

## STATUS OF ORGANIC FARMING AND THE CONDITIONS OF ITS DEVELOPMENT IN THE PODLASKIE VOIVODESHIP

### Summary

*The aim of this paper is to identify the relationship between organizational and natural conditions of gminas of Podlaskie Voivodeship and the number and area of organic farms in 2008. The proposed valuation method allowed the separation of gminas and regions of different suitability for the development of organic farming, and the results were confirmed by the actual number of organic farms. Increased interest in organic farming was found in the areas with a very low value of the index of evaluation of agricultural production area, but with a very high proportion of protected areas and the high value of the proposed synthetic index of suitability for organic production.*

## STAN ROLNICTWA EKOLOGICZNEGO I UWARUNKOWANIA JEGO ROZWOJU NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA PODLASKIEGO

### Streszczenie

*Celem opracowania jest znalezienie zależności pomiędzy uwarunkowaniami przyrodniczymi-organizacyjnymi poszczególnych gmin województwa podlaskiego a liczbą i powierzchnią gospodarstw ekologicznych w 2008 r. Zaproponowana metoda waloryzacji umożliwiła wydzielenie gmin i rejonów o różnej przydatności do rozwoju rolnictwa ekologicznego, a uzyskane wyniki znalazły potwierdzenie w faktycznej ilości gospodarstw ekologicznych. Większe zainteresowanie rolnictwem ekologicznym stwierdzono w rejonach o bardzo niskim wskaźniku waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej, bardzo dużym udziale obszarów chronionych oraz wysokiej wartości zaproponowanego syntetycznego wskaźnika przydatności do produkcji ekologicznej.*

### 1. Wprowadzenie

Województwo podlaskie posiada najgorsze warunki przyrodnicze do produkcji rolnej w kraju. Ogólny wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej obejmujący: jakość gleb, agroklimat, warunki wodne i rzeźbę terenu, dla województwa wynosi 54,3 punktu, a przeciętna dla Polski, to 66,6 punktu [1]. W województwie prawie całkowicie brak jest gleb bardzo dobrych (klasy I i II), a udział gleb dobrych (klasy IIIa i IIIb) wynosi tylko 8%. Gleby średnie (klasy IVa i IVb) stanowią łącznie 48%, słabe (klasa V) 27%, a najslabsze (klasy VI i VIz) 18% ogółu gruntów ornych województwa. W niektórych gminach udział gruntów najslabszych przekracza 90% [1]. Również warunki klimatyczne tego województwa, z uwagi na niższe temperatury i znacznie krótszy okres wegetacji, są mniej korzystne niż w innych rejonach Polski.

Pewną specyfikę województwa stanowi duży udział trwałych użytków zielonych – 34,7%, przy średniej dla Polski 21,3%. Użytki te są stosunkowo dobrze wykorzystywane, gdyż obsada bydła w województwie wynosi 62, a średnio w kraju tylko 27 DJP/100 ha UR. Powoduje to, że w produkcji towarowej rolnictwa dominuje mleko, którego produkcja w województwie w przeliczeniu na 1ha UR jest 3-krotnie większa niż średnio w kraju [4].

Województwo podlaskie należy do regionów o wysokich walorach środowiska przyrodniczego. Obszary prawnie chronione zajmują 33,1% powierzchni województwa, występują tu 4 parki narodowe (Białowiecki, Biebrzański, Wigierski, Narwiański), 3 parki krajobrazowe (Suwalski, Puszczy Knyszyńskiej, Łomżyński Doliny Narwi), 13 obszarów chronionego krajobrazu oraz 85 rezerwatów przyrody, a dodatkowo całe województwo należy do obszaru funkcjonalnego "Zielone

Płuca Polski" [1]. Czynniki te powodują, że na terenie woj. podlaskiego występują wyjątkowo korzystne warunki do rozwoju rolnictwa ekologicznego [7].

Celem opracowania jest poszukiwanie zależności pomiędzy uwarunkowaniami przyrodniczymi – organizacyjnymi poszczególnych gmin województwa podlaskiego scharakteryzowanymi za pomocą wybranych wskaźników a liczbą i powierzchnią gospodarstw ekologicznych w 2008 r.

### 2. Założenia metodyczne

Obszary o różnej przydatności dla rozwoju rolnictwa ekologicznego wydzielono w 2004 r. [2], wzorując się na opracowaniu Radeckiego i in. [8]. Zbliżone metody wydzielenia obszarów przydatnych do różnych systemów produkcji stosowano również w innych opracowaniach [9, 10]. Dla każdej ze 105 gmin wiejskich województwa uwzględniono 6 wskaźników charakteryzujących warunki przyrodnicze, 2 wskaźniki ekonomiczno-organizacyjne oraz syntetyczny wskaźnik przydatności obszarów do produkcji ekologicznej, stanowiący sumę wartości 8 wskaźników cząstkowych. Informacje o warunkach przyrodniczych pozyskano z bazy danych IUNG [1], a ekonomiczno-organizacyjnych ze spisu rolnego z 2002 r. Każdemu czynnikowi, w zależności od przewidywanego jego wpływu na rozwój produkcji ekologicznej, przypisano odpowiednie współczynniki (wagi) wahające się od (-1,0) do 1,5. W ocenie uwzględniono następujące czynniki:

1. Wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej –  $WJRPP = W_{IUNG} \times P$ ,  
 $W_{IUNG}$  – wartość wskaźnika waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej wg IUNG,  
 $P$  – wartość parametru (wagi) – 1,0.

Wskaźnik ten uwzględnia: jakość gleb, agroklimat, warunki wodne, rzeźbę terenu [11]. Z jego wartością silnie są skorelowane plony uprawianych roślin i można przyjąć, że wskaźnik ten jest bardzo dobrą miarą potencjału produkcyjnego siedliska. Dodatkowo obszary o niskiej wartości WJRPP, niezależnie od korzystnego układu pozostałych czynników, ograniczają możliwości uprawy bardziej wymagających roślin, w tym zwłaszcza warzyw, których uprawa często decyduje o dochodowości mniejszych gospodarstwach ekologicznych.

2. Wskaźnik trwałych użytków zielonych – WTUZ = TUZ x P, TUZ - % ogólnej powierzchni zajmowanej przez trwałe użytki zielone,

P – wartość parametru (wagi) - 1,5.

W gminach o dużym udziale łąk i pastwiskach są lepsze warunki rozwoju rolnictwa ekologicznego, gdyż możliwe jest utrzymanie większego погоłowia bydła i zachowanie równowagi paszowo-nawozowej. Dodatkowo użytki zielone zwiększają bioróżnorodność obszarów wiejskich oraz mają duże znaczenie w procesie samooczyszczania się wód gruntowych.

5. Wskaźnik lesistości – WPL = PL. x P,

PL. - % ogólnej powierzchni zajmowanej przez lasy,

P – wartość parametru (wagi) = 1,5.

Lesistość zwiększa atrakcyjność obszaru dla rozwoju agroturystyki oraz stabilizuje warunki środowiskowe.

4. Wskaźnik gleb marginalnych – WGM = GM x P,

GM - % powierzchni ogólnej zajmowanej przez gleby marginalne,

P – wartość parametru (wagi) = (-1,0).

Do gleb marginalnych zaliczono GO klas VI i VI Rz oraz TUZ klas VI i VI PsZ. Duży udział takich gleb ogranicza dobór uprawianych roślin, zwiększa wahania plonów i utrudnia organizację produkcji.

5. Wskaźnik odczynu gleb - WKwG = KwG x P,

KwG - % powierzchni zajętej przez gleby kwaśne i bardzo kwaśne,

P – wartość parametru (wagi) – (-0,5).

Niski odczyn ogranicza dobór uprawianych roślin, szczególnie motylkowatych, zmniejsza biologiczne wiązanie azotu oraz dostępność składników pokarmowych, a w warunkach siniego zakwaszenia może powodować koncentrację niektórych metali ciężkich w roślinach.

6. Wskaźnik obszarów chronionych – WOChr = Ochr x P,

OChr - % powierzchni ogólnej zajmowanej przez obszary prawie chronione,

P – wartość parametru (wagi) – 1,5.

Udział takich obszarów podnosi atrakcyjność krajobrazową i turystyczną przestrzeni rolniczej, a dodatkowo rolnictwo ekologiczne sprzyja ich aktywnej ochronie.

7. Wskaźnik intensywności produkcji rolnej – WIPR = IPR x P,

IPR – intensywność organizacji produkcji rolnej,

P – wartość parametru (wagi) – 0,1.

Wskaźnik intensywności organizacji produkcji rolnej w gminie określony metodą punktową [6], uwzględnia intensywność organizacji produkcji roślinnej (udział intensywnych upraw w strukturze zasiewów) oraz intensywność organizacji produkcji zwierzęcej (obsada zwierząt w DJP na 100 ha UR). Wysoka intensywność gospodarowania w rejonie może zmniejszać zainteresowanie rolnictwem ekologicznym.

8. Wskaźnik struktury obszarowej gospodarstw – WSOG = SOG x P,

SOG - % gospodarstw o powierzchni powyżej 10 ha,

P – wartość parametru (wagi) - 0,3.

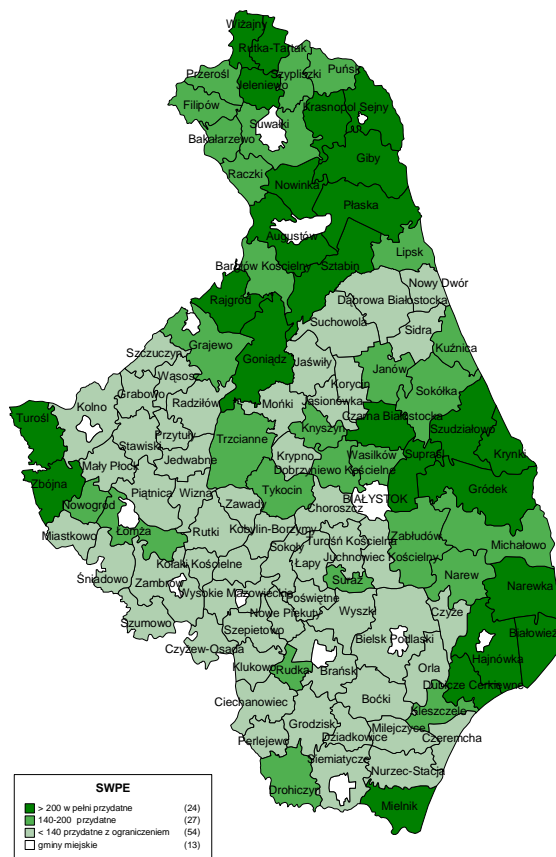
Założono, że duże gospodarstwa posiadają większe potencjalne możliwości produkcji rynkowej i są bardziej dostosowane do potrzeb strukturalno-organizacyjnych rolnictwa konwencjonalnego.

9. Syntetyczny wskaźnik przydatności obszarów do produkcji ekologicznej (SWPE) – stanowi sumę wskaźników cząstkowych charakteryzujących poszczególne czynniki uwzględnione w waloryzacji (WJRPP + WTUZ + WOCH + WGM + WKG + WIPR + SOG + WPL). Wartość wskaźnika syntetycznego charakteryzuje ogólną przydatność danego obszaru do produkcji ekologicznej, ale jego wysokie wartości nie muszą być równoznaczne z dużą produktywnością siedliska.

W drugim etapie, wykorzystując bazę danych IJHARS (Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych), określono liczbę i powierzchnię gospodarstw ekologicznych w 2008 r. w każdej gminie. Następnie dokonano oceny regionalnego zróżnicowania w rozmieszczeniu gospodarstw ekologicznych wykorzystując analizę skupień metodą Warda [3].

### 3. Wyniki

Wartości wskaźnika SWPE w poszczególnych gminach woj. podlaskiego wahały się od poniżej 100 punktów w 5 gminach (Milejczyce, Stawiski, Grabowo, Jedwabne i Śniadowo) do powyżej 250 punktów w 9 gminach (Białowieża, Hajnówka, Narewka, Mielnik, Czarna Biał., Zbójna Nowinka, Giby, Sztabin). Na podstawie wartości tego wskaźnika powyżej 200 punktów można przyjąć, że w 24 gminach wiejskich woj. podlaskiego, występują bardzo sprzyjające warunki do rozwoju rolnictwa ekologicznego, a w kolejnych 27 gminach sprzyjające (rys. 1).



Rys. 1. Przestrzenne zróżnicowanie syntetycznego wskaźnika przydatności do produkcji ekologicznej (SWPE) w gminach woj. podlaskiego

Fig. 1. Spatial variation of synthetic index of suitability for organic production (SWPE) in the gminas of Podlaskie Voivodeship

Gminy o najwyższych wartościach wskaźnika SWPE są zgrupowane w północnej części województwa (rejon pojezierny), powiaty: Suwałki, Sejny oraz Augustów. Jest to obszar o niższym wskaźniku waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej od średniej dla województwa, ale bardzo dużym (około 60%) udziale obszarów chronionych (Wigierski Park Narodowy, Suwalski Park Krajobrazowy oraz Park Krajobrazowy Puszczy Rominickiej). Również gminy położone w środkowo-wschodniej części województwa w powiatach Sokółka, Hajnówka i wschodnia część powiatu białostockiego uzyskały wysokie wartości wskaźnika SWPE. Rejon ten charakteryzuje się słabymi glebami, dużą lesistością oraz około 50% udziałem obszarów chronionych (Białowiecki Park Narodowy i Park Krajobrazowy Puszczy Knyszyńskiej).

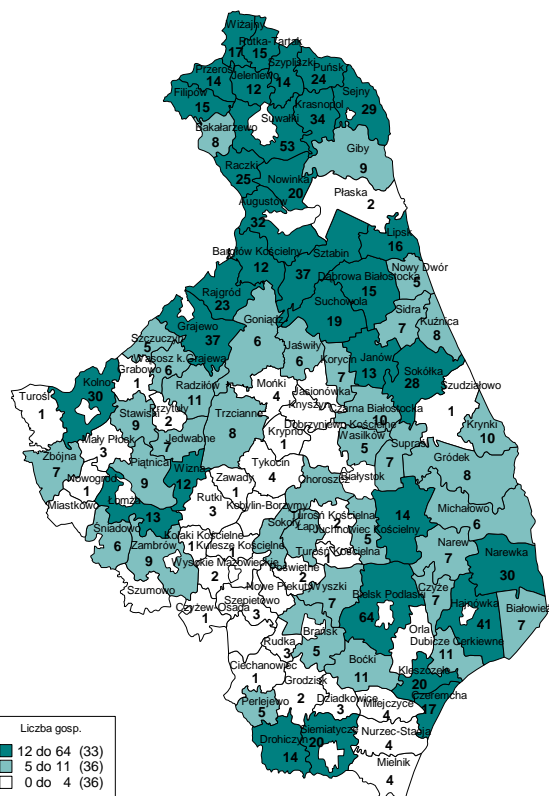
Z kolei gminy leżące w południowo-zachodniej i środkowej części województwa, w powiatach: bielskim, wysokomażowieckim, zambrowskim, łomżyńskim, kolneńskim oraz zachodnich częściach powiatów białostockiego i siemiatyckiego oceniono jako mniej przydatne dla rozwoju rolnictwa ekologicznego. Jest to rejon o stosunkowo korzystnych warunkach przyrodniczych dla produkcji rolnej, o małym udziale obszarów chronionych oraz wysokim wskaźniku intensywności organizacji produkcji rolniczej, z uwagi na dobrze rozwinięty chów bydła mlecznego.

W 2008 r. w woj. podlaskim funkcjonowało 1160 gospodarstw ekologicznych, w tym 616 z certyfikatem oraz 544 w okresie przestawiania. Średnia wielkość gospodarstwa ekologicznego wynosiła 17,6 ha UR, czyli była o około 70% większa od przeciętnej wielkości gospodarstwa w województwie. W 33 gminach liczba gospodarstw ekologicznych wynosiła powyżej 12, a największa była w gminach Bielsk Podlaski – 64 i Suwałki 53 (rys. 2). W kolejnych 36 gminach rolnictwo ekologiczne cieszyło się małym zainteresowaniem, gdyż liczba gospodarstw ekologicznych w gminie wynosiła średnio 1,6, a w tym w 9 gminach brak było takich gospodarstw, zaś w kolejnych 10 gminach tylko pojedyncze gospodarstwa podjęły ten sposób gospodarowania.

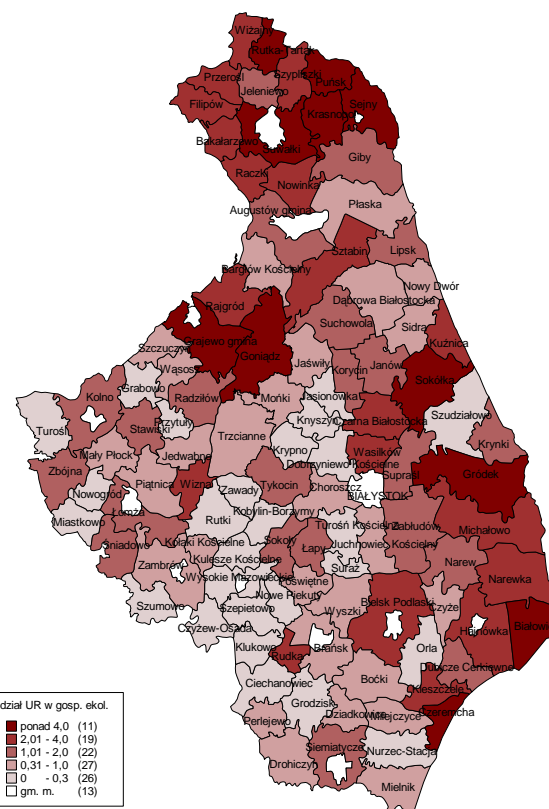
Gminy o większej liczbie gospodarstw ekologicznych wyróżniały się prawie 3-krotnie większym udziałem obszarów chronionych, większymi gospodarstwami oraz wyższą wartością syntetycznego wskaźnika przydatności do produkcji ekologicznej - SWPE (tab. 1). Pozostałe analizowane wskaźniki posiadały zbliżone średnie wartości w obu wydzielonych grupach gmin. Przestrzenne rozmieszczenie gmin o największej liczbie gospodarstw ekologicznych (rys. 2) na ogół pokrywa się z ich waloryzacją dokonaną na podstawie wartości wskaźnika SWPE (rys. 1). Gminy te grupują się w północnej (rejon pojezierny) oraz środkowo-wschodniej części województwa (rys. 2). W przypadku środkowo-wschodniej części województwa zależność ta nie jest tak jednoznaczna, gdyż prawdopodobnie inne czynniki – infrastruktura turystyczna, odległość od rynków zbytu itp. mogą ograniczać rozwój rolnictwa ekologicznego.

Gospodarstwa ekologiczne wykorzystywały w 2008 r. w całym województwie podlaskim 20,4 tys. ha UR [5], co stanowiło około 1,8% ogółu UR województwa. W 26 gminach ten sposób gospodarowania cieszył się znikomym zainteresowaniem rolników, gdyż zajmował od 0 do 0,3% UR (rys. 3). Z kolei w 11 gminach gospodarstwa ekologiczne posiadały ponad 4% UR, a gmina Białowieża ponad 20%. Gminy te wyróżniały się najstabszymi glebami, dużą lesistością, ponad 60% udziałem obszarów chronionych oraz wskaźnikiem przydatności do produkcji ekologicznej (SWPE) około 200 punktów.

Na podstawie analizowanych wskaźników, wykorzystując metodę analizy skupień, dokonano podziału gmin województwa podlaskiego na 3 grupy (tab. 2, rys. 4).



Rys. 2. Przestrzenne rozmieszczenie gospodarstw ekologicznych w gminach woj. podlaskiego w 2008 r.  
Fig. 2. Spatial distribution of organic farms in the gminas of Podlaskie Voivodeship in 2008



Rys. 3. Udział użytków rolnych w gospodarstwach ekologicznych w ogólnej pow. UR w gminach  
Fig. 3. Share of UAA in ecological farms in total UAA in the gminas

Tab. 1. Wartości wskaźników średnio w województwie i w gminach o różnej liczbie gospodarstw ekologicznych  
 Table 1. Average values of indicators in the voivodeship and gminas with different number of organic farms

Wyszczególnienie <i>Description</i>	Liczba gosp. EKO <i>Number of org. farms</i>		Województwo <i>Voivodeship</i>
	pow. 12 <i>above</i>	poniżej 4 <i>below</i>	
Liczba gmin ; <i>Number of gminas</i>	33	36	105
WJRPP – wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej <i>Index of of evaluation of agricultural production area</i>	52,2	57,5	54,3
WTUZ – wskaźnik trwałych użytków zielonych <i>Index of grasslands</i>	31,6	30,0	30,3
WPL – wskaźnik lesistości <i>Index of forest cover</i>	38,6	39,8	41,4
WGM – wskaźnik gleb marginalnych <i>Index of marginal soils</i>	-11,8	-9,4	-10,7
WKwG – wskaźnik odczynu gleb <i>Index of soil pH</i>	-35,6	-38,8	-37,7
WOChr – wskaźnik obszarów chronionych <i>Index of protected areas</i>	66,0	22,1	44,7
WIPR - wskaźnik intensywności organizacji produkcji <i>Index of the intensity of agricultural production</i>	25,1	27,4	25,3
WSOG – wskaźnik struktury obszarowej gospodarstw <i>Index of farm area structure</i>	16,6	13,5	14,6
SWPE - wskaźnik przydatności do produkcji ekologicznej <i>Index of suitability for organic production</i>	182,8	142,3	162,6
Liczba gospodarstw ekologicznych w gminie <i>Number of organic farms in gminas</i>	23,6	1,6	11,5
Średnia powierzchnia gospodarstwa ekologicznego w ha <i>Average area of the organic farm in ha</i>	16,1	14,4	17,6

Tab. 2. Średnie wartości cech w wydzielonych skupieniach  
 Table 2. Mean values of characteristics in separate clusters

Wyszczególnienie; <i>Description</i>	Skupienia; <i>Clusters</i>		
	1	2	3
Liczba gmin; <i>Number of gminas</i>	20	67	18
Liczba gospodarstw ekologicznych w gminie <i>Number of organic farms in gminas</i>	23	6	13
Średnia powierzchnia gospodarstwa ekologicznego <i>Average area of the organic farm in ha</i>	19,5	14,2	19,0
WJRPP- wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej <i>Index of of evaluation of agricultural production area</i>	48,8	57,8	48,6
WTUZ – wskaźnik trwałych użytków zielonych <i>Index of grasslands</i>	33,5	32,4	19,2
WPL – wskaźnik lesistości <i>Index of forest cover</i>	34,8	30,5	84,5
WGM – wskaźnik gleb marginalnych <i>Index of marginal soils</i>	-15,7	-9,6	-7,8
WKwG – wskaźnik odczynu gleb <i>Index of soil pH</i>	-33,5	-38,2	-40,6
WOChr – wskaźnik obszarów chronionych <i>Index of protected areas</i>	86,5	17,9	82,7
WIPR - wskaźnik intensywności organizacji produkcji <i>Index of the intensity of agricultural production</i>	26,4	27,5	17,4
WSOG – wskaźnik struktury obszarowej gospodarstw <i>Index of farm area structure</i>	20,0	14,6	7,8
SWPE - wskaźnik przydatności do produkcji ekologicznej <i>Index of suitability for organic production</i>	200,8	132,8	215,7

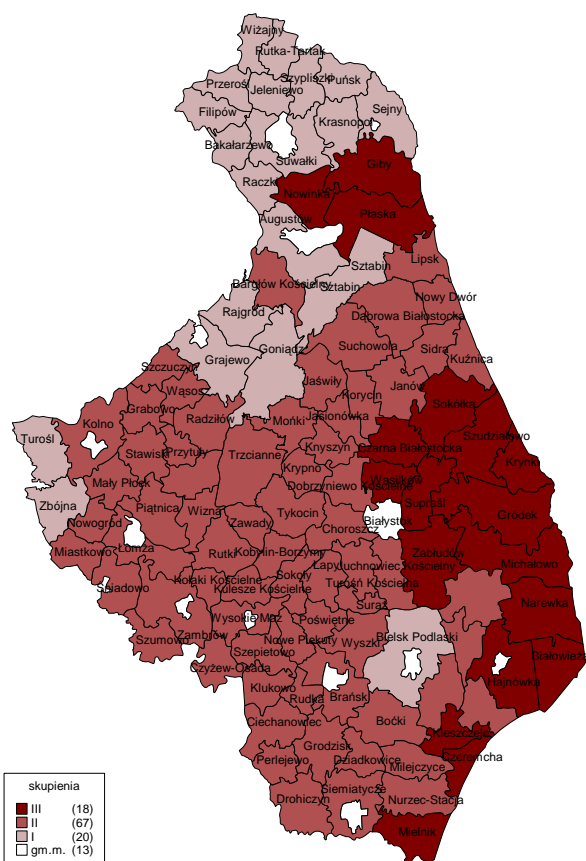
Skupienia 1 i 3 tworzą w sumie 38 gmin, które wyróżniają się bardzo niskim wskaźnikiem waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej, bardzo dużym wskaźnikiem udziału obszarów chronionych oraz bardzo wysoką wartością wskaźnika przydatności do produkcji ekologicznej - SWPE (tab. 2). W skład skupienia 1 wchodzi 20 gmin zgrupowanych głównie w północnej (pojeziernej) części województwa, posiadających korzystne warunki do rozwoju rol-

nictwa ekologicznego oraz dodatkowo gminy Turośl, Zbójna i Bielsk Podlaski (rys. 4). Gminy tworzące to skupienie dzięki większym gospodarstwom i dobremu wykorzystaniu TUZ, pomimo słabych gleb, osiągają intensywność organizacji produkcji zbliżoną do średniej dla województwa. Średnia liczba gospodarstw ekologicznych w gminie tego skupienia wynosi 23. Skupienie 3 tworzy 18 gmin, leżących głównie w środkowo-wschodniej i wschodniej części województwa.



Są to tereny o bardzo dużej lesistości, mniejszym udziale TUZ oraz rozdrobnionej strukturze agrarnej i bardzo niskiej intensywności organizacji produkcji. Liczba gospodarstw ekologicznych, pomimo bardzo dużej przydatności obszaru do tego systemu gospodarowania, jest tu wyraźnie mniejsza niż w gminach tworzących skupienie 1. Prawdopodobnie jest to spowodowane peryferyjnym położeniem tych gmin w stosunku do potencjalnych rynków zbytu żywności ekologicznej oraz słabemu turystycznemu wykorzystaniu tych atrakcyjnych terenów.

Skupienie 2 obejmuje aż 67 gmin leżących w centralnej i południowej części województwa. Gminy te posiadają znacznie lepsze gleby, mniej lasów i zdecydowanie mniej obszarów chronionych, a w konsekwencji niski wskaźnik przydatności do produkcji ekologicznej. Przeciętna liczba gospodarstw ekologicznych w gminie jest wyraźnie mniejsza.



Rys. 4. Podział gmin województwa podlaskiego na skupienia  
Fig. 4. Division of gminas of Podlaskie Voivodeship into clusters

#### 4. Podsumowanie

Przedstawiona waloryzacja warunków środowiskowych i ekonomiczno-organizacyjnych może stanowić ważną wskazówką dla jednostek administracji państwowej i samorządowej w wyborze i wspieraniu odpowiedniego sposobu zagospodarowania regionów o określonej specyfice siedliskowej. Dotyczy to w szczególności obszarów cennych przyrodniczo z przewagą gleb słabych, jakie dominują w województwie podlaskim. Warunkiem zachowania dotychczasowych walorów takich obszarów jest utrzymanie rolniczego użytkowania, jednak typowa produkcja rolnicza jest niekonkurencyjna w stosunku do rejonów o korzystniejszych warunkach siedliskowych. W tych warunkach szczególne znaczenie ma możliwość wsparcia finansowego gospodarstw z programu rolno-środowiskowego, czego przykładem jest rolnictwo ekologiczne.

Zaproponowana metoda waloryzacji umożliwiła wydzielenie gmin i rejonów o różnej przydatności do rozwoju rolnictwa ekologicznego, a uzyskane wyniki znalazły potwierdzenie w faktycznej ilości gospodarstw ekologicznych i ich udziale w wykorzystaniu UR. Większe zainteresowanie rolnictwem ekologicznym stwierdzono w rejonach o bardzo niskim wskaźniku waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej, bardzo dużym udziale obszarów chronionych oraz wysokiej wartości zaproponowanego syntetycznego wskaźnika przydatności do produkcji ekologicznej.

#### 5. Literatura

- [1] Biesiacki A., Kuś J., Madej A.: Ocena warunków przyrodniczych do produkcji rolnej. Wyd. IUNG Puławy, 2004.
- [2] Dworakowski T., Kuś J., Kuźmicki J., Madej A.: Wyzdalenie obszarów do różnych sposobów zagospodarowania – woj. podlaskie. Wyd. IUNG, 2004.
- [3] Filipiak K., Wilkos S.: Wybrane metody analizy wielozmiennej i ich zastosowanie w badaniach przestrzennych. Wyd. IUNG Puławy, 1998, ser R (349).
- [4] GUS, 2009: Rocznik Statystyczny Województw.
- [5] IJHARS. Rolnictwo ekologiczne w Polsce - Raport 2007-2008, Wyd. IJHARS Warszawa, 2009.
- [6] Kopeć B.: Intensywność organizacji w rolnictwie polskim w latach 1960-1980. Roczn. Nauk. Rol. Warszawa, 1987.
- [7] Nawrocki S. i in.: Waloryzacja agroekologiczna oraz kierunki rozwoju rolnictwa na obszarze Zielone Płuca Polski. IUNG Puławy, 1996.
- [8] Radecki A. i in.: Waloryzacja obszarów wiejskich Polski dla potrzeb rolnictwa ekologicznego. Wyd. SGGW Warszawa, 1999.
- [9] Stuczyński T. i in.: Waloryzacja warunków środowiskowych dla potrzeb rozwoju rolnictwa ekologicznego. Acta Agroph., 5, 2004.
- [10] Stuczyński T., Terelak H., Kuś J.: Próba wydzielenia obszarów przydatnych do różnych systemów produkcji rolnej. Wieś Jutra, 2006, 6(95).
- [11] Witek T., Górski T.: Przyrodnicza bonitacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Polsce. Wyd. Geol. Warszawa, 1997.