

31/2004

Raport Badawczy

RB/36/2004

Research Report

**Opis programu VARIOWIN
wykorzystującego
metodę kirigingową
do aproksymacji przestrzennej
pomiarów środowiskowych**

**L. Bogdan, J. Łomotowski,
W. Kozłowski**

**Instytut Badań Systemowych
Polska Akademia Nauk**

**Systems Research Institute
Polish Academy of Sciences**



POLSKA AKADEMIA NAUK

Instytut Badań Systemowych

ul. Newelska 6

01-447 Warszawa

tel.: (+48) (22) 8373578

fax: (+48) (22) 8372772

Kierownik Pracowni zgłaszający pracę:
Prof. dr hab. inż. Zbigniew Nahorski

Warszawa 2004

**Polska Akademia Nauk
Instytut Badań Systemowych**

Raport /2004

Lucyna Bogdan, Janusz Łomotowski, Wojciech Kozłowski

**Opis programu VARIOWIN wykorzystującego metodę kirigingową
do aproksymacji przestrzennej pomiarów środowiskowych**

Redakcja:
Jan Studziński

Warszawa 2004

**Polska Akademia Nauk
Instytut Badań Systemowych**

Raport /2004

Wojciech Kozłowski, Janusz Łomotowski

Opady śniegu w Polsce od 1961 do 1980

Redakcja:
Jan Studziński

Projekt badawczy:

Zastosowanie metod geostatystycznych do opracowywania danych pomiarowych z monitoringu środowiska

Umowa nr 429/P04/2003/25

Warszawa 2004

Lucyna Bogdan, Janusz Łomotowski, Wojciech Kozłowski

**Opis programu VARIOWIN wykorzystującego metodę krigingową
do aproksymacji przestrzennej pomiarów środowiskowych**

Spis treści

- Wprowadzenie
1. Opis programu VARIOWIN
 2. Wnioski końcowe
- Literatura

Wprowadzenie

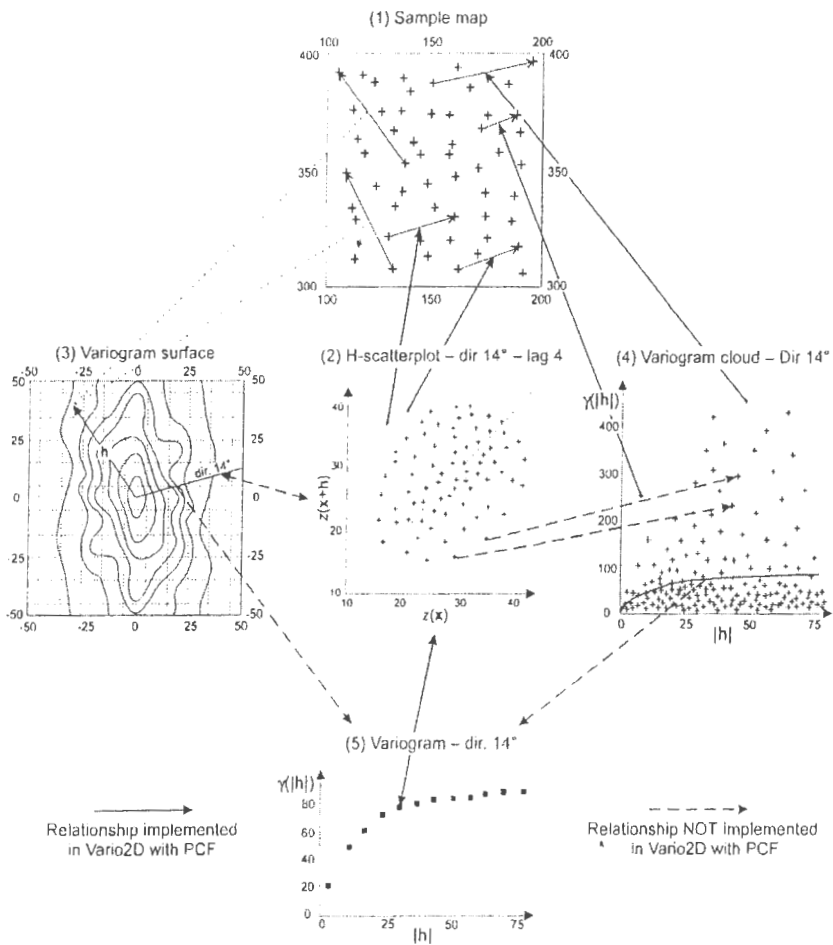
Temat raportu obejmuje opis programu VARIOWIN, wykorzystującego metodę krigingową do aproksymacji przestrzennej pomiarów środowiskowych. Metoda krigingowa należy do metod geostatycznych, które są wykorzystywane do tworzenia map topograficznych, warstw i izolinni. Kriging umożliwia wyliczenie i skonstruowanie między innymi numerycznego modelu terenu.

Opracowanie niniejsze składa się z dwóch rozdziałów. Rozdział pierwszy zawiera opis programu VARIOWIN 2.2. W rozdziale drugim przedstawiono wnioski końcowe, w których znajdują się wady i zalety programu VARIOWIN 2.2.

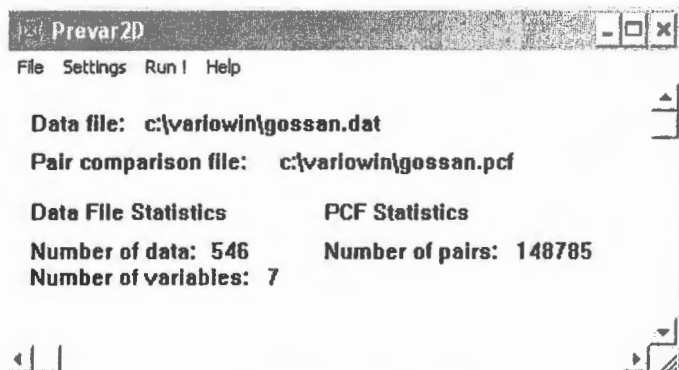
1. Opis programu VARIOWIN

Program VARIOWIN 2.2 składa się z czterech podprogramów: Prevar2D, Vario2D with PCF, Model i Grid Display, które tworzą całość i służą do przetwarzania, analizy oraz prezentacji graficznej danych geostatystycznych.

Prevar2D tworzy plik, w którym znajdują się porównane par punktów bazowych. Porównywany jest punkt bazowy każdy z każdym i sortowany w zależności od odległości między tymi punktami. Dane wejściowe do Prevar2D, powinny być wpisane pod MS Excelem, punkty zawierające parametry geograficzne: północ, wschód, wartość parametru złożowego z. Na wyjściu otrzymywany jest plik PCF – Pair comparison File, który jest wykorzystywany w podprogramie Vario2D.



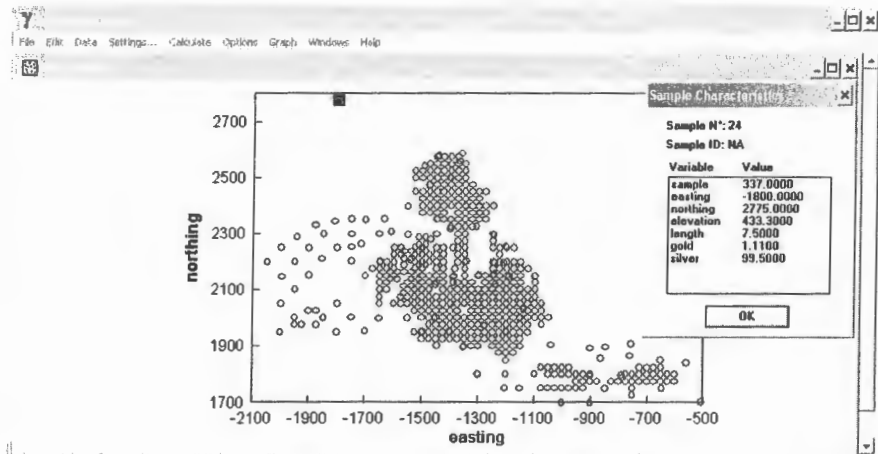
Rys. 1. Wykresy oraz relacje między zmiennymi w programie VARIOWIN.



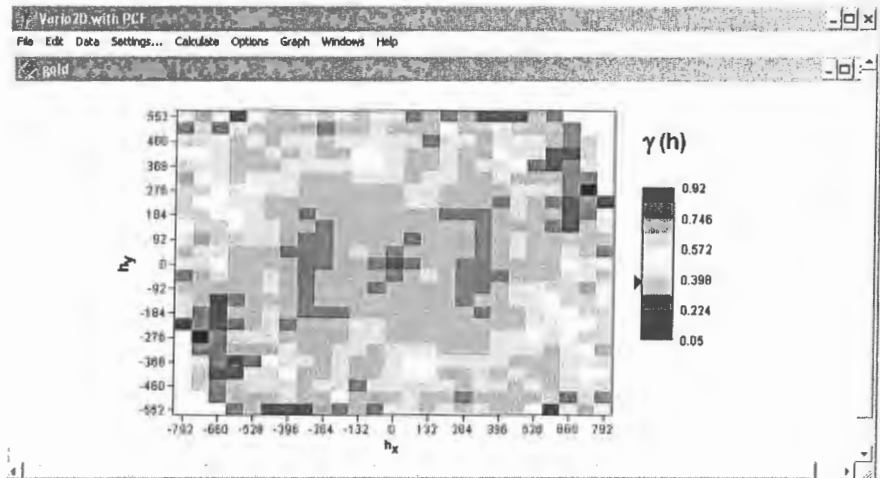
Rys. 2. Podprogram Prevar2D.

Vario2D with PCF jest używany do analizy danych geostatycznych. Podprogram wykorzystuje plik PCF, wykonany przez podprogram Prevar2D. Vario2D ma zaimplementowane:

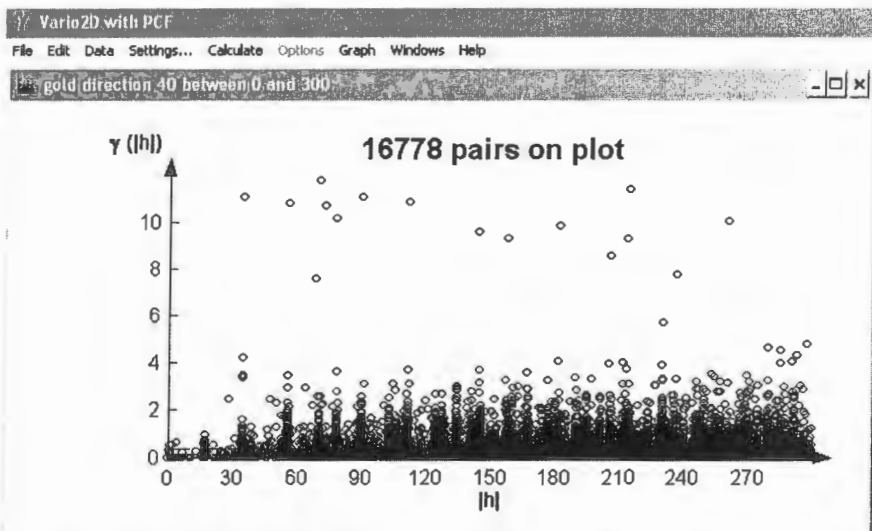
- możliwość charakterystyki ciągłości przestrzennej dla jednej lub dwóch zmiennych z,
- rysowanie powierzchni variogramu dla wyznaczonym kierunku anizotropii,
- wyliczanie empirycznego variogramów dla każdego kierunku,
- wyliczanie i przedstawianie graficzne kowariancji, korelogramu i madogramu,
- wyliczanie i przedstawianie graficzne wykresów chmurowych,
- wyliczanie i przedstawianie graficzne wykresów rozrzuconych w zależności od odległości między punktami bazowymi (h – scatterplot),
- identyfikację i lokalizację wybranych punktów,
- zapisywanie variogramów kierunkowych, które następnie zostaną wykorzystane w podprogramie Model.



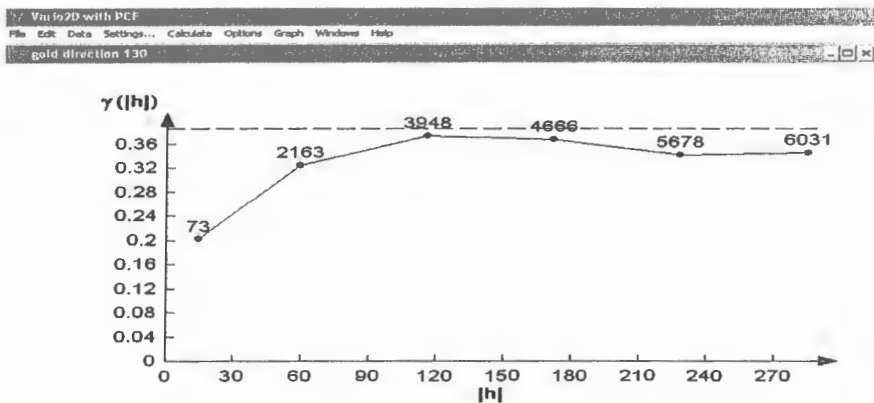
Rys. 3. Podprogram Vario2D with PCF. Mapa punktów bazowych oraz charakterystyka wybranego punktu.



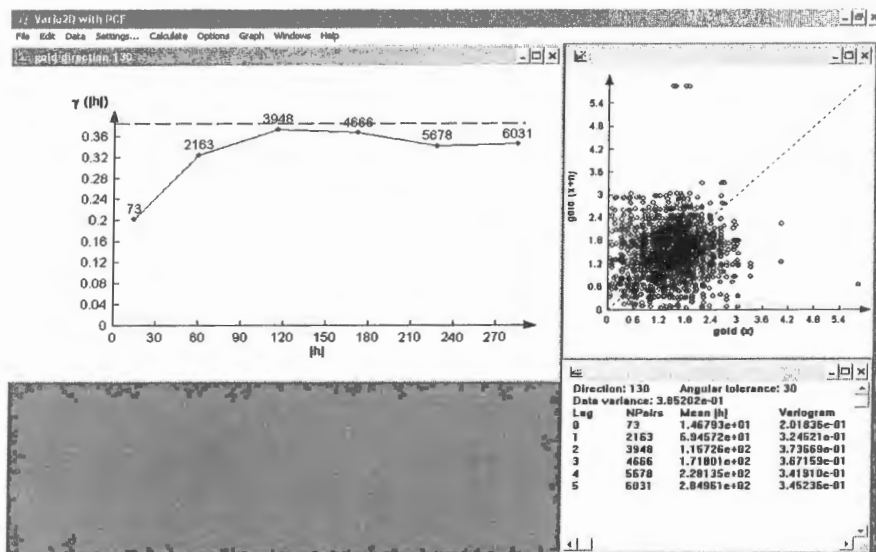
Rys. 4. Podprogram Vario2D with PCF. Powierzchnia variogramu.



Rys. 5. Podprogram Vario2D with PCF. Wykres 'chmurkowy' dla złota w kierunku 40.



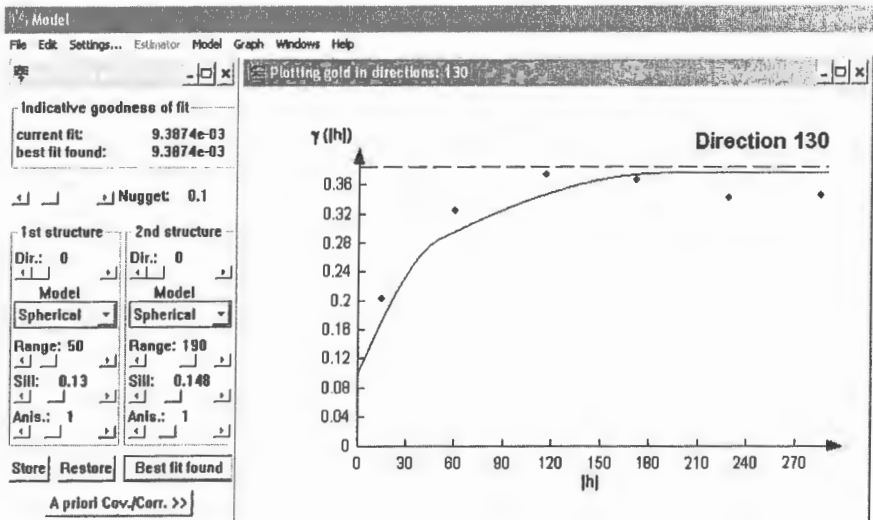
Rys. 6. Podprogram Vario2D with PCF. Empiryczny variogram dla złota w kierunku 130.



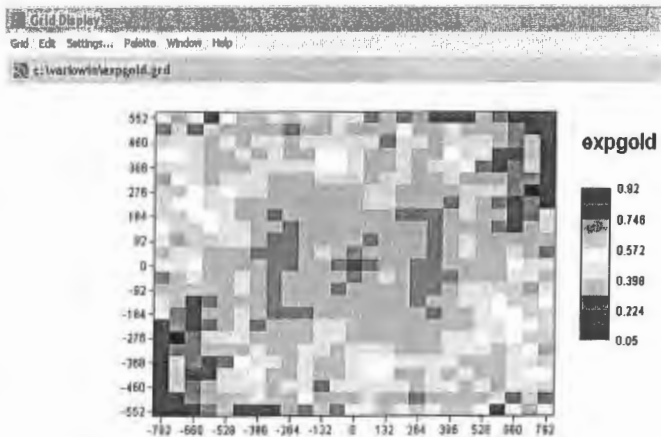
Rys. 7. Podprogram Vario2D with PCF. Empiryczny variogram dla złota w kierunku 130, wykres h – scatterplot dla lag'u 1 oraz wybrane wartości empirycznego variogramu w poszczególnych lagach.

Podprogram Model jest wykorzystywany do wygenerowania variogramu, który będzie zbliżony do empirycznego variogramu. Podprogram zawiera cztery modele:

- model sferyczny,
- model gaussowski,
- model wykładniczy,
- model eksponencjalny.

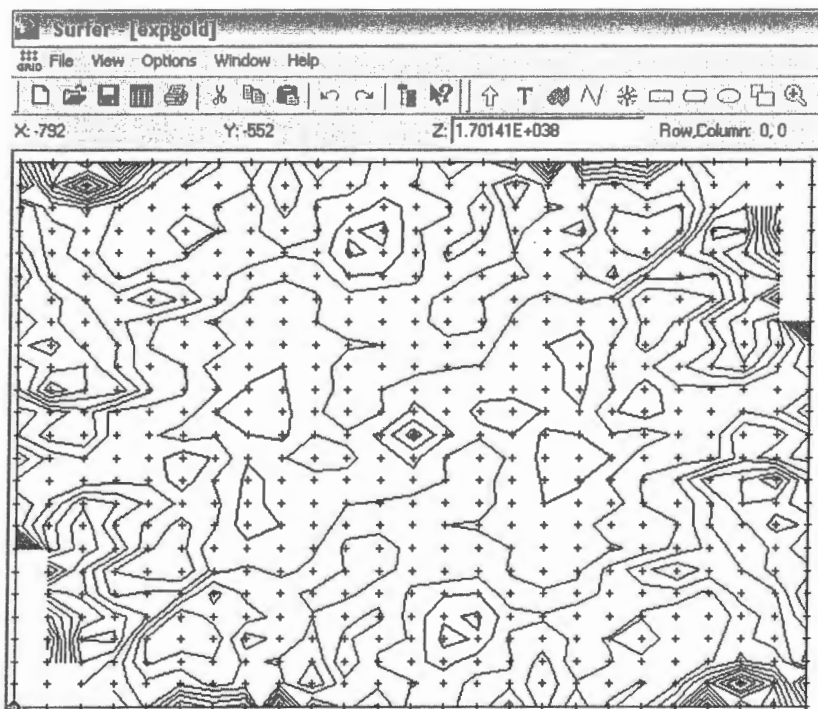


Rys. 8. Podprogram Model. Zamodelowany variogram dla złota w kierunku 130.



Rys. 9. Podprogram Grid Display. Mapa pikselowa.

Podprogram Grid Display tworzy pikselową mapę eksperymentalnego oraz zamodelowanego variogramu oraz zapisuje ją w pliku z rozszerzeniem GRD. Ze względu na to, że pikselowa mapa jest mało dokładna, więc do wygenerowania mapy warstwicowej dla tych samych wartości, wykorzystano program SURFER 7.



Rys. 10. Program SURFER 7. Mapa warstwicowa.

2. Wnioski końcowe

Program VARIOVIN jest programem, który szybko i w sposób zrozumiały wylicza i prezentuje graficznie szukane zmienne. Niestety zawiera pewne wady. Po pierwsze nie jest programem zintegrowanym, jest rozbity na cztery podprogramy. Ze strony użytkownika korzystanie z takiego rozwiązania jest bardzo uciążliwe. Po drugie moduł Grid Display umożliwia wyłącznie prezentację graficzną w postaci mapy pikselowej, która jest niezrozumiała. Należałoby ten moduł rozszerzyć o możliwości prezentacji map warstwicznych, a nawet trójwymiarowych. Po trzecie moduł Vario2D with PCF tworzy przybliżony variogram empiryczny. Przybliżenie polega na podziale punktów bazowych na grupy, następnie na wybraniu reprezentanta grupy (lag), czyli punktu środkowego. Na podstawie reprezentantów grup jest tworzony variogram empiryczny, a nie na wszystkich punktach bazowych.

Literatura

Pannatier, Y. (1996): *VARIOWIN Software for Spatial Data Analysis in 2D*, Springer – Verlag Berlin Heidelberg.

Surfre 7 – User's Guide, Golden Software, Inc. 1999 Colorado U.S.A.

