystkim innym, przy czym bliższe rzeczy są bardziej związane niż rzeczy odległe*” [9]. W związku z tym zależność przestrzenna (autokorelacja) występuje wtedy, gdy badane zjawiska w jednej jednostce przestrzennej powodują zwiększanie się lub zmniejszanie prawdopodobieństwa występowania tych zjawisk w sąsiednich jednostkach [2]. Innymi słowy celem analizy przestrzennej (*spatial analysis*) jest wydobywanie informacji o zależnościach między danymi oraz interakcjach pomiędzy wartościami badanych zmiennych [20].

W ostatnich latach metody geostatystyczne są szeroko stosowane w naukach przyrodniczych, wszędzie tam, gdzie konieczne jest badanie zjawisk przestrzennych [20]. O ich wykorzystaniu w badaniach środowiskowych świadczą między innymi prace: [4, 10, 12, 15, 16, 17, 19]. Wskazali oni sposoby zastosowania metod geostatystycznych do modelowania i prognozowania stanu zanieczyszczeń różnych elementów środowiska przyrodniczego. W pracach swych zajmowali się wykorzystaniem badań geostatystycznych między innymi do oceny poziomu zanieczyszczenia gleb, identyfikacji ukrytej struktury czasowej wybranych serii pomiarowych zintegrowanego monitoringu środowiska.

W niniejszej pracy, do wykonania statystycznej analizy przestrzennej wykorzystano parametry fizykochemiczne wód uzyskane w trakcie profilowania hydrochemicznego cieku w różnych warunkach przepływu. Analizy te posłużyły do wykrycia struktur przestrzennych leżących u podstaw obserwowanej zmienności jakościowej wód. Podsumowując celem badań był opis przestrzennej zmienności zasilania cieku i przemieszczania ładunku związków rozpuszczonych ze zlewni przy użyciu analizy semiwariancji.

2. Materiał i metody badań

2.1. Badania terenowe i laboratoryjne

Profilowanie hydrochemiczne cieku wykonano trzykrotnie: w grudniu 2009, marcu 2010 i styczniu 2012 roku, w różnych warunkach uwilgotnienia zlewni. W regularnych odstępach co 10 m pomierzone zostały i przewodnictwo elektryczne (EC), za pomocą urządzenia Hach Lange HQ40D. Założono, że pomiar EC może posłużyć do przybliżonego określenia zawartości substancji rozpuszczonych w wodzie [18]. Ponadto przyjęto, że czynnikiem, który istotnie modyfikuje naturalny rytm zmian przewodności wód rzecznych jest dopływ związków soli wraz z wodami doprowadzanymi ze zlewni [5], a zmienność mineralizacji wód określana wzdłuż biegu rzeki jest głównie efektem dopływu wody, nie zaś przemian zachodzących w korycie [17].

W marcu 2010 roku w trakcie kartowania hydrochemicznego, co 50 m pobrano próbki wody rzecznej oraz potencjalnych zlewniowych źródeł zanieczyszczeń (odcieków drenarskich, spływu powierzchniowego i dopływów powierzchniowych) w celu wykonania analizy fizyko-

chemicznej. W próbkach oznaczono: EC, NO³⁻, Cl⁻, Si₂O₃²⁻. Badania wybranych jonów wykonano metodą spektrofotometryczną przy użyciu Slandi LF 300.

2.2. Analiza semiwariancji

Profile hydrochemiczne sporządzone w trakcie badań terenowych w różnych warunkach przepływu posłużyły do wykonania analizy semiwariancji, w celu opisu przestrzennej zmienności zasilania cieku i przemieszczania ładunku związków rozpuszczonych ze zlewni. W metodzie tej wykorzystuje się zależność, że cechą charakterystyczną większości zjawisk przyrodniczych, które opisywane są za pomocą pomiarów wybranych parametrów fizykochemicznych jest istnienie autokorelacji. Oznacza to, że wyniki pomiarów, które sąsiadują ze sobą w czasie lub przestrzeni są zazwyczaj bardziej do siebie podobne, niż wyniki pomiarów odległych [2, 4, 17].

Wartość semiwariancji obliczono jako połowę średniej kwadratów różnic między sparowanymi danymi:

$$\gamma = \frac{1}{2N(h)} \sum_{\alpha=1}^{N(h)} [z(u_{\alpha}) - z(u_{\alpha} + h)]^2 \quad (1)$$

gdzie:

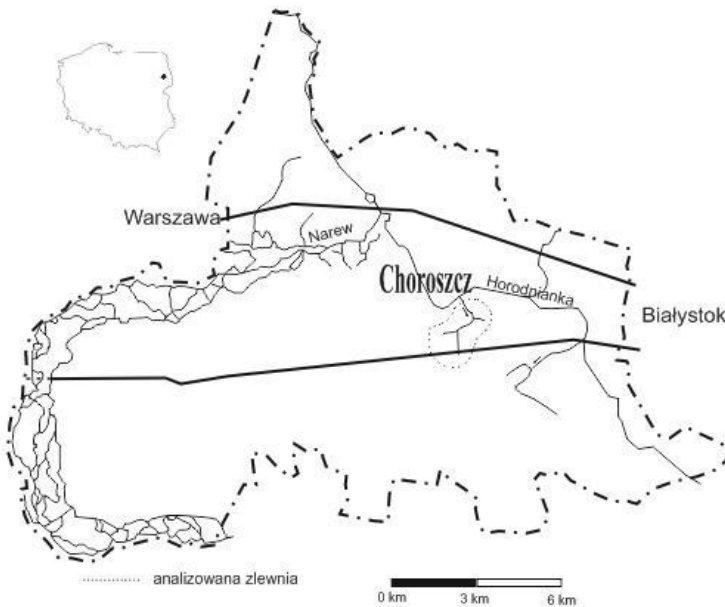
- N(h) – liczba par danych dla danej odległości h między nimi,
- Z(u_α) – dla α=1,2,...,n oznaczają zbiór n pomiarów danego parametru,
- u_α – jest wektorem terminów wykonanych pomiarów [6, 13, 17, 20].

Ponadto wykonano semiwariogramy empiryczne dla trzech okresów badawczych, które przedstawiały charakterystykę ciągłości przestrzennej występującej w analizowanym zbiorze danych. Modele semiwariogramów wykonano w programie Surfer 9 i scharakteryzowano za pomocą trzech parametrów:

- zakresu oddziaływania (*range*), który określa odległość, powyżej której nie istnieją korelacje przestrzenne,
- efektu samorodków (*nugget effect*), na który składa się wartość błędu pomiarowego,
- progę (*sill*), który określa wartość nasycenia semiwariogramu [3, 20].

3. Charakterystyka obszaru badań

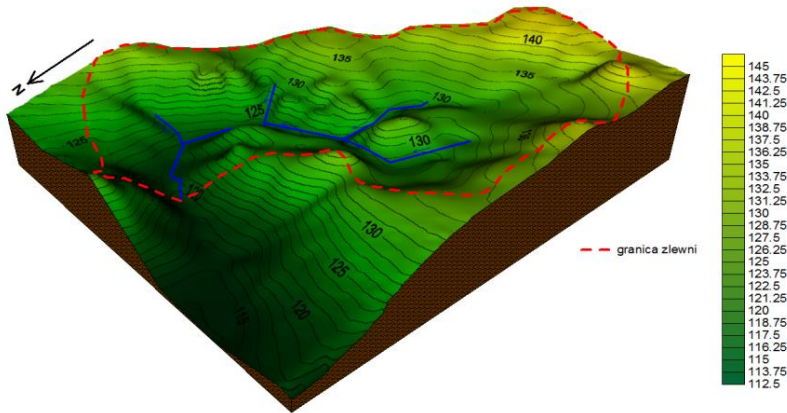
Prace badawcze prowadzono w zlewni niewielkiego bezimienne-
go ciek, lewostronnego dopływu rzeki Horodnianki. Analizowana zlewnia
ma powierzchnię 187 ha i obwód wynoszący ok. 6 km. Według re-
gionalizacji fizyczno-geograficznej omawiany obszar znajduje się w po-
łudniowej części Wysoczyzny Białostockiej. Pod względem administra-
cyjnym zlewnia położona jest w północno-wschodniej Polsce, w woje-
wództwie podlaskim, w gminie Choroszcz (rys. 1).



Rys. 1. Lokalizacja analizowanej zlewni

Fig. 1. Location of the catchment

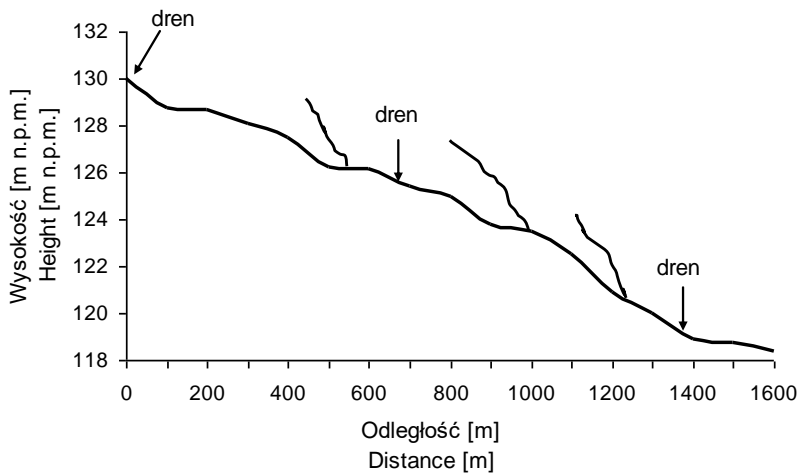
W przeważającej części analizowanej zlewni występuje falista i pagórkowata morena denna. Dominują tu długie ponad 100 m, łagodne stoki o nachyleniu nieprzekraczającym 3–5%. Większe spadki, dochodzące miejscami do 15–20% spotyka się lokalnie w dolnych partiach zboczy w północnej części zlewni. Natomiast wysokości bezwzględne w jej obrębie zmieniają się od 118 do 144 m n.p.m. (rys. 2).



Rys. 2. Model wysokościowy zlewni

Fig. 2. High altitude model

Ciek od wypływu z drenu do przekroju badawczego mierzy około 1550 m. Na badanym odcinku zlokalizowano trzy dopływy powierzchniowe i dwa dodatkowe wyloty drenarskie (rys. 3).



Rys. 3. Profil podłużny ciek z dopływami powierzchniowymi i zaznaczonymi wylotami systemów drenarskich

Fig. 3. Long profile with tributaries and tiles drain outflow

4. Wyniki badań

Badania prowadzono w miesiącach zimowych, jednak okresy w jakich wykonano profilowanie hydrochemiczne charakteryzowały się zmiennymi warunkami pogodowymi (tab. 1). Najzimniejszy był grudzień 2009, natomiast najcieplejszy marzec 2010 roku. W obu przypadkach stwierdzono wystąpienie roztopów, charakterystycznych dla okresu wczesnowiosennego. Styczeń 2012 roku był mroźny, a uwilgotnienie zlewni niewielkie.

Tabela 1. Warunki meteorologiczne okresu badań
Table 1. Meteorological conditions during the study period

Okres	Temperatura [°C]			Opad [mm]	
	Średnia miesięczna	Max.	Min.	Suma miesięczna	Max. dobowy
Grudzień 2009	-2,1	6,1	-17,4	33,0	16,4
Marzec 2010	1,1	10,9	-6,3	18,0	5,4
Styczeń 2012	-2,0	5,3	-14,9	38,0	6,6

Dni, w których wykonywano badania terenowe, charakteryzowały się zróżnicowanymi warunkami hydrologicznymi w zlewni. Grudzień 2009 roku charakteryzował się średnim natężeniem przepływu. 27 grudnia 2009 roku, w dniu kartowania cieką natężenie przepływu wynosiło około $4 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. W zlewni tylko miejscami zalegał śnieg, drenaży zlokalizowane na tym obszarze były aktywne. Ponadto miejscami formował się spływ powierzchniowy, który wykorzystując obniżenia terenowe, bruzdy, rowy, koleiny, dostawał się bezpośrednio do cieką. Marzec 2010 roku to okres tuż po roztopach wczesnowiosennych, charakteryzujący się wysokimi stanami wody w cieką. Natężenie przepływu w dniu badań terenowych (24 marca 2010) wynosiło około $40 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Zlewnia była wilgotna, obserwowano intensywny spływ powierzchniowy i odpływ siecią drenarską. Natomiast niskimi stanami wody odznaczał się styczeń 2012 roku. Natężenie przepływu 15 stycznia 2012 roku wynosiło około $0,3 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Zlewnia była sucha, a miejscami w korycie rzeczonym zalegał lód.

W grudniu 2009 roku, podczas tajania pokrywy śnieżnej średnia wartość przewodnictwa elektrycznego była większa niż po roztopach w marcu 2010 roku i podczas niskich stanów wody w styczniu 2012 roku (tab. 2).

Tabela 2. Statystyki pomiarów przewodnictwa elektrolitycznego (EC)

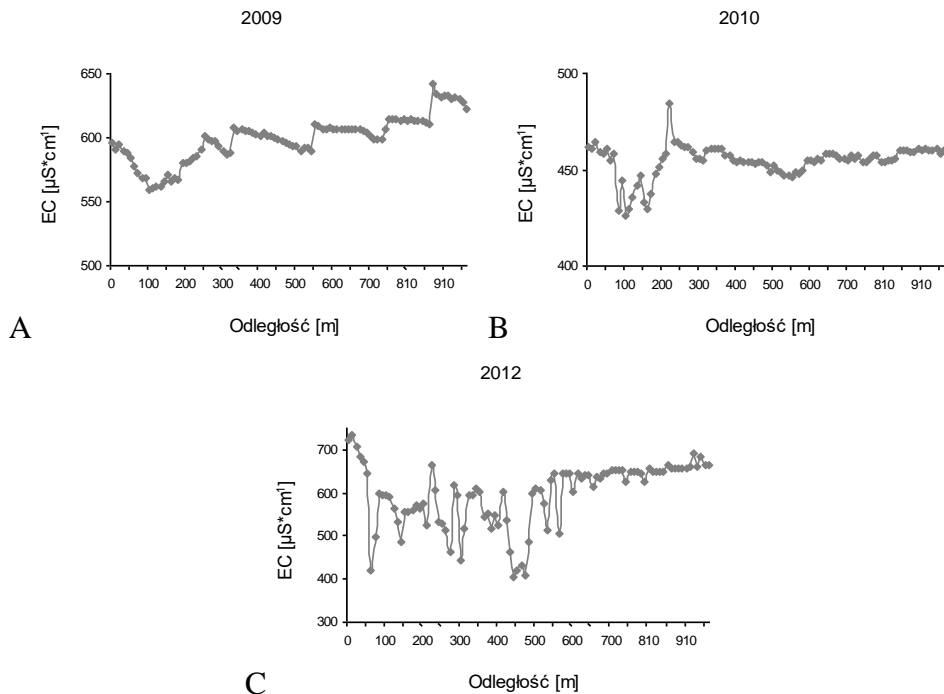
Table 2. Statistics of electric conduction (EC)

Okres	Średnia	Minimum	Maksimum
	EC [$\mu\text{S cm}^{-1}$]	EC [$\mu\text{S cm}^{-1}$]	EC [$\mu\text{S cm}^{-1}$]
Grudzień 2009	600	559	642
Marzec 2010	457	426	484
Styczeń 2012	576	235	734

Wartości przewodnictwa elektrycznego (EC) wody w cieku różniły się znacznie w trzech okresach badawczych (rys. 4). W dniu badań 2009 roku wartość EC mierzona wzdłuż biegu cieku wykazywała tendencję wzrostową, przy czym najniższą wartość zanotowano na około 100 m analizowanego cieku. Przebieg zmian EC był skokowy, co 100–200 m następował wzrost wartości przewodnictwa o około $20 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Odmienne wyglądała dynamika wartości EC wzdłuż biegu cieku 24 marca 2010 roku. Pomimo, że najniższą wartość zanotowano również na 100 m długości cieku, to maksymalna wystąpiła już na jego 250 m. Dalszy odcinek nie wykazywał tendencji wzrostowej, a wahania wartości EC były niewielkie. Największą dynamiką przewodnictwa wody w cieku charakteryzował się okres mroźny, podczas niskich stanów wody 15 stycznia 2012 roku. Do około 600 m długości cieku, wahania EC były bardzo dynamiczne. Najniższe wartości notowano na około 100, 300 i 450 m. Na odcinku powyżej 650 m obserwowano stabilny przebieg wartości EC.

Profile hydrochemiczne sporządzone w trakcie badań terenowych w różnych warunkach przepływu posłużyły do wykonania analizy semiwariancji (rys. 5). Semiwariogramy wykonane dla wyników pomiaru przewodnictwa elektrycznego wskazały, iż wartość semiwariancji wyraźnie rośnie w zakresie odległości do około 100–120 m. Przy tej wartości krzywe wykazują przegięcie, po którym następuje względna stabilizacja semiwariancji. Dwa pierwsze semiwariogramy cechowały się zbliżo-

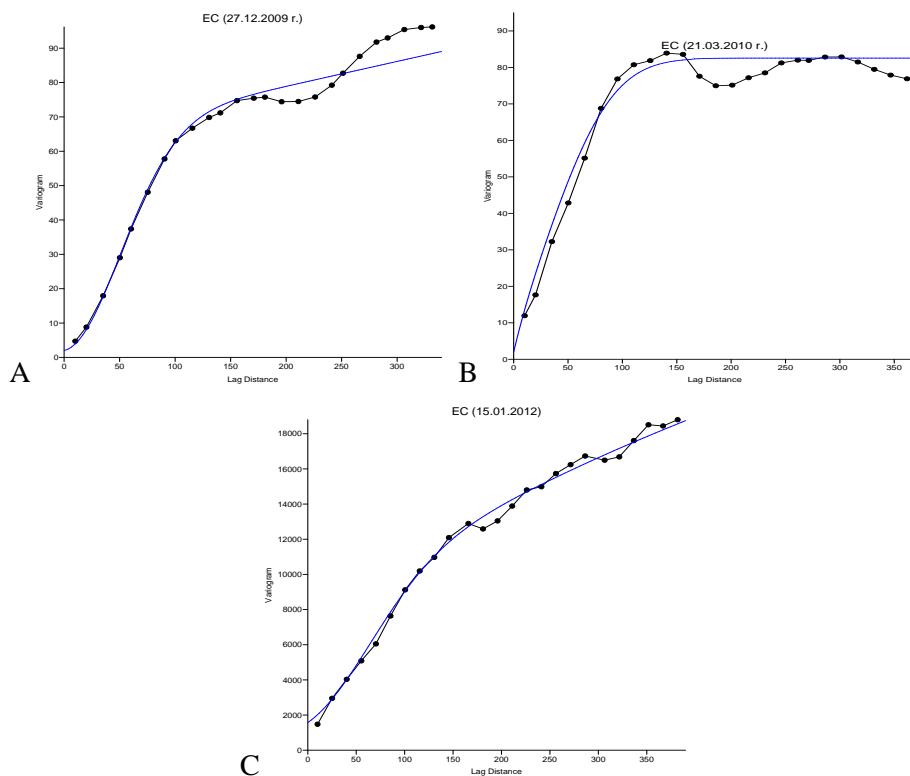
nymi przebiegami wartości $\gamma(h)$ oraz zaznaczał się niewielki efekt samorodków, czyli wielkość błędu pomiarowego.



Rys. 4. Zmienność przewodnictwa elektrycznego (EC) wzdłuż koryta ciek w poszczególnych latach (A – 27.12.2009, B – 24.03.2010, C – 15.01.2012)

Fig. 4. Variation in the electric conduction down the stream channel in each year (A – 27.12.2009, B – 24.03.2010, C – 15.01.2012)

Odmienny obraz przedstawiał przebieg semiwariogramu dla okresu niskich stanów wody, notowanych w styczniu 2012 roku. Jednak i w tym przypadku można zaobserwować wzrost semiwariancji do około 120 m, po czym niewielkie przegięcie, lecz w dalszym ciągu obserwowany jest wyraźny wzrost. Najlepiej dopasowanym modelem charakteryzował się okres wezbrania wiosennego (marzec 2010 roku). W związku z tym profil hydrochemiczny wykonany dla tego okresu przeanalizowano dokładniej.

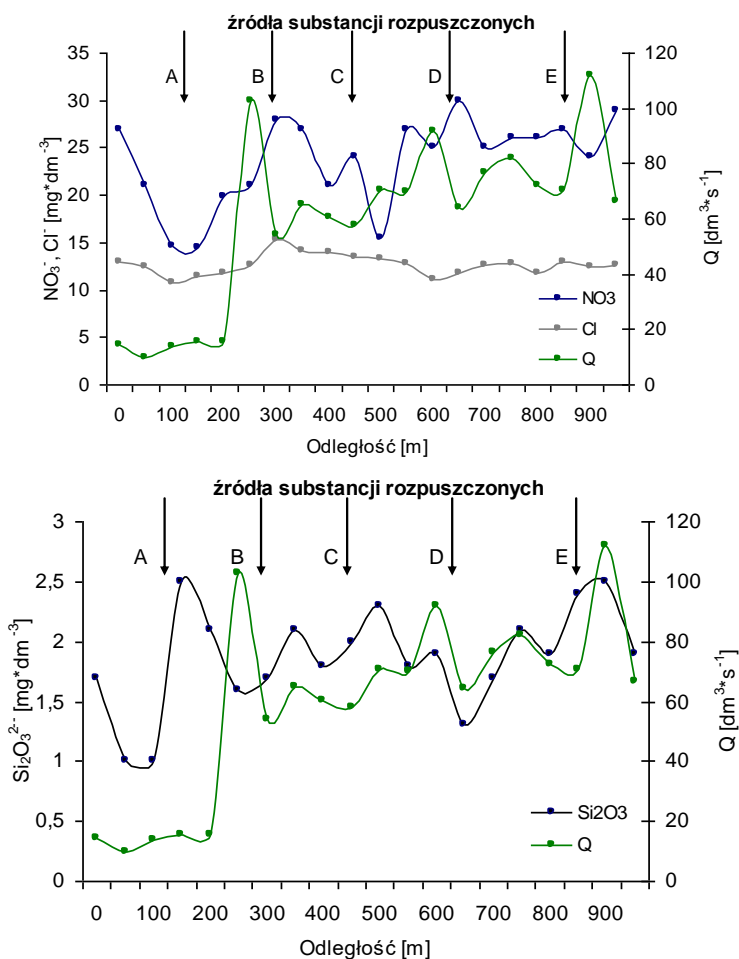


Rys. 5. Semiwariogramy oraz ich modele dla analizowanych serii pomiarowych przewodnictwa elektrolitycznego (A – 27.12.2009, B – 24.03.2010, C – 15.01.2012)
Fig. 5. Semivariograms with their models for analysed electric conduction (A – 27.12.2009, B – 24.03.2010, C – 15.01.2012)

Analizując dynamikę składników rozpuszczonych, stwierdzono, że wraz ze wzrostem wartości Q rośnie stężenie NO_3^- , $\text{Si}_2\text{O}_3^{2-}$ oraz EC. Ponadto stwierdzono, że na zmianę natężenia przepływu i stężenia wybranych substancji rozpuszczonych analizowanych wzdłuż biegu ciekłu miały wpływ źródła substancji rozpuszczonych znajdujących się w analizowanej zlewni.

Podczas badań terenowych 24.03.2010 roku stwierdzono funkcjonowanie:

- dopływów powierzchniowych (na rys.6 zaznaczone symbolami A, B, D),
- odpływów sieci drenarskiej, z których odcieki bezpośrednio uchodziły do ciekłu (na rys.6 zaznaczone symbolami C i E).



Rys. 6. Dynamika natężenia przepływu i stężenia wybranych składników rozpuszczonych wzdłuż biegu cieku (24.03.2010): A, B, D – dopływy powierzchniowy; C, E – drewny

Fig. 6. Dynamics of the stream discharge and concentration of dissolved components down the stream channel (24.03.2010): A, B, D – surface flow; C, E – drains

Ponadto na całym odcinku analizowanego cieku zaobserwowano spływ powierzchniowy, który dostawał się bezpośrednio do koryta. Analizy chemiczne potencjalnych zlewniowych źródeł zanieczyszczeń pokazują, że miały one duży wpływ na skład chemiczny wody w cieku (tab. 3).

Tabela 3. Stężenia wybranych jonów w potencjalnych zlewniowych źródłach zanieczyszczeń (24.03.2010)

Table 3. Concentrations of selected ions in the potential sources of pollution (24.03.2010)

Źródła substancji rozpuszczonych	NO ₃ ⁻ [mg·dm ⁻³]	Si ₂ O ₃ ²⁻ [mg·dm ⁻³]	Cl ⁻ [mg·dm ⁻³]
Dopływ powierzchniowy (A)	7,4	2,1	12,2
Dopływ powierzchniowy (B)	46,0	13,1	2,1
Dren (C)	17,3	17,8	2,5
Dopływ powierzchniowy (D)	31,0	13,9	1,9
Dren (C)	100,1	16,1	2,2

5. Dyskusja wyników

W niniejszej pracy wykorzystano analizę semiwariancji jako jedną z metod geostatystycznych, która posłużyła do wykrycia struktur zasilania cieką. Do wykonania analizy użyto danych z profilowania hydrochemicznego w różnych warunkach przepływu. Okresy badań terenowych charakteryzowały się różnymi warunkami uwilgotnienia zlewni, jednak dotyczyły miesięcy zimowych, podczas gdy wykluczone jest funkcjonowanie czynnika biotycznego, ponieważ roślinność w tym czasie jest w fazie spoczynku. Należy pamiętać, że półrocze zimowe w warunkach hydroklimatycznych Europy środkowo-wschodniej charakteryzuje się najintensywniejszą denudacją chemiczną, a dotyczy to przede wszystkim okresu roztopowo-opadowego [1, 7, 14, 16, 18]. Najtrafniej, fakt ten odzwierciedlał semiwariogram sporządzony dla danych z 24 marca 2010 roku, charakteryzował się najlepiej dopasowanym modelem semiwariancji z najwyraźniejszym przegięciem krzywej i progim (*sill*), który określił wartość nasycenia semiwariogramu. W związku z tym, dane uzyskane w marcu 2010 roku z profilowania hydrochemicznego przeanalizowano dokładniej. Podczas badań terenowych zidentyfikowano funkcjonowanie różnych źródeł migracji. Rozmieszczenie ich zmierzono dokładnie wzdłuż biegu cieką. Stwierdzono, że w dniu badań wody pochodzące z tych źródeł dostawały się do koryta cieką wpływając na przepływ i parametry fizyko-chemiczne wody rzecznej, a ich udział w kształtowaniu składu chemicznego cieką potwierdziła analiza semiwariancji.

Wyniki analizy semiwariancji, dla wszystkich okresów badawczych pokazują, że korelacja przestrzenna między próbkami wody

w cieku jest czytelna na odcinku do około 140 m. W tym miejscu „za-trzymany” zostaje wzrost wartości semiwariancji. Jest to maksymalny zasięg autokorelacji, czyli rzeczywistego podobieństwa między próbkami [17]. Powyżej tej odległości sygnał chemiczny tworzony przez źródło związków rozpuszczonych zanika, a woda przestaje swoim składem nawiązywać do chemizmu źródła. W przypadku analizowanej zlewni potencjalnymi źródłami zanieczyszczeń, rozmieszczonymi dokładnie co 130–140 m są wyloty systemów drenarskich. Ponadto na podstawie semiwariogramów zaobserwowano, oprócz przypadkowych różnokierunkowych wahań krzywej, zmienność cykliczną o okresie rzędu około 150–200 m. Zjawisko to można tłumaczyć dostawą wody nowej, z różnych źródeł występujących na terenie zlewni. Podobne wyniki uzyskał Stach (2003), przy czym w przypadku górnej Parsęty, którą analizował, długość głównych odcinków zasilania cieku w wodę i substancje rozpuszczone wynosiły 40–50 m, a maksymalny zasięg autokorelacji to 17–21 m.

Podsumowując można stwierdzić, że analiza semiwariancji, pozwala na identyfikację źródeł zanieczyszczeń rozpuszczonych w zlewni, szczególnie zdrenowanych zlewni rolniczych. W związku z tym analiza ta jest przydatna do modelowania i prognozowania stanu zanieczyszczeń wód rzecznych, w tym identyfikacji ukrytych struktur przestrzennych.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki

Literatura

1. **Banaszuk P., Krasowska M., Kamocki A.:** *Modeling hydrological flow paths during snowmelt induced high flow event in a small agricultural catchment.* (w:) Świątek D., Okruszko T. (red.) *Modelling of hydrological processes in the Narew catchment.* Springer-Verlag Berlin, 63–77 (2011).
2. **Bivand R.:** *Autokorelacja przestrzenna a metody analizy statystycznej w geografii.* (w:) Chojnicki Z. (red.) *Analiza regresji w geografii,* PWN, Poznań, 23–28 (1980).
3. **Fortin M.-J., Dale M.R.T.:** *Spatial Analysis. A Guide for ecologists.* Cambridge University Press, 2005.
4. **Goovaerts P.:** *Geostatistics for natural resources evaluation.* Oxford University Press, New York, 1997.
5. **Gordon A.D., McMahon, Finlayson B.L., Gippel Ch. J., Nathan R.J.:** *Stream Hydrology. An Introduction for Ecologists.* Second Edition. England, 2004.

6. **Gringarten E., Deutsch C.V.:** *Teacher's aide variogram interpretation and modeling*. Mathematical Geology. Springer Berlin, vol.33 no. 34, 507–534 (2001).
7. **Klein M.:** *Dissolved material transport – the flushing effect in surface and subsurface flow*. Earth Surface Processes and Landforms, 6, 173–178 (1981).
8. **Kupiec J.:** *Porównanie wyników bilansu fosforu w aspekcie monitorowania zanieczyszczeń ze źródeł rolniczych*. Rocznik Ochrona Środowiska (Annual Set the Environment Protection), 12, 785–804 (2010).
9. **Miller H.J.:** *Tobler's First Law and Spatial Analysis*. Annals of the Association of American Geographers, vol. 94, no. 2, 284–289 (2004).
10. **Morga R.:** *Struktura zmienności zawartości fosforu w eksploatowanych pokładach węgla kamiennego KWK Pniówek*. Gospodarka Surowcami Mineralnymi, tom 23, zeszyt 1, 29–48 (2007).
11. **Namysłowska-Wilczyńska B., Wilczyński A.:** *Geostatistical modeling of soils pollution with heavy metals in Upper Silesia*. Proc. Of World Congress of Industry Leaders and Educators Fair Engineering Innovations and Unesco-Unispar Seminar Engin'96 Łódź, 1996.
12. **Namysłowska-Wilczyńska B., Wilczyński A.:** *Badania geostatyczne zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi w wybranych rejonach Górnego Śląska*. Ochrona Środowiska 2 (65), 9–18 (1997).
13. **Namysłowska-Wilczyńska B.:** *Geostatystyka. Teoria i zastosowania*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2006.
14. **Sojka M.:** *Ocena ładunków związków biogenych wymywanych ze zlewni cieków Dębina*. Rocznik Ochrona Środowiska (Annual Set the Environment Protection), 11, 1225–1234 (2009).
15. **Stach A.:** *Struktura czasowa wybranych serii pomiarowych Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego*. Regionalny Monitoring Środowiska Przyrodniczego Nr 3/02, 61–68 (2002).
16. **Stach A.:** *Geostatystyczna identyfikacja mechanizmów transportu roztworów w ciekach*. Przegląd Naukowy Inż. i Kszt. Środ. Wyd. SGGW Warszawa, vol. 11, no. 2 (25), 130–143 (2003).
17. **Stach A.:** *Uwarunkowania i funkcjonowanie procesów denudacji chemicznej mikrozlewni na obszarze młodoglacjalnym i ich wpływ na morfodynamikę stoków*. Wyd.Naukowe UAM w Poznaniu, 2003.
18. **Stolarska M.:** *Sezonowe zmiany zasobów i podstawowych właściwości fizykochemicznych wód w małej zlewni nizinnej*. Wyd. Łódzkie Towarzystwo Naukowe Łódź, Acta Geographica Lodzienia Nr 94, 2008.
19. **Zawadzki J.:** *Wykorzystanie metod geostatystycznych do analizy danych przestrzennych*. Wiadomości Statystyczne Głównego Urzędu Statystycznego, 12, 23–37 (2002).

20. **Zawadzki J.:** *Metody geostatystyczne dla kierunków przyrodniczych i technicznych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2011.

The Use of Semivariance Analysis in the Assessment of Pollution of River Waters in the Agricultural Landscape

Abstrakt

Geostatistical analysis are used in the natural sciences to the study of spatial dependency. In this study, an analysis of semivariance was used to describe the spatial variability of stream power and movement of dissolved compounds from the catchment. This method allowed for the identification of pollution sources in the catchment, especially in drained agricultural catchments.

Research carried out in the agricultural catchment near Białystok. Hydrochemical profile was performed under different conditions of flow at low, medium and high water levels of the river. Although each period was characterized by different hydrological conditions, but a common characteristic was the fact that the study was conducted in the winter season, during the period of plant dormancy. Hydrochemical profile made by measuring the electrical conductivity values measured every 10 m along the river. That was used for the analysis of semivariance. On this basis, it was found that the spatial correlation between samples of water in the stream is readable over a distance of about 140 meters. Above the distance the signal created by the source of the dissolved chemical compounds disappears, and the water stops its composition refer to the chemistry of the source. In the case of the analyzed catchment potential sources of pollution, were drainage systems. Because, they are arranged exactly as 130–140 m. Therefore, the analysis of semivariance allowed the identification pollution sources in a catchment.