

EDWARD NOWAK

STATYSTYCZNA ANALIZA PORÓWNAWCZA W BADANIACH ZJAWISK EKONOMICZNO-ROLNICZYCH W WOJEWÓDZTWACH

Specyficzną właściwością rolnictwa jest wielorakie uwarunkowanie produkcji rolniczej. Jednym z podstawowych tego wyrazów jest konieczność porównywania przebiegu różnych procesów gospodarczych w rolnictwie w sytuacji, gdy należy przeprowadzić ocenę systemu ekonomiczno-rolniczego ze względu na efektywność gospodarowania. To z kolei powoduje, że nie jest możliwe przeprowadzenie analizy efektywności w jednej, jakościowo jednorodnej, przestrzeni cech, lecz w wielu przestrzeniach wskaźników odpowiadających różnym zjawiskom ekonomiczno-rolniczym, pozostających między sobą we wzajemnych powiązaniach.

Do podstawowych procesów gospodarczych w rolnictwie, które powinny być wzięte pod uwagę przy kompleksowej analizie porównawczej efektywności gospodarowania obiektów rolniczych, którymi mogą być gospodarstwa rolne lub jednostki administracyjne rozpatrywane z punktu widzenia gospodarki rolnej, należy zaliczyć: warunki produkcji rolniczej (naturalne i ekonomiczne), strukturę organizacji obiektów rolniczych, organizację procesów gospodarczych oraz wyniki produkcyjne obiektów rolniczych¹. W ramach każdego z tych procesów można wyodrębnić odmienne — pod względem merytorycznym — zjawiska ekonomiczno-rolnicze, wymagające oddzielnej analizy w badaniach nad efektywnością. W takiej sytuacji ma się do czynienia z wielokryteriością analiz ekonomiczno-rolniczych.

Zjawiska ekonomiczno-rolnicze są najczęściej procesami złożonymi. Symptomem tej złożoności jest konieczność zastosowania do ich opisu dużej liczby wskaźników, zwanych cechami diagnostycznymi. Cechy te zmieniają się pod wpływem różnorodnych czynników, w tym także o charakterze, losowym, a ponadto pozostają one między sobą we wzajemnych zależnościach. W takiej sytuacji ma się więc do czynienia z wielowymiarowością zjawisk gospodarczych w rolnictwie.

¹ Dokładniejszą specyfikację zjawisk gospodarczych w rolnictwie, które powinny być rozpatrzone w analizie ekonomicznej działalności obiektów rolniczych, podaje B. Kopeć w: B. Kopeć, T. Nietupski, *Podstawy i metody podejmowania decyzji w gospodarstwach rolnych*, Warszawa 1980.

Mnogość zjawisk ekonomiczno-rolniczych, które należy rozpatrywać w badaniach nad efektywnością, zmusza do przeprowadzania analizy porównawczej ich przebiegu oraz oceny podobieństwa kształtowania się wyróżnionych zjawisk. Dla zrealizowania tego celu badacz zmuszony jest korzystać z narzędzi statystycznej analizy wielowymiarowej, a zwłaszcza tych jej gałęzi, które są określane mianem statystycznej analizy porównawczej lub — zamiennie — mianem wielowymiarowej analizy porównawczej, oraz z metod analizy taksonomicznej. Modelowanie zjawisk ekonomiczno-rolniczych, przy użyciu metod statystycznej analizy wielowymiarowej, jest krokiem na drodze do ich wyjaśniania, przewidywania i sterowania nimi.

Badanie porównawcze przebiegu różnych zjawisk ekonomiczno-rolniczych może dotyczyć bądź zbioru obiektów rolniczych w ustalonej jednostce czasu (badanie przekrojowe), bądź kolejnych jednostek czasu pewnego przedziału czasowego w jednym obiekcie (badanie dynamiczne). Najczęściej jednostkami czasu są lata, gdyż taki jest cykl produkcyjny w rolnictwie, produkcja rolnicza jest bowiem procesem cyklicznym, związanym z przebiegiem zjawisk przyrodniczych w ciągu roku. Możliwa jest także jednoczesna analiza przekrojowo-dynamiczna.

Zastosowaniu wybranych metod statystycznej analizy porównawczej do analizy przebiegu podstawowych zjawisk ekonomiczno-rolniczych na przykładzie województw Polski jest poświęcony niniejszy artykuł. Kolejne etapy przeprowadzonego badania to:

- dobór cech diagnostycznych, opisujących wyróżnione zjawiska ekonomiczno-rolnicze,
- liniowe uporządkowanie województw ze względu na badane zjawiska, na podstawie tzw. mierników syntetycznych,
- klasyfikacja województw na grupy typologiczne jednostek o podobnym poziomie analizowanych zjawisk,
- ocena podobieństwa kształtowania się zjawisk ekonomiczno-rolniczych w województwach.

Analizie poddanych będzie osiem podstawowych zjawisk ekonomiczno-rolniczych, istotnych z punktu widzenia efektywności produkcji rolniczej, a mianowicie:

- warunki naturalne,
- poziom zużycia nawozów mineralnych,
- wyposażenie rolnictwa w środki produkcji,
- plony,
- obsada zwierząt gospodarskich,
- poziom produkcji zwierzęcej,
- poziom produkcji globalnej,
- poziom skupu produktów rolnych.

Badanie zostało oparte na danych statystycznych dotyczących 1983

roku, przy czym źródłem informacji były Rocznik Statystyczny oraz Rocznik Statystyczny Województw z 1983 roku.

Poszczególne zjawiska ekonomiczno-rolnicze zostały opisane przy pomocy wskaźników szczegółowych. Dobierając cechy diagnostyczne starano się, by były to wskaźniki wyrażone w jednostkach naturalnych, a więc w kilogramach, kwintalach, litrach i sztukach, w odniesieniu do jednostki powierzchni ziemi rolniczo użytkowanej (użytków rolnych). Taki sposób postępowania jest spowodowany faktem, że ziemia jest w rolnictwie specyficznym, a jednocześnie podstawowym środkiem produkcji. Wymóg ten jest spowodowany także tym, że proponowane dalej tzw. syntetyczne mierniki rozwoju są również odnoszone do jednostki powierzchni ziemi rolniczo użytkowanej, co umożliwia porównywanie różnych co do obszaru obiektów rolniczych. Dodatkową korzyścią jest uniknięcie kłopotów związanych z przyjmowaniem określonego systemu cen.

Lista cech diagnostycznych dla poszczególnych zjawisk ekonomiczno-rolniczych W_1, W_2, \dots, W_8 przedstawia się następująco:

W_1 — warunki naturalne:

X_{11} — wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej²,

W_2 — zużycie nawozów mineralnych (w kg czystego składnika na 1 ha użytków rolnych):

X_{21} — nawozów azotowych,

X_{22} — nawozów fosforowych,

X_{23} — nawozów potasowych,

X_{24} — nawozów wapniowych,

W_3 — wyposażenie rolnictwa w środki produkcji;

X_{31} — nakłady na inwestycje produkcyjne w zł na 1 ha użytków rolnych,

X_{32} — ciągniki w rolnictwie w szt. na 100 ha użytków rolnych,

X_{33} — zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych w kWh na 1 ha użytków rolnych,

W_4 — plony (w kg z 1 ha):

X_{41} — pszenicy,

X_{42} — żyta,

X_{43} — jęczmienia,

X_{44} — owsa,

X_{45} — ziemniaków,

X_{46} — buraków cukrowych,

W_5 — obsada zwierząt gospodarskich (w szt. na 100 ha użytków rolnych):

² Wskaźnik ten został zaproponowany w pracy: Odziemkowski K., *Przekształcony współczynnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej dla porównawczych badań rolnictwa*, Wiadomości Statystyczne 1979, nr 6. Wskaźnik ten ujmuje jakość i przydatność gleby oraz agroklimatu, rzeźbę terenu i warunki wodne.

Tabela 1

Wartości syntetycznych mierników poziomu zjawisk ekonomiczno-rolniczych oraz rangi województw

Województwo	W ₁		W ₂		W ₃		W ₄		W ₅		W ₆		W ₇		W ₈	
	Z ₁	H ₁	Z ₂	H ₂	Z ₃	H ₃	Z ₄	H ₄	Z ₅	H ₅	Z ₆	H ₆	Z ₇	H ₇	Z ₈	H ₈
S. warszawskie	0,916	37	0,905	37	1,783	1	1,058	9	0,733	49	0,906	34	1,500	1	0,654	43
Podlasko-białskie	0,933	28	1,030	27	0,853	38	0,903	42	1,029	15	0,910	33	0,897	36	1,097	18
Białostockie	0,834	47	0,913	36	0,783	46	0,914	41	0,871	41	0,827	45	0,784	43	0,804	34
Bielskie	0,965	26	0,929	35	1,625	3	0,941	33	1,053	12	1,309	3	1,163	10	0,625	45
Bydgoskie	1,053	16	1,344	5	1,126	15	1,031	16	1,166	6	1,051	20	1,063	18	1,404	2
Chełmskie	1,040	18	1,075	20	0,763	48	0,895	43	0,783	48	0,755	49	0,834	41	0,642	44
Ciechanowskie	0,930	29	0,592	47	0,799	45	0,986	22	0,948	31	0,970	29	0,916	32	1,114	16
Częstochowskie	0,921	35	1,378	3	0,969	28	0,932	35	0,929	34	1,045	21	0,994	25	1,051	19
Elbląskie	1,175	8	1,096	17	0,984	27	1,035	14	1,012	20	0,972	28	0,844	40	1,032	21
Gdańskie	0,916	38	1,164	10	1,224	9	0,989	24	1,095	9	1,003	24	1,059	19	0,988	25
Gorzowskie	0,968	25	1,109	15	0,989	26	0,974	27	0,990	26	0,876	40	0,888	37	1,050	20
Jeleniogórskie	1,009	22	1,376	4	1,075	18	0,950	31	0,810	46	0,784	48	0,731	49	0,819	33
Kaliskie	0,945	27	0,983	32	1,196	10	1,113	6	1,316	3	1,312	2	1,269	5	1,454	1
Katowickie	1,035	19	1,054	23	1,663	2	1,091	7	0,957	28	1,091	15	1,266	6	0,879	31
Kieleckie	0,926	34	1,166	9	0,849	40	0,987	25	0,866	43	0,980	27	0,991	26	0,667	42
Konińskie	0,889	43	0,597	46	0,991	25	0,971	28	0,995	24	0,984	26	0,941	30	1,099	17
Koszalińskie	0,910	40	1,068	22	0,890	34	0,962	30	1,025	16	0,895	37	0,822	42	1,313	7
M. krakowskie	1,305	1	1,296	6	1,308	7	0,991	21	0,961	27	1,263	6	1,331	3	0,770	35
Krośnieńskie	0,973	24	1,179	8	0,843	41	0,821	49	0,840	45	0,942	31	0,781	44	0,542	48
Legnickie	1,173	9	0,541	48	1,094	16	1,042	13	1,123	8	1,093	13	1,147	12	1,228	14
Leszczyńskie	1,087	12	1,092	18	1,297	8	1,142	4	1,502	1	1,398	1	1,319	4	1,292	10
Lubelskie	1,184	6	1,075	21	1,009	23	0,929	39	1,031	14	1,075	18	1,163	11	0,820	32

Łomżyńskie	46	1,105	16	0,824	44	0,934	34	0,955	29	0,904	35	0,853	39	0,968	28
M. Iódzkie	36	0,711	44	1,375	4	1,019	18	0,995	25	1,153	8	1,256	7	0,974	27
Nowosądeckie	49	1,007	29	0,952	29	0,827	48	0,928	35	1,119	10	0,884	38	0,497	49
Olsztyńskie	20	0,718	43	0,829	43	1,034	15	0,896	37	0,870	42	0,756	46	1,010	23
Opolskie	2	0,812	39	1,311	6	1,214	1	1,167	5	1,108	11	1,255	8	1,328	6
Ostrołęckie	48	1,482	1	0,749	49	0,888	45	0,859	42	0,863	43	0,756	47	0,765	36
Piłskie	32	0,499	49	0,942	30	0,991	23	1,124	7	0,918	32	0,913	33	1,356	5
Piotrkowskie	0,863	1,197	7	0,891	32	0,882	46	0,885	38	1,037	22	1,031	22	0,961	29
Płockie	1,076	1,162	11	1,042	20	0,994	20	1,065	11	1,092	14	1,100	14	1,242	12
Poznańskie	1,033	1,001	30	1,333	5	1,077	8	1,405	2	1,271	4	1,372	2	1,367	4
Przemyskie	1,184	1,083	19	0,869	35	1,002	19	0,940	32	1,082	17	0,997	24	0,715	40
Radomskie	0,929	0,941	33	0,853	39	0,891	44	0,789	47	0,822	46	0,928	31	0,543	47
Rzeszowskie	1,120	1,824	38	1,167	12	0,945	32	1,015	18	1,269	5	1,078	17	0,728	38
Siedleckie	0,916	0,728	42	0,863	37	0,922	40	1,044	13	1,083	16	0,956	29	1,002	24
Sieradzkie	0,901	0,709	45	0,919	31	0,979	26	1,002	23	1,101	12	1,025	23	1,296	9
Skiernewickie	0,903	1,049	24	1,084	17	1,024	17	0,936	33	1,069	19	1,059	20	0,980	26
Słupskie	0,927	0,983	31	0,891	33	0,931	36	0,948	30	0,820	47	0,775	45	1,234	13
Suwalskie	0,857	1,478	2	0,774	47	0,930	38	0,925	36	0,861	44	0,734	48	0,763	37
Szczecińskie	1,055	1,788	40	1,012	22	1,127	5	1,005	22	0,894	38	0,991	27	1,367	3
Tarnobrzęskie	1,043	1,122	14	0,832	42	0,962	29	0,863	44	0,951	30	0,984	28	0,560	46
Tarnowskie	1,134	0,933	34	1,132	14	0,931	37	1,006	21	1,219	7	1,049	21	0,721	39
Toruńskie	1,193	1,131	13	1,189	11	1,052	10	1,232	4	1,153	9	1,106	13	1,296	8
Wałbrzyskie	1,076	1,027	28	1,048	19	1,200	2	0,880	39	0,870	41	0,909	34	1,015	22
Włocławskie	0,989	1,046	25	1,029	21	1,048	12	1,090	10	1,030	23	1,091	16	1,116	15
Wrocławskie	1,225	1,038	26	1,139	13	1,150	3	1,016	17	0,992	25	1,169	9	1,279	11
Zamojskie	1,190	1,142	12	0,868	36	1,050	11	0,873	40	0,893	39	1,100	15	0,710	41
Zielonogórskie	0,929	0,753	41	1,000	24	0,878	47	1,015	19	0,897	36	0,903	35	0,919	30

Źródło: obliczenia własne.

X_{51} — bydła,

X_{52} — trzody chlewnej,

W_6 — produkcja zwierzęca (na 1 ha użytków rolnych):

X_{61} — mięsa w kg,

X_{62} — mleka w litrach,

W_7 — produkcja globalna rolnictwa w tys. zł na 1 ha użytków rolnych (X_{71}),

W_8 — skup produktów rolnych (w kg na 1 ha użytków rolnych):

X_{81} — 4 zbóż,

X_{82} — ziemniaków,

X_{83} — bydła,

X_{84} — trzody chlewnej,

X_{85} — mleka (w litrach).

Do opisu kształtowania się badanych zjawisk zastosowano syntetyczne mierniki rozwoju, co znacznie ułatwi analizę powiązań między tymi zjawiskami. Mierniki te konstruowano według następującej formuły:

$$z_{in} = \frac{1}{K_n} \sum_{k=1}^{K_n} \hat{x}_{ink}. \quad (1)$$

We wzorze tym z_{in} to syntetyczny miernik rozwoju obiektu (województwa) i opisujący zjawisko W_n , natomiast x_{ink} oznacza znormalizowane wartości cech opisujących badane zjawisko. Normalizacja ta jest przeprowadzona według następującej formuły:

$$\hat{x}_{ink} = \frac{x_{ink}}{x_{onk}}, \quad (2)$$

gdzie x_{onk} oznacza średnie krajowe wartości cech diagnostycznych.

Większe wartości miernika z_{in} świadczą o wyższym poziomie badanego zjawiska w odniesieniu do jednego hektara użytków rolnych. Jeśli ponadto dla obiektu O_i zachodzi nierówność $z_{in} > 1$, to obiekt ten odznacza się wyższym poziomem zjawiska W_n w przeliczeniu na hektar użytków rolnych, niż to ma średnio miejsce w grupie porównywanych jednostek. Przy przeciwnym kierunku nierówności poziom ten jest niższy niż przeciętny w zbiorze analizowanych jednostek.

Wartości syntetycznych mierników badanych zjawisk ekonomiczno-rolniczych dla poszczególnych województw, obliczone według wzoru (1), są podane w tabeli 1. Należy przy tym nadmienić, że wartości miernika Z_i opisującego warunki naturalne województw, zostały przytoczone za cytowaną pracę K. Odziemkowskiego. W tabeli tej podane są również rangi H_n poszczególnych województw, oznaczające ich pozycje pod względem poziomu syntetycznych mierników rozwoju.

Klasyfikacja województw na grupy typologiczne jednostek o podobnym poziomie analizowanych zjawisk została przeprowadzona na pod-

stawie wartości syntetycznych mierników rozwoju. Podstawy do podziałów stanowiły ciągi województw uporządkowanych według niemalejących realizacji mierników, przy czym wykorzystano tutaj dwa parametry tych mierników: średnie arytmetyczne z_n oraz odchylenia standardowe s_n . Województwa klasyfikowano za każdym razem na cztery grupy typologiczne, przy czym w skład poszczególnych grup wchodzi jednostki odznaczające się wartościami mierników z przedziałów:

$$\begin{aligned} \text{grupa } G_{n1}: & z_{in} \geq \bar{z}_n + s_n, \\ \text{grupa } G_{n2}: & \bar{z}_n + s_n > z_{in} \geq \bar{z}_n, \\ \text{grupa } G_{n3}: & \bar{z}_n > z_{in} \geq \bar{z}_n - s_n, \\ \text{grupa } G_{n4}: & z_{in} < \bar{z}_n - s_n. \end{aligned}$$

Wielkości $\bar{z}_n + s_n$, \bar{z}_n i $\bar{z}_n - s_n$ stanowią więc granice podziału województw na grupy typologiczne. Wartości tych parametrów są podane w tabeli 2. W tabeli tej są także zawarte współczynniki zmienności poszczególnych mierników rozwoju, oznaczone jako v_n .

Tabela 2

Parametry syntetycznych mierników rozwoju zjawisk ekonomiczno-rolniczych

Miernik	\bar{z}_n	s_n	$\bar{z}_n + s_n$	$\bar{z}_n - s_n$	v_n
Z ₁	1,0014	0,1290	1,1304	0,8724	0,1288
Z ₂	1,0088	0,2277	1,2365	0,7811	0,2257
Z ₃	1,0414	0,2311	1,2725	0,8103	0,2219
Z ₄	0,9905	0,0875	1,0780	0,9030	0,0883
Z ₅	0,9978	0,1479	1,1457	0,8499	0,1482
Z ₆	1,0159	0,1507	1,1666	0,8652	0,1483
Z ₇	1,0143	0,1809	1,1952	0,8334	0,1783
Z ₈	0,9802	0,2660	1,2462	0,7142	0,2713

Źródło: obliczenia własne.

Wyniki klasyfikacji województw ze względu na poszczególne zjawiska ekonomiczno-rolnicze są następujące (województwa uporządkowano według nierosnących wartości mierników rozwoju):

– ze względu na warunki naturalne:

G_{11} =(miejskie krakowskie, opolskie, wrocławskie, toruńskie, zamojskie, lubelskie, przemyskie, elbląskie, legnickie, tarnowskie),

G_{12} =(rzeszowskie, leszczyńskie, płockie, wałbrzyskie, szczecińskie, bydgoskie, tarnobrzescie, chełmskie, katowickie, olsztyńskie, poznańskie, jeleniogórskie),

G_{13} =(włocławskie, krośnieńskie, gorzowskie, bielskie, kaliskie, podlaskobialskie, ciechanowskie, radomskie, zielonogórskie, pilskie, słupeckie, kieleckie, częstochowskie, miejskie łódzkie, stołeczne warszawskie, gdańskie, siedleckie, koszalińskie, skierniewickie, sieradzkie, konińskie),

G_{14} =(piotrkowskie, suwalskie, łomżyńskie, białostockie, ostrołęckie, nowosądeckie),

— ze względu na poziom zużycia nawozów mineralnych:

G_{21} = (ostrołęckie, suwalskie, częstochowskie, jeleniogórskie, bydgoskie, miejskie krakowskie),

G_{22} = (piotrkowskie, krośnieńskie, kieleckie, gdańskie, płockie, zamojskie, toruńskie, tarnobrzescie, gorzowskie, łomżyńskie, elbląskie, leszczyńskie, przemyskie, chełmskie, lubelskie, koszalińskie, katowickie, skierniewickie, włocławskie, wrocławskie, podlaskobialskie, wałbrzyskie),

G_{23} = (nowosądeckie, poznańskie, słupekie, kaliskie, radomskie, tarnowskie, bielskie, białostockie, stołeczne warszawskie, rzeszowskie, opolskie, szczecińskie),

G_{24} = (zielonogórskie, siedleckie, olsztyńskie, miejskie łódzkie, sieradzkie, konińskie, ciechanowskie, legnickie, pilskie),

— ze względu na wyposażenie rolnictwa w środki produkcji:

G_{31} = (stołeczne warszawskie, katowickie, bielskie, miejskie łódzkie, poznańskie, opolskie, miejskie krakowskie, leszczyńskie),

G_{32} = (gdańskie, kaliskie, toruńskie, rzeszowskie, wrocławskie, tarnowskie, bydgoskie, legnickie, skierniewickie, jeleniogórskie, wałbrzyskie, płockie),

G_{33} = (włocławskie, szczecińskie, lubelskie, zielonogórskie, konińskie, gorzowskie, elbląskie, częstochowskie, nowosądeckie, pilskie, sieradzkie, piotrkowskie, słupekie, koszalińskie, przemyskie; zamojskie, siedleckie, podlaskobialskie, radomskie, kieleckie, krośnieńskie, olsztyńskie, łomżyńskie, tarnobrzescie),

G_{34} = (ciechanowskie, białostockie, suwalskie, chełmskie, ostrołęckie),

— ze względu na poziom plonów:

G_{41} = (opolskie, wałbrzyskie, wrocławskie, leszczyńskie, szczecińskie, kaliskie, katowickie),

G_{42} = (poznańskie, stołeczne warszawskie, toruńskie, zamojskie, włocławskie, legnickie, elbląskie, olsztyńskie, bydgoskie, skierniewickie, miejskie łódzkie, przemyskie, płockie, miejskie krakowskie, ciechanowskie, pilskie),

G_{43} = (gdańskie, kieleckie, sieradzkie, gorzowskie, konińskie, tarnobrzescie, koszalińskie, jeleniogórskie, rzeszowskie, bielskie, łomżyńskie, częstochowskie, słupekie, tarnowskie, suwalskie, lubelskie, siedleckie, białostockie),

G_{44} = (podlaskobialskie, chełmskie, radomskie, ostrołęckie, piotrkowskie, zielonogórskie, nowosądeckie, krośnieńskie),

— ze względu na obsadę zwierząt gospodarskich:

G_{51} = (leszczyńskie, poznańskie, kaliskie, toruńskie, opolskie, bydgoskie),

G_{52} = (pilskie, legnickie, gdańskie, włocławskie, płockie, bielskie, siedleckie, lubelskie, podlaskobialskie, koszalińskie, wrocławskie, rzeszowskie, zielonogórskie, elbląskie, tarnowskie, szczecińskie, sieradzkie),

G_{53} =(konińskie, miejskie łódzkie, gorzowskie, miejskie krakowskie, katowickie, łomżyńskie, słupeckie, ciechanowskie, częstochowskie, nowosądeckie, suwalskie, olsztyńskie, piotrkowskie, wałbrzyskie, zamojskie, białostockie, ostrołęckie, kieleckie, tarnobrzeskie),

G_{54} =(krośnieńskie, jeleniogórskie, radomskie, chełmskie, stołeczne warszawskie),

— ze względu na wyniki produkcji zwierzęcej:

G_{61} =(leszczyńskie, kaliskie, bielskie, poznańskie, rzeszowskie, miejskie krakowskie, tarnowskie),

G_{62} =(miejskie łódzkie, toruńskie, nowosądeckie, opolskie, sieradzkie, legnickie, płockie, katowickie, siedleckie, przemyskie, lubelskie, skierniewickie, bydgoskie, częstochowskie, piotrkowskie, wrocławskie),

G_{63} =(gdańskie, wrocławskie, konińskie, kieleckie, elbląskie, ciechanowskie, tarnobrzeskie, krośnieńskie, pilskie, podlaskobialskie, stołeczne warszawskie, łomżyńskie, zielonogórskie, koszalińskie, szczecińskie, zamojskie, gorzowskie, wałbrzyskie, olsztyńskie),

G_{64} =(ostrołęckie, suwalskie, białostockie, radomskie, słupeckie, jeleniogórskie, chełmskie),

— ze względu na poziom globalnej produkcji rolniczej:

G_{71} =(stołeczne warszawskie, poznańskie, miejskie krakowskie, leszczyńskie, kaliskie, katowickie, miejskie łódzkie, opolskie),

G_{72} =(wrocławskie, bielskie, lubelskie, legnickie, toruńskie, płockie, zamojskie, wrocławskie, rzeszowskie, bydgoskie, gdańskie, skierniewickie, tarnowskie, piotrkowskie, sieradzkie),

G_{73} =(przemyskie, częstochowskie, kieleckie, szczecińskie, tarnobrzeskie, siedleckie, konińskie, radomskie, ciechanowskie, pilskie, wałbrzyskie, zielonogórskie, podlaskobialskie, gorzowskie, nowosądeckie, łomżyńskie, elbląskie, chełmskie),

G_{74} =(koszalińskie, białostockie, krośnieńskie, słupeckie, olsztyńskie, ostrołęckie, suwalskie, jeleniogórskie),

— ze względu na poziom skupu produktów rolnych:

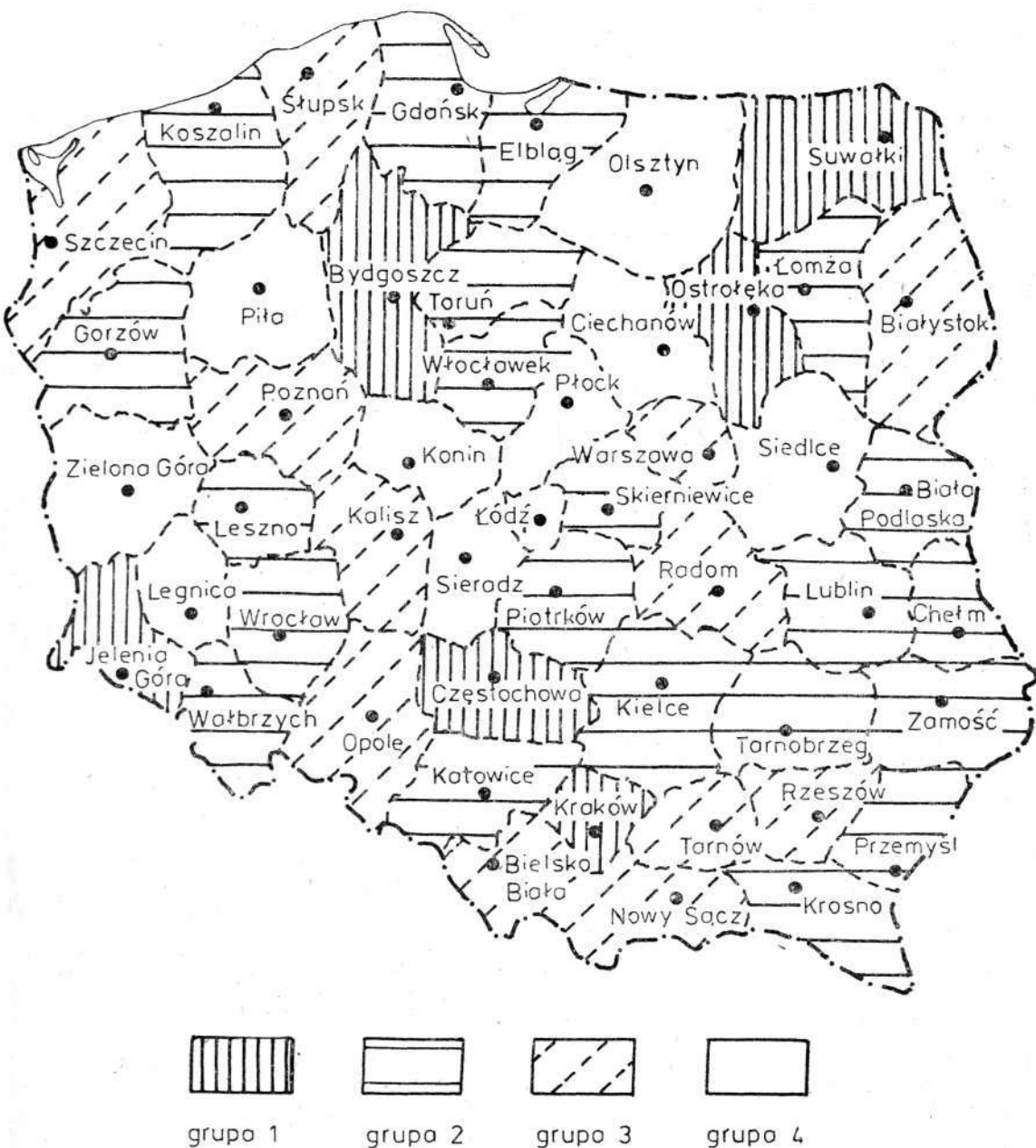
G_{81} =(kaliskie, bydgoskie, szczecińskie, poznańskie, pilskie, opolskie, koszalińskie, toruńskie, sieradzkie, leszczyńskie, wrocławskie),

G_{82} =(płockie, słupeckie, legnickie, wrocławskie, ciechanowskie, konińskie, podlaskobialskie, częstochowskie, gorzowskie, elbląskie, wałbrzyskie, olsztyńskie, siedleckie, gdańskie),

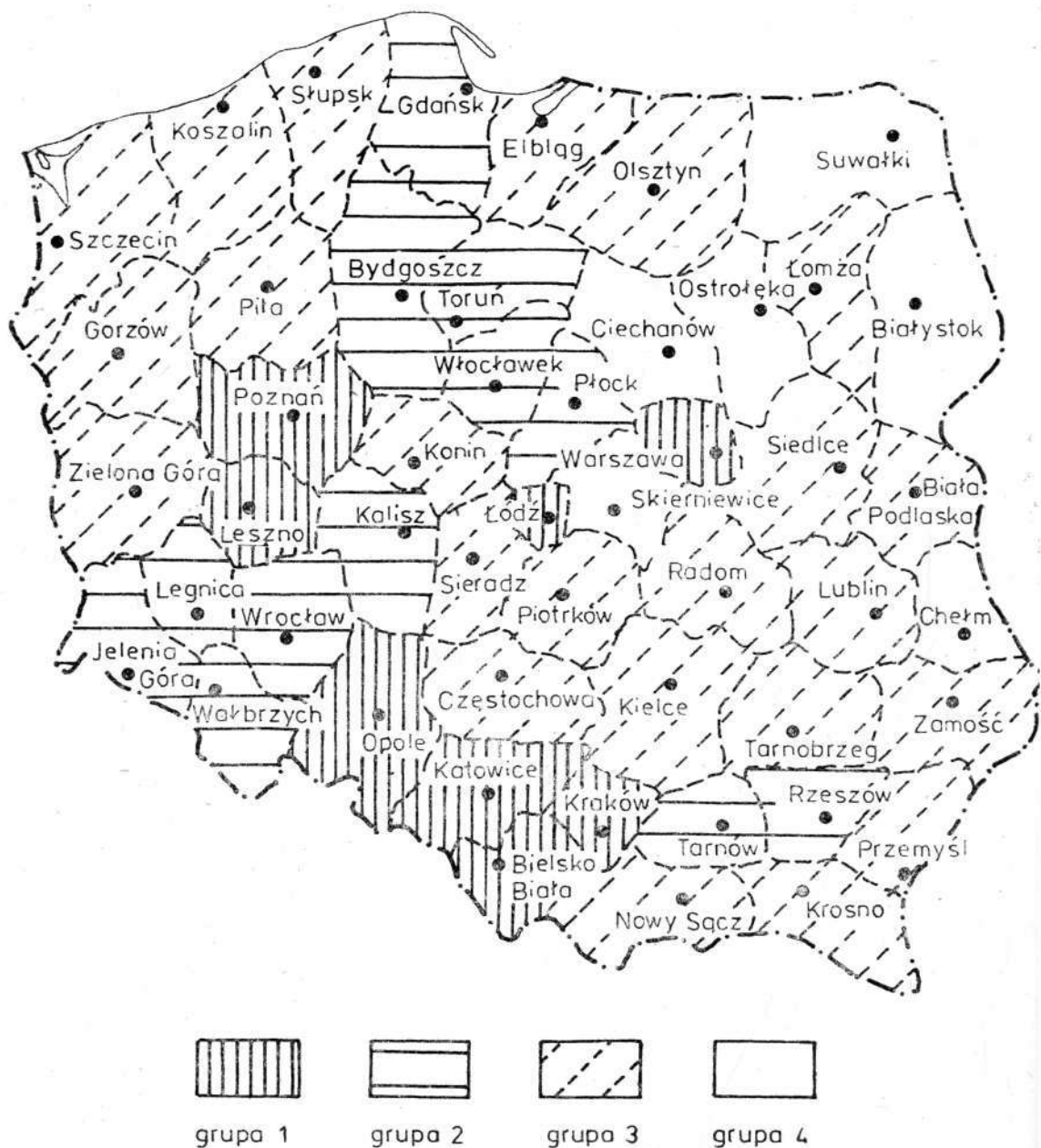
G_{83} =(skierniewickie, miejskie łódzkie, łomżyńskie, piotrkowskie, zielonogórskie, katowickie, lubelskie, jeleniogórskie, białostockie, miejskie krakowskie, ostrołęckie, suwalskie, rzeszowskie, tarnowskie, przemyskie),

G_{84} =(zamojskie, kieleckie, stołeczne warszawskie, chełmskie, bielskie, tarnobrzeskie, radomskie, krośnieńskie, nowosądeckie).

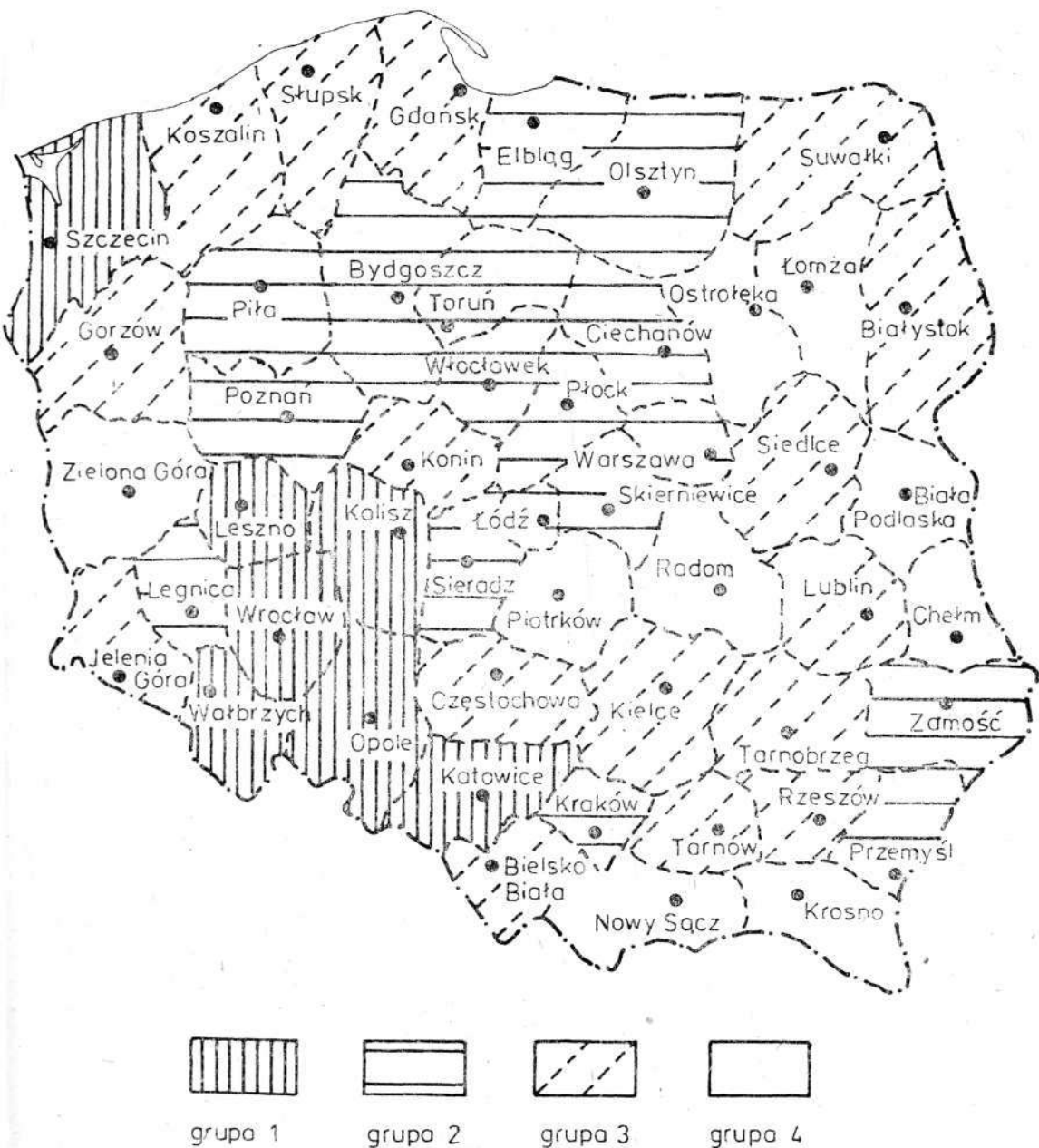
Wyniki wszystkich ośmiu klasyfikacji są przedstawione graficznie na rysunkach 1-8.



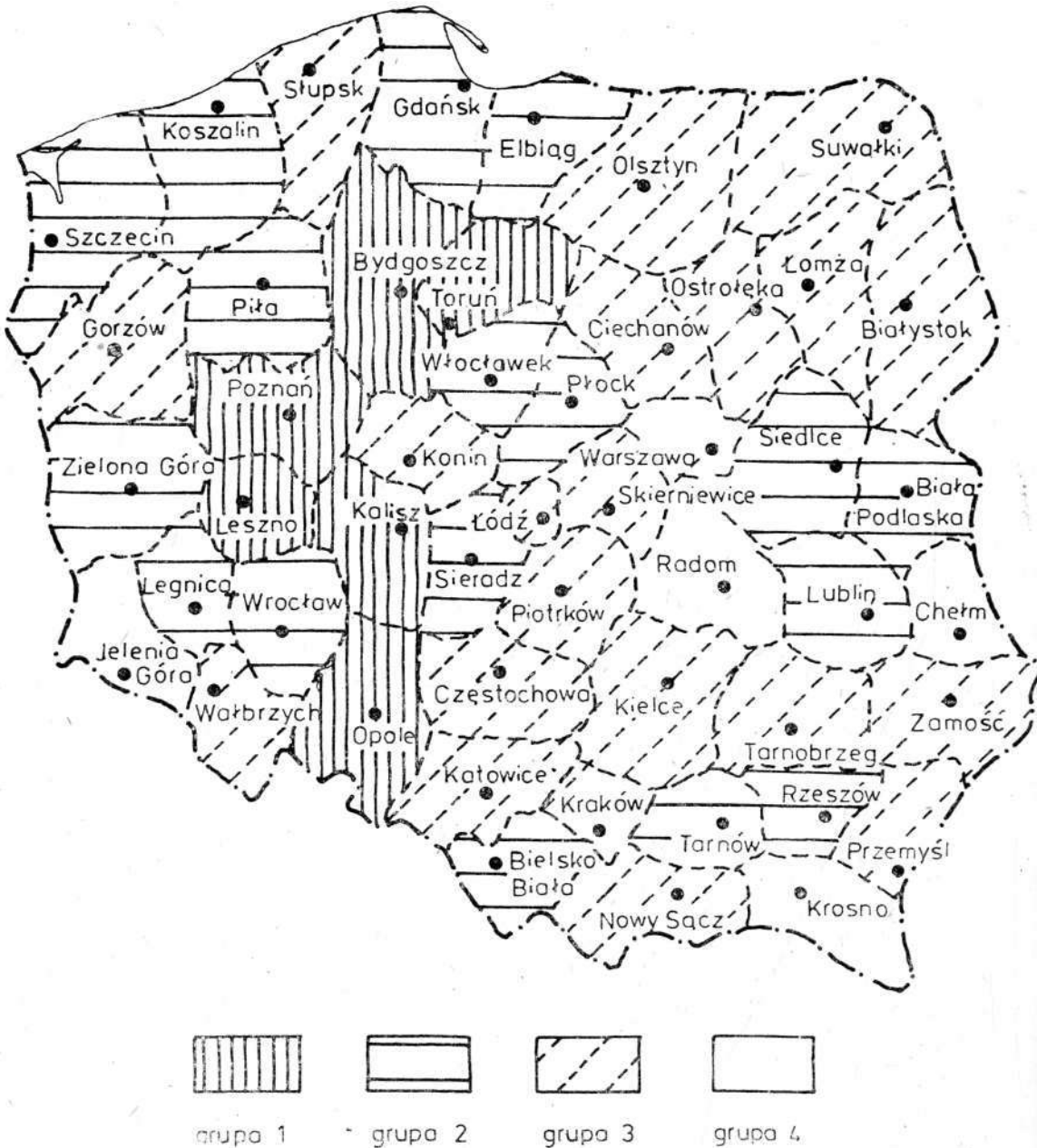
Ryc. 2. Klasyfikacja województw ze względu na poziom zużycia nawozów mineralnych



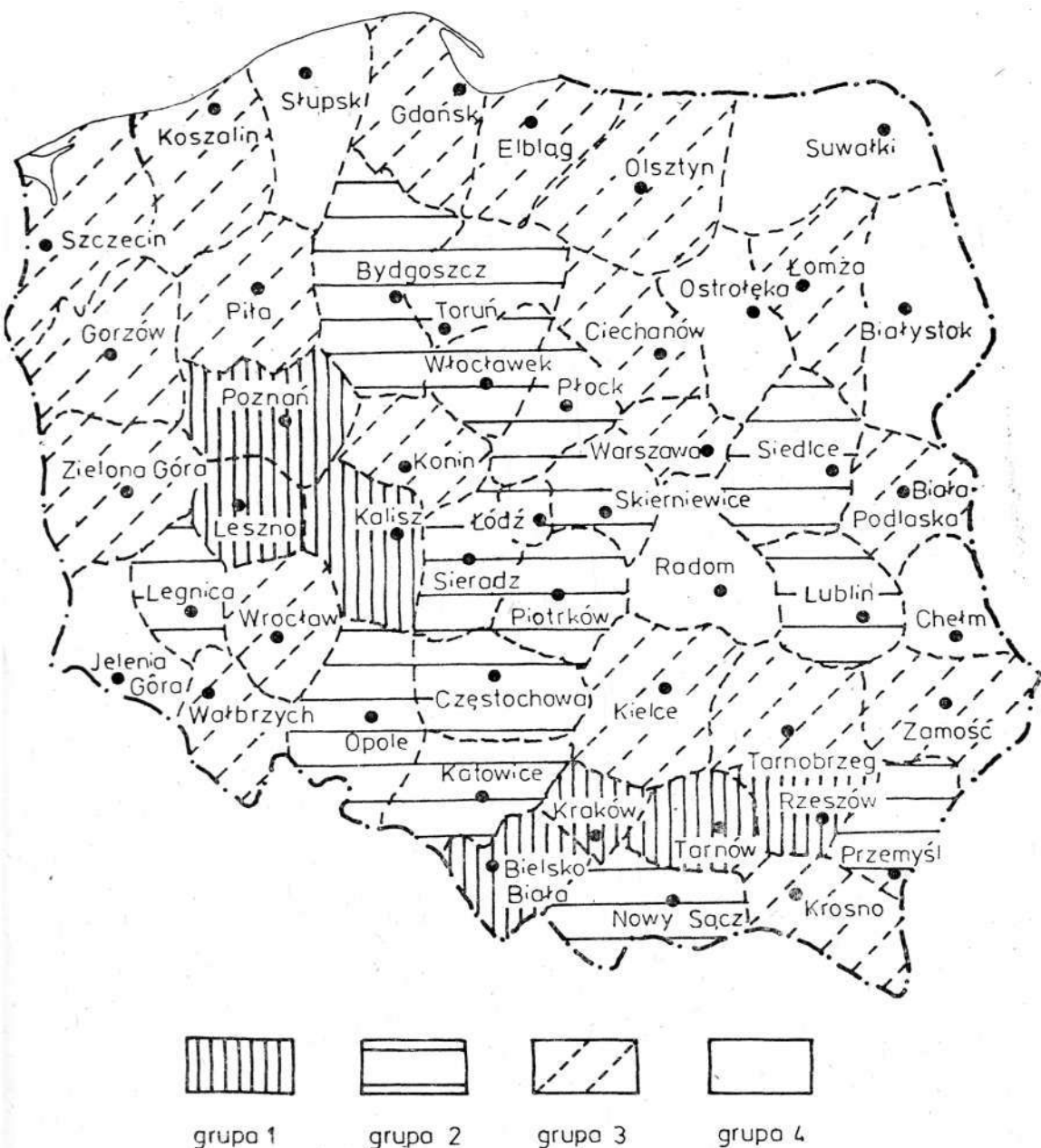
Ryc. 3. Klasyfikacja województw ze względu na wyposażenie rolnictwa w środki produkcji



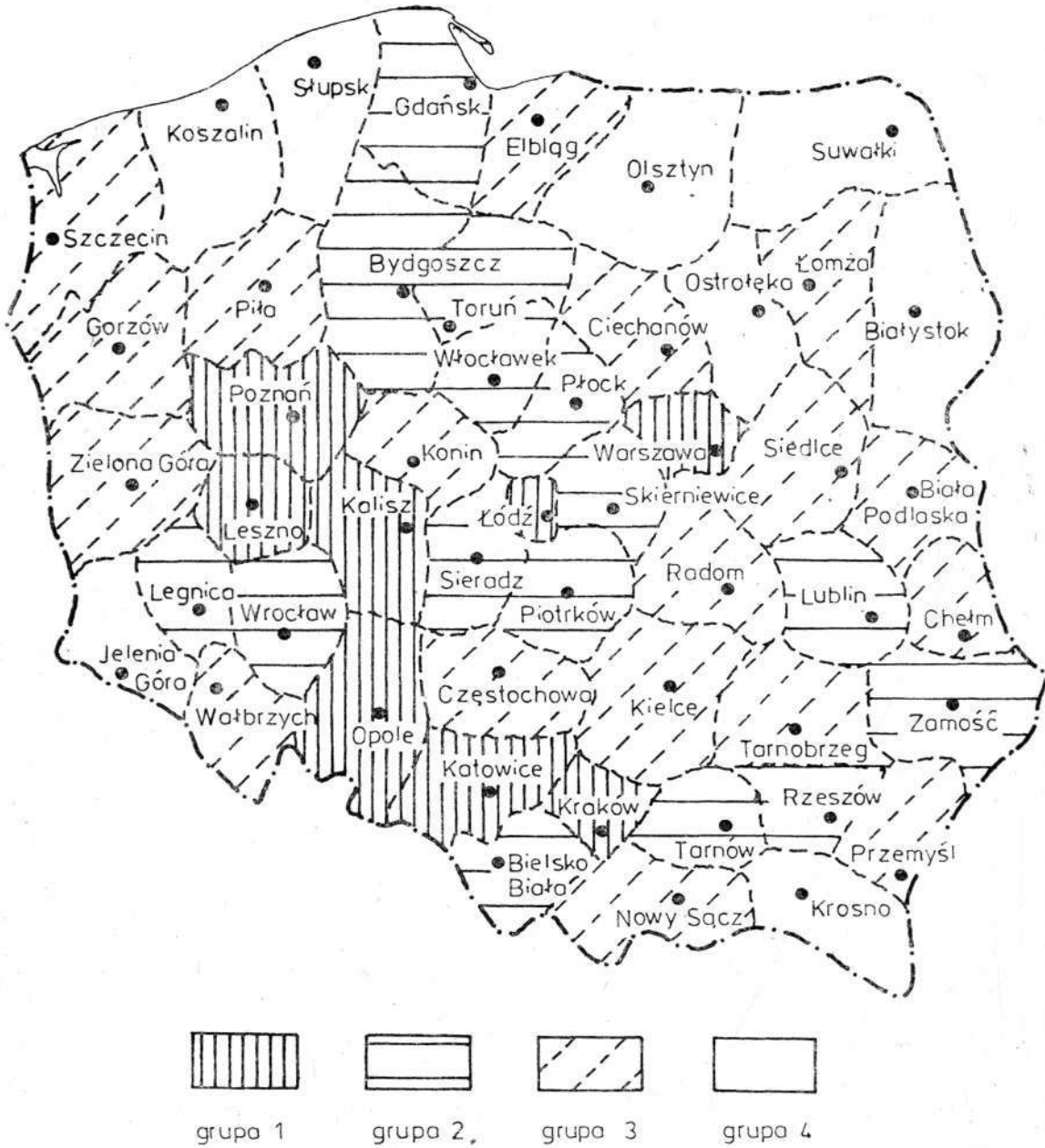
Ryc. 4. Klasyfikacja województw ze względu na poziom plonów



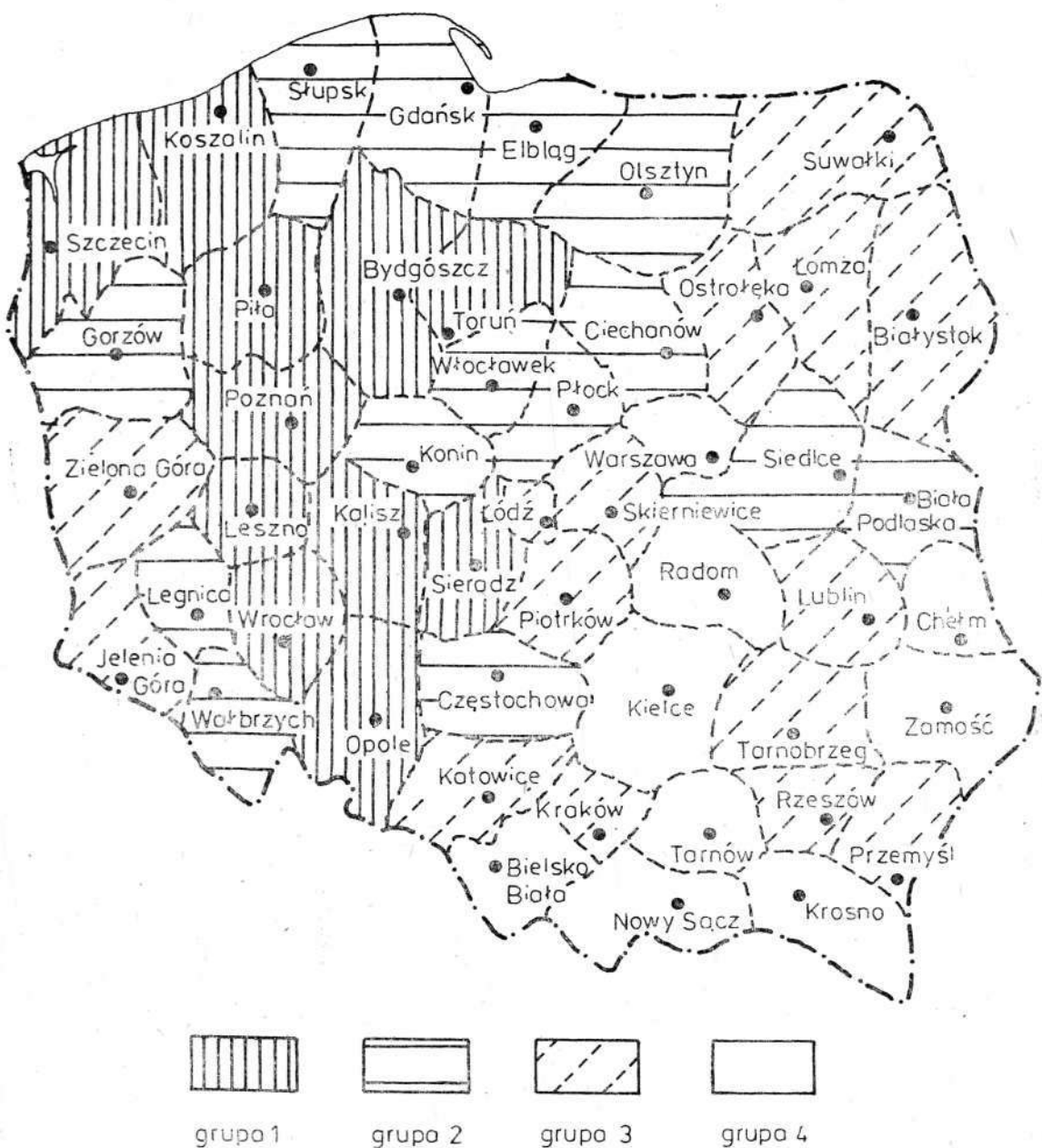
Ryc. 5. Klasyfikacja województw ze względu na obsadę zwierząt gospodarskich



Ryc. 6. Klasyfikacja województw ze względu na poziom produkcji zwierzęcej



Ryc. 7. Klasyfikacja województw ze względu na poziom globalnej produkcji rolniczej



Ryc. 8. Klasyfikacja województw ze względu na poziom skupu produktów rolnych

Do oceny podobieństwa kształtowania się zjawisk ekonomiczno-rolniczych w województwach zastosowano współczynnik korelacji rang Spearmana. Wartości współczynników korelacji poszczególnych par mierników syntetycznych, opisujących badane zjawiska, przedstawia macierz:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0,064 & 0,392 & 0,525 & 0,308 & 0,287 & 0,438 & 0,144 \\ 0,064 & 1 & -0,179 & -0,158 & -0,252 & -0,144 & -0,101 & -0,270 \\ 0,392 & -0,179 & 1 & 0,586 & 0,543 & 0,645 & 0,793 & 0,272 \\ 0,525 & -0,158 & 0,586 & 1 & 0,400 & 0,315 & 0,592 & 0,546 \\ 0,308 & -0,252 & 0,543 & 0,400 & 1 & 0,632 & 0,503 & 0,713 \\ 0,287 & -0,144 & 0,645 & 0,315 & 0,632 & 1 & 0,762 & 0,210 \\ 0,438 & -0,101 & 0,793 & 0,592 & 0,503 & 0,762 & 1 & 0,228 \\ 0,144 & -0,270 & 0,272 & 0,546 & 0,713 & 0,210 & 0,228 & 1 \end{bmatrix}$$

Wartości współczynników zgodności uporządkowań wojewódzkich dla poszczególnych par mierników syntetycznych, opisujących badane zjawiska ekonomiczno-rolnicze, kształtują się na różnym poziomie. Stosunkowo najwyższe jest podobieństwo uporządkowań województw według mierników Z_3 i Z_7 , które dotyczą wyposażenia rolnictwa w środki produkcji i poziomu globalnej produkcji rolniczej: $r_{37}=0,793$. Wskazuje to na ścisłą współzależność tych dwóch procesów gospodarczych w rolnictwie. Wysoka jest także zgodność uporządkowań województw według syntetycznego miernika wyników produkcji zwierzęcej i syntetycznego miernika globalnej produkcji rolniczej ($r_{67}=0,762$) oraz według miernika obsady zwierząt gospodarskich i miernika skupu produktów rolnych ($r_{58}=0,713$).

Wartości pozostałych współczynników korelacji rang kształtują się na znacznie niższym poziomie. Średnią wartość przyjął wskaźnik podobieństwa uporządkowań województw według syntetycznych mierników warunków naturalnych i poziomu, plonów: $r_{14}=0,525$. Niezbyt wysoka jest także zgodność uporządkowań województw ze względu na poziom wskaźnika jakości ziemi rolniczo użytkowanej i poziom wskaźnika produkcji globalnej: $r_{17}=0,438$. Niskie są natomiast podobieństwa uporządkowań województw według miernika warunków przyrodniczych z jednej strony, a mierników Z_5 i Z_6 opisujących produkcję zwierzęcą z drugiej. Może to wskazywać na istniejące rezerwy podniesienia poziomu produkcji zwierzęcej, a w rezultacie i globalnej produkcji rolniczej.

Bardzo niskie (w większości wypadków ujemne) wartości przyjęły wskaźniki zgodności uporządkowań województw według miernika poziomu zużycia nawozów mineralnych z poszczególnymi miernikami, dotyczącymi pozostałych zjawisk ekonomiczno-rolniczych. Zaskakuje zwłaszcza ujemna wartość wskaźnika $r_{24}=0,158$, dotyczącego syntetycznych mierników poziomu nawożenia i poziomu plonów. Może to wskazywać na niską efektywność nawożenia mineralnego.

Jeśli chodzi o syntetyczny miernik plonów, to należy tutaj zwrócić uwagę zwłaszcza na stosunkowo niższą zgodność uporządkowań województw według tego miernika z uporządkowaniami według mierników syntetycznych obsady zwierząt gospodarskich i wyników produkcji zwierzęcej. Wskazuje to na istniejące rezerwy podniesienia poziomu chowu zwierząt gospodarskich. Nie najwyższa wartość wskaźnika $r_{36}=0,632$, określającego podobieństwo kształtowania się obsady zwierząt gospodarskich i wyników produkcji zwierzęcej, może świadczyć natomiast o zróżnicowanej efektywności chowu zwierząt w poszczególnych województwach kraju.

Zaprezentowane badanie pozwala sądzić, że analizy ekonomiczno-rolnicze, przeprowadzane z wykorzystaniem metod statystycznej analizy porównawczej, mogą być źródłem cennych informacji przydatnych w polityce gospodarczej dotyczącej rolnictwa, jak zresztą i innych dziedzin gospodarowania.

STATISTICAL COMPARATIVE ANALYSIS IN A STUDY OF ECONOMIC AND AGRICULTURAL PHENOMENA IN VOIVODSHIPS

(The study is an attempt at applying selected methods of statistical comparative analysis to examine the course of economic and agricultural phenomena in Polish voivodships (discripts) in 1983. Eight basic economic and agricultural phenomena were analysed, they are effective from the viewpoint of effectiveness of agricultural production (natural conditions, a level of consumption of mineral fertilizers, furnishing agriculture with means of production, crops, number of farm animals, a level of animal production, a level of total production, a level of purchase of agricultural products). Respective phenomena are described by means of the specific indicators. Upon the selection of diagnostic features, it was aimed to select indicators expressed in natural units. Synthetical measures of development were used for a description of the course of examined phenomena, this can facilitate the analysis of relations between those phenomena. On the grounds of these synthetic measures, the voivodships are classified in typological groups of units exhibiting the similar level of the examined phenomena. Presented research procedure indicates its high usefulness in the comparative analysis of economic and agricultural phenomena and the research can become a source of precious information for economic policy in agriculture.,