

## OCENA ZRÓŻNICOWANIA PRODUKCJI MLECZNEJ W UKRAINIE Z ZASTOSOWANIEM WIELOWYMIAROWYCH METOD STATYSTYCZNYCH

**Maria Parlińska**  
**Łukasz Pietrych**  
**Iryna Petrovska**

Katedra Ekonomiki Rolnictwa i Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
e-mail: maria\_parlinska@sggw.pl

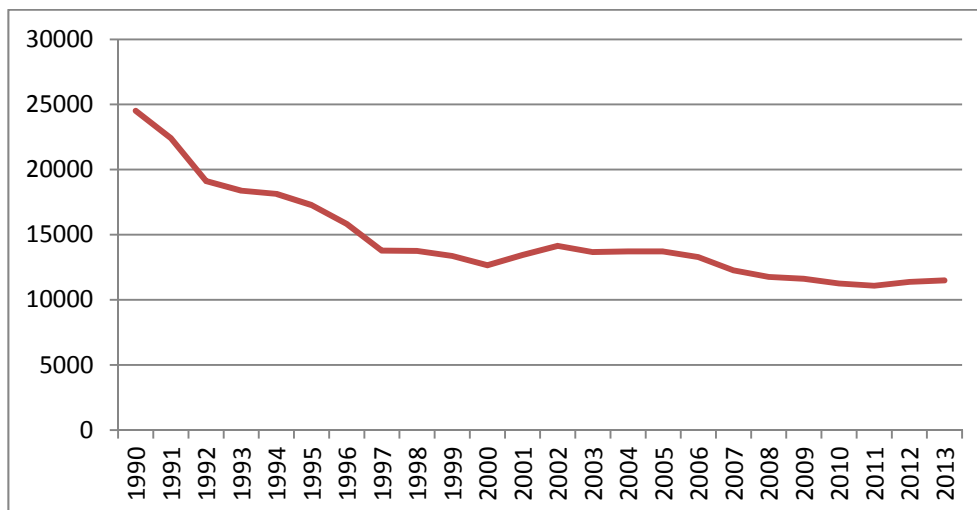
**Streszczenie:** W artykule przedstawiono przykład zastosowania wielowymiarowych metod statystycznych do oceny możliwości produkcji mleka w poszczególnych regionach Ukrainy. Dokonując analizy zmienności oraz macierzy współczynników korelacji do ostatecznych obliczeń wybrano cztery zmienne charakteryzujące omawiany problem. W pracy zastosowano trzy metody umożliwiające wielowymiarową analizę statystyczną, tj.: metodę Hellwiga, metodę średniej arytmetycznej oraz diagram Czekanowskiego. Należy stwierdzić, że Ukraina jako kraj, który w przyszłości ma zamiar wstąpić do Unii Europejskiej może mieć istotny wpływ na rynek mleka, ze względu na swój potencjał produkcyjny.

**Słowa kluczowe:** produkcja mleka, wielowymiarowe metody statystyczne, Ukraina

### DYNAMIKA PRODUKCJI MLEKA W UKRAINIE

Celem pracy jest zastosowanie wielowymiarowych metod statystycznych do budowy rankingu regionów Ukrainy pod względem potencjału produkcji mleka. Podnoszona tematyka jest istotna, ponieważ w ciągu ostatnich trzynastu lat można zauważyć systematyczny spadek produkcji tego surowca rolnego. W latach 90-tych zmniejszenie ilości produkcji mleka było spowodowane rozpadem Związku Radzieckiego. Do roku 2011 można zaobserwować wyraźny spadek produkcji i tylko w roku 2012 oraz 2013 można zauważyć niewielki przyrost.

Rysunek 1. Dynamika produkcji mleka na Ukrainie w tys. ton.



Źródło: dane do wykresu zaczerpnięte z Rocznika Statystycznego Regionów Ukrainy

Oczywiście poruszony problem wymaga zdecydowanie szerszej analizy. Należy zwrócić uwagę na specyficzne cechy rozpatrywanego rynku. Pierwszą z nich jest to, iż na Ukrainie produkcja mleka opiera się przede wszystkim na gospodarstwach chłopskich, w których to jest ona przeznaczana na wewnętrzne potrzeby. W gospodarstwach towarowych natomiast da się zauważyć zmniejszanie produkcji. Taki stan rzeczy jest ściśle związany z brakiem majątku niezbędnego do rozszerzania skali produkcji oraz trudnościami w podejmowaniu działań inwestycyjnych. Istotne znaczenie ma również niski poziom popytu wewnętrznego oraz to, że Ukraina jest eksporterem netto produktów mlecznych, gdzie główny produkt eksportowy to sery [Sulyma, Parzonko 2009].

## METODOLOGIA

Najistotniejszym elementem w procedurze wielowymiarowej analizy statystycznej jest wybór odpowiedniego zestawu zmiennych. W literaturze wymienia się następujące etapy: ustalenie pierwotnego zestawu zmiennych na podstawie kryteriów merytorycznych, analiza formalno – statystyczna oraz wybór optymalnego zestawu [Kisielińska, Stańko 2009]. Wyboru zmiennych opisujących postawiony cel badawczy dokonano metodą burzy mózgów, mając na uwadze takie czynniki, jak dostępność danych oraz celowość w stosunku do tematu pracy.

Wybrano następujące zmienne:

- X1 – produkcja mleka (w tys. litrów),
- X2 – powierzchnia użytków rolnych,

- X3 –średnia cena mleka,
- X4 –liczba firm z branży przetwórstwa rolnego.

Wszystkie dane dotyczyły roku 2013, a ich źródłem był Rocznik Statystyczny Regionów Ukrainy.

W pierwszym kroku obliczono współczynnik zmienności ze wzoru:  $V_i = S_i / X_i$  oraz przyjmując progową wartość współczynnika równą 10% stwierdzono, że żadna ze zmiennych nie ma charakteru quasi - stałego [Kola – Bezka, 2012].

Wielowymiarowe metody porządkowania obiektów można podzielić na dwie zasadnicze grupy: metody porządkowania liniowego oraz nieliniowego. Metody porządkowania liniowego pozwalają na uporządkowanie analizowanych obiektów w taki sposób, że możliwe jest ich przeniesienie na linię prostą z uwzględnieniem hierarchii, czyli od obiektów stojących najwyżej, do tych zajmujących najniższe pozycje. Można tutaj wymienić takie metody jak: metody diagramowe (Czekanowskiego), metody oparte na zmiennej syntetycznej (wzorcowe i bez wzorcowe) oraz metody iteracyjne. Na potrzeby pracy wykorzystano miarę Hellwiga, metodę średniej arytmetycznej oraz diagram Czekanowskiego.

Druga grupa metod, to metody porządkowania nieliniowego. W wyniku ich zastosowania możliwe jest rzutowanie analizowanych obiektów na płaszczyznę, w celu porównywania podobieństwa obiektów, bez dokonywania ich hierarchizacji. Można wymienić tutaj takie metody jak: metody dendrytowe (taksonomia, metoda Prima), metoda aglomeracyjna, czy też metoda najbliższego sąsiedztwa [Petrovska, Pietrych 2013].

## WYNIKI BADAŃ

Dane po standaryzacji poddano dalszym analizom, których celem było wyznaczenie tzw. miary rozwoju Hellwiga oraz miary syntetycznej (w przypadku metody średniej arytmetycznej).

Tabela 1. Ranking regionów: metoda średniej arytmetycznej oraz miara Hellwiga

| Region           | Miara Hellwiga | Klasa | Region           | Metoda średniej arytmetycznej | Klasa |
|------------------|----------------|-------|------------------|-------------------------------|-------|
| Vinnytska oblast | 0,440634813    | 1     | Vinnytska oblast | 1,031202497                   | 1     |
| Dnipropetrovska  | 0,372284813    | 1     | Odeska           | 0,970614963                   | 1     |
| Odeska           | 0,355810699    | 1     | Dnipropetrovska  | 0,698245302                   | 1     |
| Charkivska       | 0,343063871    | 1     | Poltavska        | 0,643519412                   | 1     |
| Poltavska        | 0,325721423    | 1     | Charkivska       | 0,562196443                   | 1     |
| Kyivska          | 0,29095697     | 2     | Mykolaivska      | 0,350761317                   | 2     |
| Mykolaivska      | 0,288073354    | 2     | Zakarpatska      | 0,232008205                   | 2     |
| Republika Krym   | 0,262998827    | 2     | Zaporizka        | 0,186505057                   | 2     |
| Chersonska       | 0,253202038    | 2     | Kyivska          | 0,127790633                   | 2     |
| Zakarpatska      | 0,248562195    | 2     | Chersonska       | 0,090008006                   | 2     |
| Cherkaska        | 0,247338943    | 2     | Republika Krym   | 0,075003781                   | 2     |
| Donetska         | 0,239306184    | 2     | Donetska         | 0,027222985                   | 2     |
| Zaporizka        | 0,237175033    | 2     | Chmelnytska      | -0,0175586                    | 2     |
| Lwiwska          | 0,218270083    | 2     | Cherkaska        | -0,041907405                  | 2     |
| Chmelnytska      | 0,217500158    | 2     | Luganska         | -0,106836075                  | 2     |
| Luganska         | 0,202922157    | 2     | Chernigiwska     | -0,107901784                  | 2     |
| Zhytomyrska      | 0,185247216    | 2     | Lwiwska          | -0,108750479                  | 2     |
| Ternopilska      | 0,168930653    | 2     | Zhytomyrska      | -0,163764483                  | 2     |
| Chernigiwska     | 0,161218148    | 2     | Kirovogradska    | -0,171085624                  | 2     |
| Kirovogradska    | 0,154251936    | 2     | Ternopilska      | -0,371558902                  | 2     |
| Sumska           | 0,08182921     | 3     | Sumska           | -0,540177388                  | 3     |
| Rivnenska        | 0,071473125    | 3     | Rivnenska        | -0,721738647                  | 3     |
| Wolynska         | 0,055540383    | 3     | Wolynska         | -0,75444516                   | 3     |
| Ivano-Frankiwska | 0,031689014    | 3     | Ivano-Frankiwska | -0,886159073                  | 3     |
| Chernivetska     | 0,0187187      | 3     | Chernivetska     | -1,00319498                   | 3     |

Źródło: obliczenia własne

W celu porównania zgodności otrzymanych wyników obliczono współczynnik rang Spearmana:  $r_s=0,96$ . Zbudowano również następujące przedziały klasowe:

- Klasa 1 (wysoki potencjał):  $d_i \geq \bar{d}_i + S_{di}$  ;
- Klasa 2 (średni potencjał):  $\bar{d}_i - S_{di} \leq d_i < \bar{d}_i + S_{di}$  ;
- Klasa 3 (niski potencjał):  $d_i < \bar{d}_i - S_{di}$  ;

gdzie:

$d_i$  – wartość mierników rozwoju i syntetycznego  $d_i$ ,

$\bar{d}_i$  – średnia arytmetyczna cechy  $d_i$ ,

$S_{di}$  - odchylenie standardowe cechy  $d_i$ .

Należy stwierdzić, że obie metody dały zbliżone wyniki, zwłaszcza pozycje ostatnie rankingu – dotyczące regionów: Sumska, Rivnenska, Wołyńska, Ivano-Frankiwska, Chernivetska – są identyczne. W przypadku wyższych miejsc można zaobserwować pewne rozbieżności, natomiast pierwsze miejsce zajmuje region Vinnytska oblast. Jeszcze większą zgodność da się zauważyć dzięki zbudowanym przedziałom klasowym, gdyż wszystkie składają się z tych samych regionów.

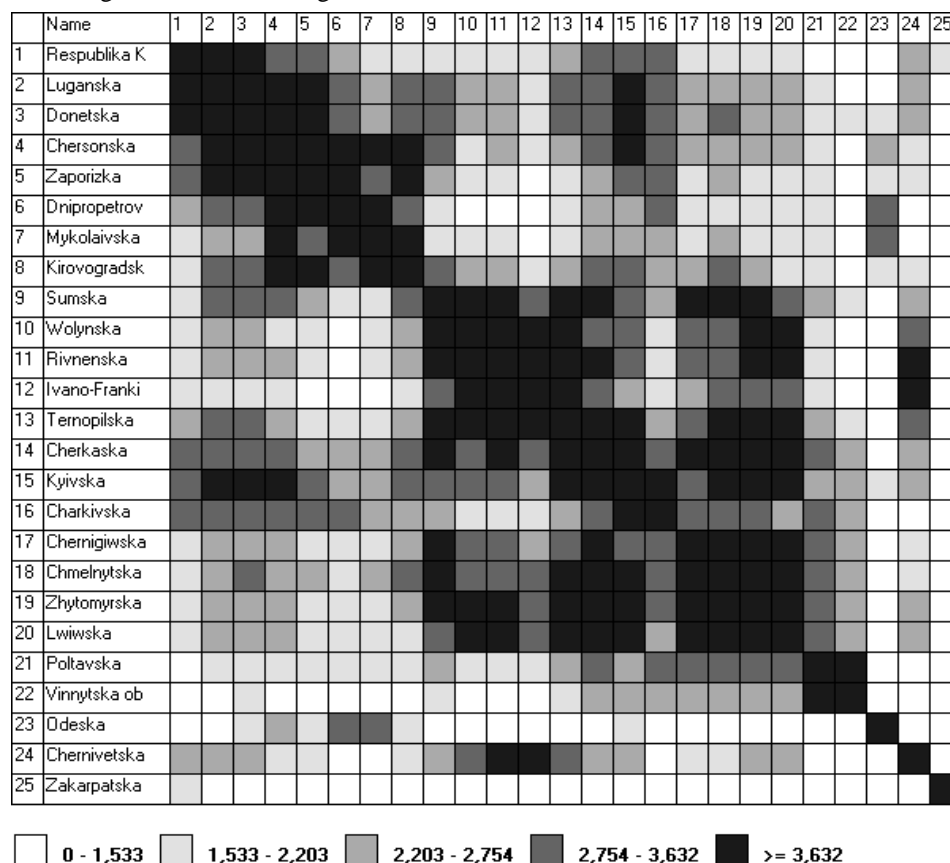
W kolejnym kroku zastosowano jedną z metod diagramowych porządkowania obiektów – diagram Czekanowskiego. Obliczeń dokonano z użyciem programu MaCzek. Procedura postępowania przedstawia się następująco:

- standaryzacja danych (metodą uwzględniającą odchylenia standardowe),
- wyznaczenie uporządkowanego diagramu.

Poszczególne wiersze i kolumny odpowiadają kolejnym regionom Ukrainy. Ciemniejsze pola na przecięciu wiersza i kolumny, odpowiadają regionom bardziej podobnym do siebie, pod względem badanych cech. Na zamieszczonym Rysunku 1 można dostrzec, że regiony tworzą grupy, które powstają z obiektów najbardziej podobnych.

Najbardziej podobne obiekty znajdują się najbliżej głównej przekątnej, im dalej od głównej przekątnej tym obiekty są mniej podobne do siebie pod względem badanych cech. Nie jest to jednak podział jednoznaczny, ponieważ występują obiekty, które można przypisać do kilku grup.

Rysunek 2. Diagram Czekanowskiego



Źródło: obliczenia własne

W tym przypadku można wyróżnić cztery grupy najbardziej podobnych regionów po względem potencjału produkcji mleka:

- Poltavaska, Vinnytska oblast,
- Chernigiwska, Chmelnytska, Zhytomyrska, Lwiwska,
- Republika Krym, Luganska, Donetska, Chersonska, Zaporizka, Dnipropetrovska,
- Wolynska, Rivnenska, Ivano-Frankiwska, Ternopilska.

## PODSUMOWANIE

Metody porządkowania liniowego pozwoliły na hierarchizację regionów Ukrainy ze względu na potencjał produkcji mleka. Dokonano tego pod kątem czterech zmiennych: produkcja mleka (w tys. litrów), powierzchnia użytków

rolnych, średnia cena mleka, liczba firm z branży przetwórstwa rolnego. Zastosowano metodę bezwzorcową (średniej arytmetycznej) oraz wzorcową (miarę Hellwiga), które dały zbliżone rezultaty. Diagram Czekanowskiego pozwolił na wyznaczenie liniowych skupisk regionów podobnych do siebie, jednakże należy pamiętać, że ze względu na subiektywizm w określaniu skali podobieństwa nie jest to metoda bardzo dobra.

Ukraina posiada zróżnicowany potencjał produkcji mleka. Sektor rolnictwa na Ukrainie wymaga, także przeprowadzenia szeregu zmian, przede wszystkim w kierunku koncentracji produkcji. Można stwierdzić, że przedstawione metody mogą służyć do wykazywania dysproporcji pomiędzy regionami, pod względem rozwoju w określonej dziedzinie, a to z kolei może służyć pobudzeniu aktywności władz w celu pomniejszania różnic.

## BIBLIOGRAFIA

- Kisielińska J., Stańko S. (2009) Wielowymiarowa analiza danych w ekonomice rolnictwa. T. 96, z. 2, s. 63-76, Rocznik Nauk Rolniczych, SERIA G chyba najpierw powinien być tytuł czasopisma a potem nr tomu i strony
- Kola – Bezka M. (2012) Wielowymiarowa analiza porównawcza jako narzędzie zarządzania regionem na przykładzie województwa kujawsko – pomorskiego. Rok 16, Nr 2/2012, s. 51-64, Studia i Materiały, Miscellanea Oeconomicae
- Petrovska I., Pietrych Ł. (2013) Ocena zróżnicowania potencjału produkcji żywca wołowego w Polsce z zastosowaniem wielowymiarowych metod statystycznych. T. 15, z. 2, s. 289-292, Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu
- Rocznik statystyczny regionów Ukrainy: <http://ukrstat.org/uk>
- Sulyma N., Parzonko A. (2009) Stan i kierunki zmian na rynku mleka Ukrainy. T. 96, z. 1, s. 130-140, Rocznik Nauk Rolniczych, SERIA G.

## EVALUATION OF MILK PRODUCTION DIVERSIFICATION IN UKRAINE WITH USING MULTIDIMENSIONAL STATISTICAL METHODS

**Abstract:** In the article it is presented example of using multivariate statistical methods in purpose to assess capacity and possibilities of milk production in Ukrainian regions. With use of variability analysis and matrix of correlation coefficients there were chosen explanatory variables. In the article there were presented the following multivariate statistical methods as Hellwig method, method of middle average and Czekanowski diagram. In the conclusions it was defined the regions with the biggest and the smallest production capabilities.

**Keywords:** milk production, multivariate statistical methods, Ukraine