

*Andrzej Woźniak, Jakub Sikora*

**WYPOSAŻENIE W INFRASTRUKTURĘ  
I TECHNICZNE ŚRODKI PRODUKCJI  
GOSPODARSTW ROLNYCH W ASPEKCIE  
WYBRANYCH CZYNNIKÓW GOSPODAROWANIA  
W GMINACH WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO**

**Streszczenie**

W pracy dokonano oceny wpływu przyrodniczych warunków gospodarowania w wybranych gminach rolniczych na ilościowe wyposażenie gospodarstw rolnych w podstawowe i specjalistyczne środki produkcji określane przez wielu badaczy jako infrastruktura rolnicza tych gospodarstw. Warunkami o kapitalnym znaczeniu na sposób i efekty gospodarowania są wskaźniki rolniczej przydatności gleb, wielkość i struktura agrarna oraz inne warunki przyrodnicze np. agroklimat, rzeźba i wystawa terenu, warunki wodne itp.

Analiza przestrzenna obejmuje rozmieszczenie przestrzenne potencjału infrastruktury rolniczej ujęte w syntetycznym wskaźniku rozwoju, a następnie z uwzględnieniem tego wskaźnika jako miary rozwoju wyznaczenie części wspólnych grup w aspekcie jakości gleby i innych przyrodniczych warunków rolniczego gospodarowania (wskaźnik waloryzacji przestrzennej).

Dla celów porównawczych infrastrukturę techniczną gospodarstw rolnych charakteryzowano zagregowanym wskaźnikiem syntetycznym wielu cech diagnostycznych w swojej konstrukcji opartym na miarze rozwoju Hellwiga. Dane do analizy zaczerpnięto z wyników Spisu Rolnego 2002 oraz udostępnione przez IUNG w Puławach dane o przydatności rolniczej gleb i warunków przyrodniczych gospodarowania. Odpowiednia infrastruktura techniczna gospodarstw rolnych jest jednym z ważniejszych czynników mających wpływ na charakter rolnictwa. Wyposażenie w infrastrukturę gospodarstw rolnych polskiej wsi

w wielu przypadkach jest nie zadowalające. Występują jednak regiony, gdzie poziom uzbrojenia w infrastrukturę techniczną gospodarstw rolnych nie odbiega od stanu, jaki obserwujemy w większości krajów Unii Europejskiej (stara piętnastka). Nowe szanse rozwojowe, szczególnie dla obszarów najbiedniejszych, wynikać będą z działania środków wyrównujących warunki funkcjonowania obszarów wiejskich, pomocy w ramach rozwoju regionów zapóźnionych. Polska w zjednoczonej Europie jest jednym z najbiedniejszych obszarów, co powoduje, że może w całości korzystać z funduszy pomocowych na rzecz programów regionalnych, a także wielofunkcyjnego rozwoju rolnictwa i rolnictwa społecznie zróżnicowanego. Na sprostanie konkurencji w podstawowych działach produkcji rolnej mogą liczyć tylko te gospodarstwa, które dzięki swej otwartości na zmiany, gotowe będą na ukierunkowanie produkcji według potrzeb rynku, jak i poprawę jej jakości chociażby przez modernizację infrastruktury technicznej. Zasadne wydaje się zbadanie wyposażenia gospodarstw w techniczne środki produkcji (infrastruktura techniczna gospodarstw) oraz jej przestrzenne zróżnicowanie w aspekcie zdefiniowanych warunków gospodarowania. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono istotną zależność pomiędzy syntetyczną miarą rozwoju *di* a badanymi czynnikami, tj. jakością gleb użytkowanych rolniczo oraz wskaźnikiem waloryzacji warunków przyrodniczych. Dodatnia wartość współczynników korelacji pozwala wnioskować, że wraz ze wzrostem jakości gleb użytkowanych rolniczo i wskaźnikiem waloryzacji warunków przyrodniczych wyposażenie gospodarstw w infrastrukturę rośnie.

**Słowa kluczowe:** przydatność rolnicza gleb, warunki przyrodnicze rolnictwa, infrastruktura rolnicza, syntetyczna miara rozwoju

## WPROWADZENIE

Gleba jest zewnętrzną warstwą litosfery (rozdrobnionej i przekształconej), powstałą ze skały macierzystej, poddanej działaniu klimatu, wody, rzeźby organizmów żywych i człowieka w odpowiednio długim czasie. Gleba może zalegać od 3 cm do 3 m. Żyzność substancji może być od 3 cm do 3 m. Skład procentowy gleby przedstawia się następująco: 45% części mineralne, 25% woda, 25% powietrze, 5% substancje organiczne (w tym 90% humusu tzw. próchnicy gruntowej). Podstawowe składniki gleby to: części mineralne (zwietrzelina) i części organiczne, a także powietrze i woda. W zależności od tego, który z wymienionych składników dominował w procesie glebotwórczym wykształcił się określony typ gleby. Proces glebotwórczy polega na stopniowej zmianie zwietrzeliny w glebę. Objawem tego procesu jest wytwarzanie poziomów glebowych, które różnią się między sobą barwą, ilością próchnicy, wielkością cząstek mineralnych i strukturą.

Większość gleb Polski zaliczana jest do tzw. gleb lekkich, niezbyt żyznych, wymagających obfitego nawożenia organicznego i mineralnego oraz innych zabiegów agrotechnicznych.

Bonitacja gleb gruntów ornych opiera się przede wszystkim na terenowych badaniach odkrywek glebowych ze szczególnym uwzględnieniem takich cech jak jej położenie, budowa profilu, barwa, struktura, skład mechaniczny poszczególnych poziomów, przepuszczalność, stosunki wodne, odczyn, zawartość  $\text{CaCO}_3$  i inne.

W Polsce możemy wyróżnić 6 klas bonitacyjnych gleb [Kozak 1999]:

- 1 klasa to gleby najlepsze zajmują 0,5 % powierzchni kraju,
- 2 klasa to gleby bardzo dobre zajmują około 3% powierzchni kraju,
- 3 klasa to gleby dobre zajmują ok. 23,5% powierzchni kraju,
- 4 klasa to gleby średnie zajmują ok. 40% powierzchni kraju,
- 5 klasa to gleby słabe zajmują ok. 23% pow. kraju,
- 6 klasa to gleby złe zajmują ok. 11% pow. kraju.

Tak wiele czynników, jak np. czynniki glebowe czy środowiskowe kształtujące produkcję rolniczą powinny wpływać na wyposażenie rolnictwa w ruchomości i nieruchomości. Odpowiednie dobranie kierunku produkcji rolniczej do panujących warunków środowiskowo-glebowych powinno znacząco wpływać na przestrzenne rozmieszczenie potencjału infrastrukturalnego. Prowadzenie odpowiedniej produkcji rolniczej na danym terenie powoduje lepsze wykorzystanie zasobów naturalnych środowiska i nie prowadzi do jego degradacji.

Rolnictwo polskie charakteryzuje się ciągłym procesem zmian zachodzących zarówno w strukturach własnościowych, jak i kierunkach użytkowania ziemi. W ciągu ostatnich 6 lat, a więc od poprzedniego Powszechnego Spisu Rolnego, zmniejszyła się powierzchnia gruntów w użytkowaniu gospodarstw rolnych z 20,8 mln ha do 19,3 mln ha, a więc o 1,5 mln ha, tj. o 6,9%, wzrosła natomiast powierzchnia gruntów należących do jednostek niestanowiących gospodarstw rolnych, określaną jako grunty różne z 10,5 mln ha do 11,9 mln ha.

Według wyników Powszechnego Spisu Rolnego, 2002 r. na ogólną powierzchnię gruntów znajdującą się w użytkowaniu gospodarstw rolnych wynoszącą 19,3 mln ha, w użytkowaniu jednostek sektora prywatnego znajdowało się 18,1 mln ha, tj. 93,9% gruntów, w tym w użytkowaniu gospodarstw indywidualnych znajdowało się 16,8 mln ha, tj. 86,9% powierzchni gruntów, natomiast jednostki sektora publicznego użytkowały 1,2 mln ha, tj. 6,1% powierzchni gruntów [http://igr.ibmer.waw.pl z dnia 06.07.2006].

Można oczekiwać, że dalszemu rozwojowi rolnictwa w Polsce będzie sprzyjać wdrażanie instrumentów wspólnej polityki rolnej oraz bezpośrednie wsparcie finansowe w ramach programów rolno-środowiskowych stanowiących integralną część Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW). Dopłaty do rolnictwa powinny stać się impulsem zwiększającym jego udział w strukturze zagospodarowania przestrzeni rolniczej, który w obecnym stanie należy ocenić jako niezadawalający.

### METODA OPRACOWANIA

Do zobrazowania poziomu wyposażenia gospodarstw w infrastrukturę rolniczą na poziomie gmin zastosowano syntetyczną miarę rozwoju  $d_i$ . Przyjęto trzynaście zmiennych, które obrazują potencjał infrastrukturalny wybranych gmin województwa małopolskiego, szczegółowy opis metody został podany w artykule [Woźniak, Sikora 2005]. Materiały statystyczne zostały zaczerpnięte ze Spisu Rolnego 2002. Na podkładzie rastrowym została przeprowadzona digitalizacja na ekranie, której celem było przedstawienie każdej gminy jako odrębnego poligonu. Podkłady rastrowe przedstawiają rysunki 1 i 2. Do każdego poligonu zostały przypisane, w postaci atrybutu: powierzchnia ogólna gminy w ha, stan ludności wg faktycznego miejsca zamieszkania ogółem, ocena gleb użytków rolnych w punktach według gmin i waloryzacja warunków przyrodniczych rolnictwa w punktach według gmina także obliczona syntetyczna miara rozwoju  $d_i$ . Dane dla gmin zostały zaczerpnięte z Głównego Urzędu Statystycznego (stan na rok 2002), dane dotyczące gleby i warunków przyrodniczych rolnictwa zostały zaczerpnięte z opracowań IUNG Puławy. Po stworzeniu geograficznej bazy danych przeprowadzono analizę przestrzenną w programie *ArcView GIS 3.3*.

Analiza przestrzenna objęła:

- rozmieszczenie przestrzenne potencjału infrastruktury rolniczej jako syntetycznej miary rozwoju,
- wyznaczenie części wspólnych grup pomiędzy jakością gleby a syntetyczną miarą rozwoju,
- wyznaczenie części wspólnych grup pomiędzy warunkami przyrodniczymi rolnictwa a syntetyczną miarą rozwoju.

Do przeprowadzenia analizy przestrzennej pogrupowano obiekty ze względu na syntetyczną miarę rozwoju, metodę grupowania przedstawiono w tabeli 1.

**Tabela 1.** Charakterystyka klasyfikacji obiektów z uwagi na wartość syntetycznej miary rozwoju

Grupa	Charakterystyka grupy	Zakres zmienności grupy
I	obszary o niskich wartościach miary rozwoju	$0 \leq d_i \leq \min \{d_i\} + 0,2R$
II	obszary o średnich wartościach miary rozwoju	$\min \{d_i\} + 0,2R \leq d_i \leq \min \{d_i\} + 0,4R$
III	Obszary o wysokich wartościach miary rozwoju	$\min \{d_i\} + 0,4R \leq d_i \leq \min \{d_i\} + 0,6R$
IV	Obszary o bardzo wysokich wartościach miary rozwoju	$\min \{d_i\} + 0,6R \leq d_i \leq \max$

W pracy przeprowadzono analizę statystyczną, która objęła:

- powiązania korelacyjne infrastruktury rolniczej opisaną przez syntetyczną miarę rozwoju a warunkami klimatycznymi i jakością gleb użytków rolniczych na poziomie gmin,

- analizę różnic pomiędzy wyposażeniu gmin w infrastrukturę rolniczą w zależności od oceny gleb użytków rolnych i waloryzacją warunków przyrodniczych rolnictwa w punktach.

W celu zilustrowania powiązań na poziomie gmin między jakością i przydatnością rolniczą gleb oraz warunków przyrodniczych a wyposażeniem gospodarstw rolnych w infrastrukturę rolniczą obliczono współczynnik korelacyjny przedstawiony w tabeli 2 (współczynnik istotny na poziomie 0,05 zaznaczono gwiazdką).

Dla wykazania różnic pomiędzy obiektami o danej jakości gleby i warunkami klimatycznymi rolnictwa w potencjał infrastruktury rolniczej przeprowadzono analizę wariancji. Badana populacja ma cechę  $d_i$  (syntetyczna miara rozwoju), czynniki grupujące to: jakość gleb użytków rolniczych, warunki klimatyczne rolnictwa powiedzmy, że te czynniki wpływają na wartość cechy  $d_i$  w taki sposób, że może wystąpić zróżnicowanie populacji na wiele podpopulacji odpowiadającym poszczególnym poziomom czynnika grupującego. Ogólnie efekt wpływu czynnika można zapisać jako różnicę między średnią generalną dla populacji w danej grupie podzielonej przez czynnik grupujący a średnią generalną z całej populacji.

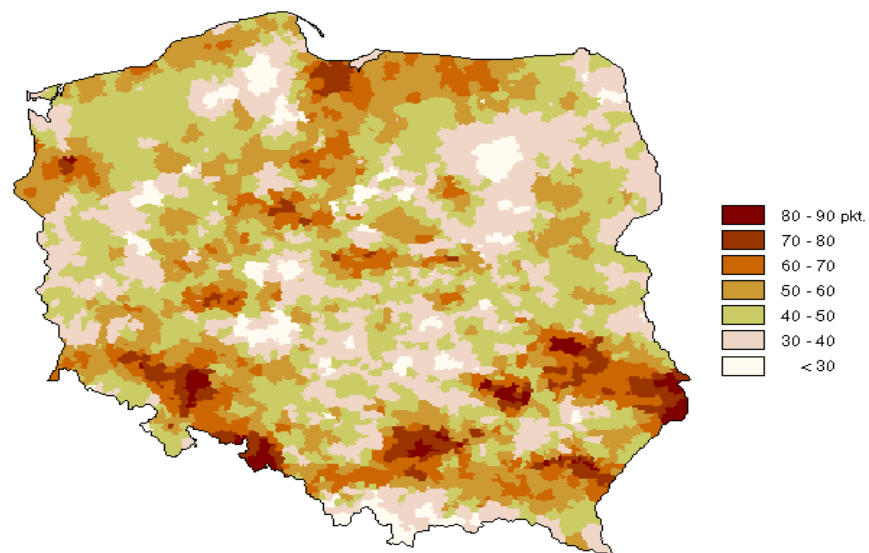
## WYNIKI BADAŃ I WNIOSKI

Przeprowadzona analiza przestrzenna uwidacznia stan wyposażenia rolnictwa w infrastrukturę techniczną. Dwie pierwsze grupy gdzie syntetyczna miara rozwoju obrazująca potencjał infrastrukturalny nie przekroczyła wartości 0,15 były najbardziej liczne i stanowiły 81% wszystkich badanych gmin województwa małopolskiego. Obszarowo stanowiły 84% całej powierzchni województwa. Gminy o zadowalającym potencjale infrastruktury z grupy czwartej, w których syntetyczna miara rozwoju zawierała się w przedziale od 0,16 do 0,27 stanowiły zaledwie 7,3% wszystkich gmin co stanowiło około 6% badanej powierzchni.

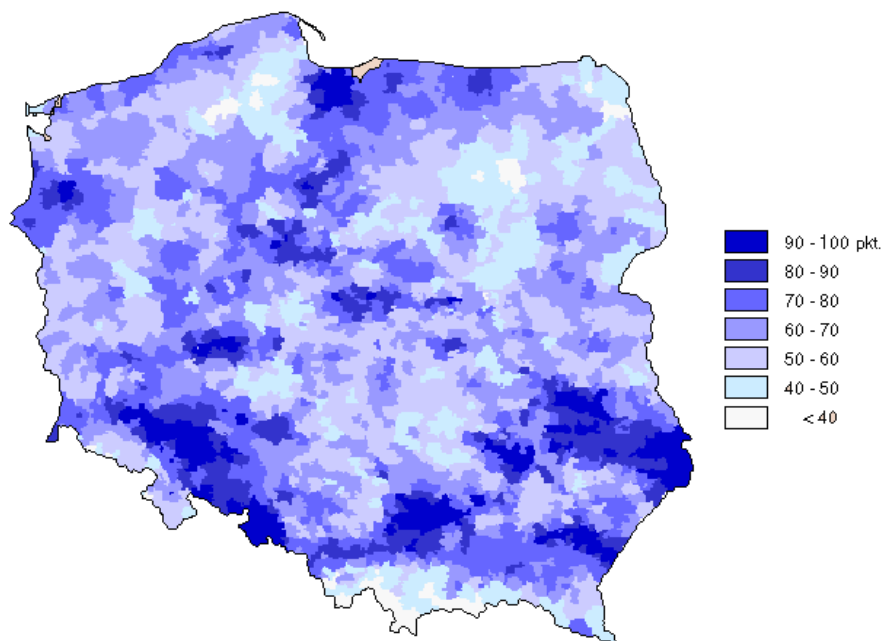
W tabeli 2 przedstawiono wyniki analizy przestrzennej, strukturę wielkości danych przedziałów.

**Tabela 2.** Charakterystyka badanych gmin w grupach ze względu na zakres zmienności mary rozwoju  $d_i$

Grupy	Liczba obiektów w grupie	Powierzchnia ogółem obiektów [ha]	Powierzchnia najmniejszego obiektu [ha]	Powierzchnia maksymalnego obiektu [ha]	Średnia powierzchnia [ha]	Odchylenie standardowe
Charakterystyka obiektów ze względu na powierzchnie						
0,018–0,068	67	652 023	1 700	28 741	9 732	4 918
0,068–0,119	77	573 019	1 864	16 983	7 442	3 561
0,119–0,169	20	134 024	2 724	15 082	6 701	2 853
0,169–0,27	13	98 121	4 409	14 840	7 548	2 750
	Liczba obiektów w grupie	Ludność ogółem w grupie	Najmniejsze zaludnienie	Największe zaludnienie	Średnie zaludnienie	Odchylenie standardowe
Charakterystyka obiektów ze względu na zaludnienie						
0,018–0,068	67	858 909	3 643	51 616	12 820	9 184
0,068–0,119	77	1168 230	2 923	12 182	15 172	16 385
0,119–0,169	20	191 502	3 445	23 763	9 575	5 526
0,169–0,27	13	129 214	2 543	20 349	9 940	5 584



**Rysunek 1.** Ocena gleb użytków rolnych Polski w punktach według gmin (źródło IUNG Puławy)



**Rysunek 2.** Waloryzacja warunków przyrodniczych rolnictwa w punktach według gmin, uwzględniając warunki glebowe agroklimatu, rzeźbę i warunki wodne terenu (źródło IUNG Puławy)

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono istotną zależność pomiędzy syntetyczną miarą rozwoju  $d_i$  a badanymi czynnikami, tj. jakością gleb użytkowanych rolniczo oraz wskaźnikiem waloryzacji warunków przyrodniczych. Dodatnia wartość współczynników korelacji pozwala wnioskować, że wraz ze wzrostem jakości gleb użytkowanych rolniczo i wskaźnikiem waloryzacji warunków przyrodniczych wyposażenie gospodarstw w infrastrukturę rośnie.

**Tabela 3.** Korelacja między syntetyczną miarą rozwoju  $d_i$  a jakością gleby użytków rolnych i warunkami przyrodniczymi rolnictwa w gminach według punktów

	Ocena gleb użytkowanych rolniczo w punktach według gmin	Waloryzacja warunków przyrodniczych rolnictwa w punktach według gmin
$d_i$	0,61*	0,55*

\*– istotna zależność na poziomie  $\alpha = 0,05$

Przeprowadzona analiza wariancji w klasyfikacji pojedynczej wykazała istotne różnice wyposażenia w infrastrukturę rolniczą gospodarstw w grupach gmin ze względu na jakość gleb użytkowanych rolniczo i wskaźnik waloryzacji warunków przyrodniczych. Wyniki przedstawiono w tabeli 4.

**Tabela 4.** Wyniki analizy wariancji w klasyfikacji pojedynczej. Zależność syntetycznej miary rozwoju  $d_i$  od jakości gleby użytków rolnych i waloryzacji warunków przyrodniczych rolnictwa

Rodzaj zmienności	Suma kwadratów	Liczba stopni swobody	Kwadrat średni	Test F	Znaczenie dla testu F
rodzaj gleb	$d_i$ – syntetyczna miara rozwoju				
UR	1,34	6	0,02	21,92	0,00*
warunki przyrodnicze	$d_i$ – syntetyczna miara rozwoju				
	1,12	5	0,02	22,60	0,00*

\*– istotna zależność na poziomie  $\alpha = 0,05$

Przeprowadzony test Duncana (tabela 5) wykazał istotne różnice syntetycznej miary rozwoju  $d_i$  między grupami:



**Tabela 5.** Wyniki testu Duncana. Różnice potencjału infrastruktury rolniczej na podstawie syntetycznej miary rozwoju pomiędzy gminami

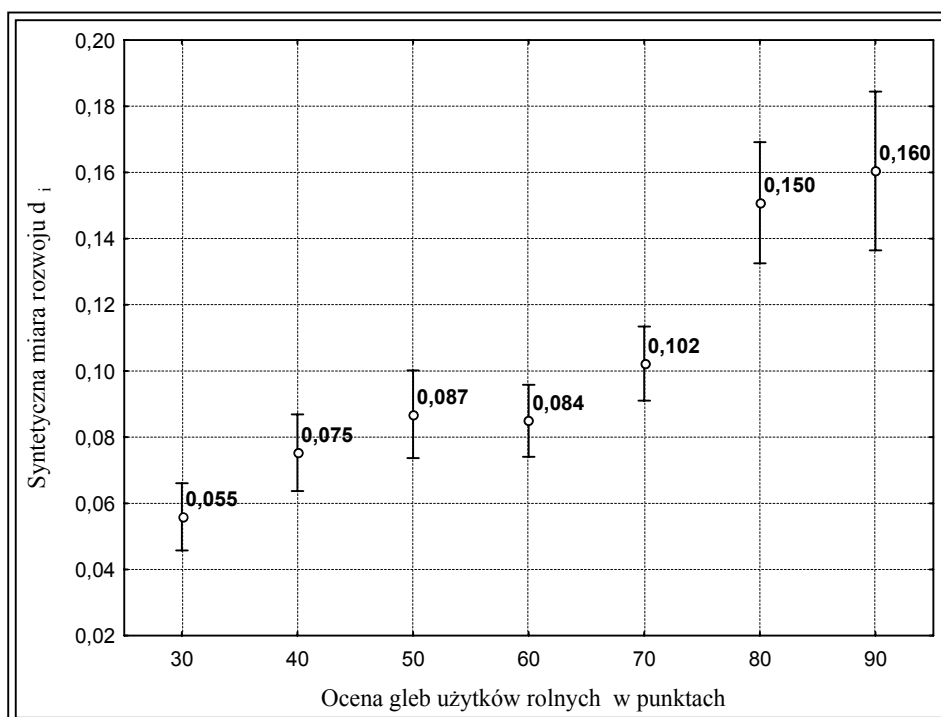
	30	40	50	60	70	80	90		40	50	60	70	80	90
30			*	*	*	*	*	40		*	*	*	*	*
40					*	*	*	50			*		*	*
50						*	*	60				*		*
60							*	70					*	*
70							*	80						*
80								90						
90														

\*- istotna zależność na poziomie  $\alpha = 0.05$

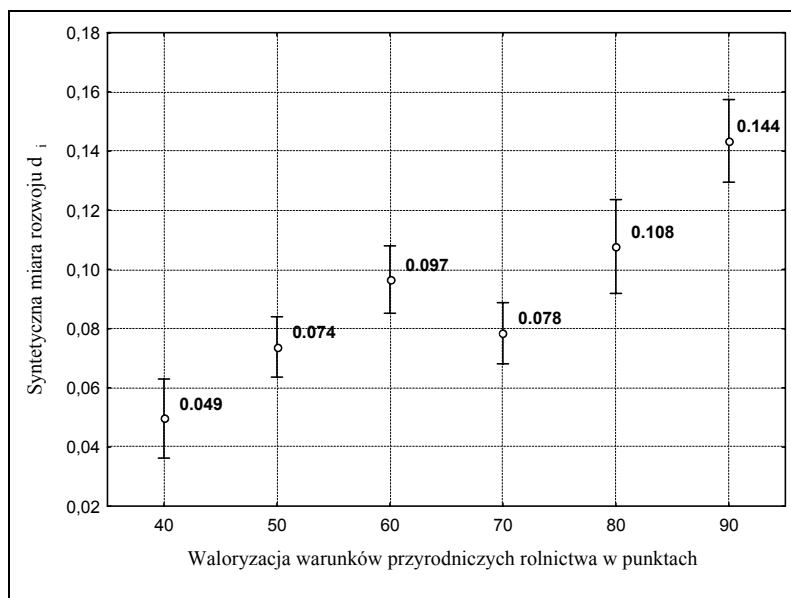
Analiza wartości średnich wykazała, że najniższa wartość syntetycznej miary rozwoju wystąpiła w grupie do 30 punktów jakości gleby, a największa w grupie do 90 punktów. Wyniki przedstawiono również na wykresach (rys. 3). Jak widać z rysunku 3 nie jest to zależność liniowa. W grupach, w których ocena jakości kształtowała się na poziomie 60 i 70 punktów znacząco odbiegają od pozostałych grup, w których z kolei można zaobserwować tendencje do liniowego wzrostu wartości miary rozwoju.

Analiza wartości średnich wykazała, że dla grup gmin wyodrębnionych ze względu na waloryzację warunków przyrodniczych rolnictwa grupy, które zostały zwaloryzowane na poziomie do 40 punktów charakteryzowały się najniższą średnią wartością miary rozwoju  $d_i$ , a grupy gmin o największym potencjale warunków przyrodniczych rolnictwa posiadały najwyższą średnią  $d_i$  (rys. 4). To również obserwujemy w gminach, w których wskaźnik waloryzacji warunków przyrodniczych zawierał się w granicach 70 i 80 punktów. Uwidacznia to też współczynnik korelacji, który jest na poziomie 0,55 (tab. 3). Może to być spowodowane złym ukierunkowaniem produkcji na tych terenach lub innych własności czynników wpływających na potencjał infrastruktury rolniczej. Analizując rysunek 5, uwidacznia się skłonność do układania się gmin o podobnym nasyceniu gospodarstw rolnych w środki techniczne w dość zwarte regiony, może to sugerować istnienie związku pomiędzy poziomem wyposażenia gospodarstw a ich geograficznym położeniem. Ponadto może również występować

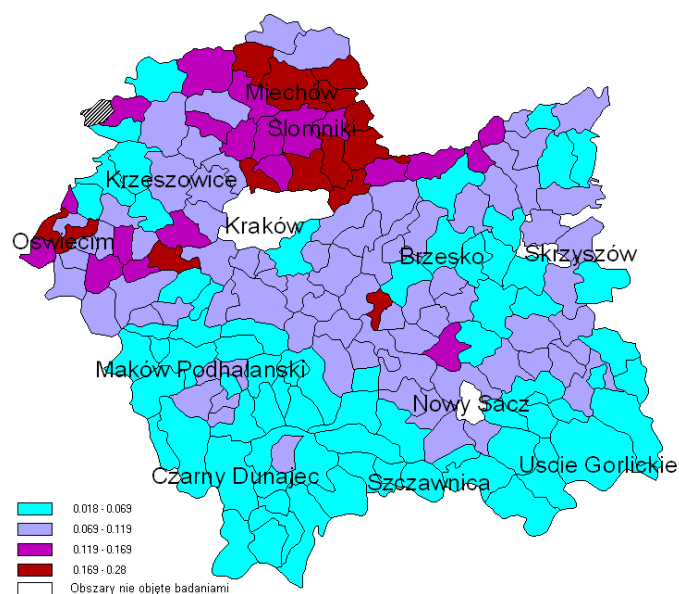
dodatni związek korelacyjny pomiędzy poziomem wyposażenia infrastrukturalnego w gminie a średnim poziomem tego wyposażenia u jej sąsiadów. Problemy korelacji w odniesieniu do sąsiedztwa, położenia geograficznego gmin stanowi odrębny problem badawczy autorów i będzie przedmiotem dalszej analizy. Szerzej poruszono to zagadnienie w artykule [Woźniak, Sikora 2005].



**Rysunek 3.** Wykres potencjału infrastruktury rolniczej w grupach gmin ze względu na przydatność gleb użytkowanych rolniczo



**Rysunek 4.** Wykres potencjału infrastruktury rolniczej w grupach gmin ze względu na waloryzację warunków przyrodniczych rolnictwa



**Rysunek 5.** Nasylenie i przestrzenne zróżnicowanie infrastrukturą rolniczą gospodarstw rolnych według syntetycznej miary rozwoju

## BIBLIOGRAFIA

- Hellwig Z. *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowania kadr*. Przegląd Statystyczny 1968.
- IUNG Puławy. *Opracowania przestrzenne na mapach cyfrowych ocena gleb użytków rolnych Polski w punktach według gmin*. Waloryzacja warunków przyrodniczych rolnictwa w punktach według gmin, uwzględniając warunki glebowe agroklimatu, rzeźbę i warunki wodne terenu IUNG Puławy.
- Kozak D. *Ochrona Środowiska*. Podręcznik do ćwiczeń terenowych. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 1999.
- Woźniak A. Sikora J. *Zróżnicowanie obszarów wiejskich woj. małopolskiego pod względem wyposażenia w środki techniczne gospodarstw rolnych*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. nr 3 PAN Kraków 2005.

Dr hab. Andrzej Woźniak,  
mgr inż. Jakub Sikora  
Katedra Technicznej Infrastruktury Wsi  
ul. Balicka 116B 30-149 Kraków

Recenzent: *Prof. dr hab. Zdzisław Wójcicki*

*Andrzej Woźniak, Jakub Sikora*

## INFRASTRUCTURE AND TECHNICAL MEANS OF PRODUCTION IN AGRICULTURAL HOLDINGS IN THE ASPECT OF SELECTED FARMING FACTORS IN DISTRICTS OF THE MALOPOLSKIE PROVINCE

### SUMMARY

The paper presents an assessment of the influence of biological conditions for farming in selected agricultural districts on the quantity of basic and specialist means of production on farms described by many authors as agricultural infrastructure of these farms. The conditions of crucial importance for the method and results of farming are the indices of soil agronomic usability, size and agrarian structure and other natural conditions, e.g. agroclimate, area relief and aspect, water conditions, etc.

Spatial analysis comprises spatial distribution of agricultural infrastructure potential as a synthetic index of development and subsequently, considering this index as a measure of development, determining a portion of groups similar considering soil quality and other biological conditions of agricultural management (spatial evaluation index).

For comparison, technical infrastructure of agricultural holdings was characterized using aggregated synthetic index of many diagnostic features, whose construction bases on Hellwig development measure. Data for the analysis were taken from the results of Agricultural Census 2002 and data on agronomic usability of soils and biological framing conditions supplied by IUNG at Puławy. Proper technical infrastructure of agricultural holdings is one of more important factors affecting the character of agriculture. In many cases the infrastructure on farms of Polish villages is insufficient. However, there are regions where the level of technical infrastructure in agricultural holdings is similar as observed in a majority of the EU countries (old fifteen). New chances of development, particularly for the poorest areas, will be provided by funds equalizing conditions of rural areas functioning or assistance for the development of backward areas. In the united Europe Poland is one of the poorest regions which causes that it may fully utilize assistance funds for regional programmes and multifunctional agricultural development and development of socially diversified agriculture. Only farms, open to changes and ready to channel their production according to market demand and improve its quality even through modernizing their technical infrastructure have any chance to meet the competition. It seems justifiable to investigate technical means of production on farms (farm technical infrastructure) and its spatial diversification in view of defined farming conditions. In result of the investigations conducted it was found a significant correlation between synthetic measure of development  $d_i$  and investigated factors, i.e. quality of agricultural soils and the index of natural conditions evaluation. Positive value of correlation coefficients allows for a conclusion that infrastructure on farms improves with growing quality of farmlands and the index of biological conditions evaluation.

**Key words:** agronomic usability of soils, biological conditions or farming, agricultural infrastructure, synthetic measure of development