

## LANDSCAPE AND FLORISTIC COMPARISON BETWEEN ORGANIC FARMS AND CONVENTIONAL FROM THE REGIONS OF THE BRODNICA LAKE DISTRICT AND KUJAWY

### Summary

*In the research work organic farms from the area of the Brodnica lake district and Kujawy district were analyzed from the point of view of landscape evaluation, supplemented with floristic list from explored surfaces. Evaluation was performed based on the method of Söhngen's landscape evaluation, where such storage payment was analyzed as: forming of the area, flora and surface water. Evaluation is supplemented with floristic list containing number of species on researched surfaces. Purpose of the work was to compare organic farms and conventional farms and to find resemblances and differences conditioned by the scope of production, the specificity of area and the management profile.*

## PORÓWNANIE KRAJOBRAZOWE I FLORYSTYCZNE WYBRANYCH GOSPODARSTW EKOLOGICZNYCH I KONWENCJONALNYCH Z REGIONU POJEZIERZA BRODNICKIEGO I KUJAW

### Streszczenie

*W pracy zbadano i analizowano gospodarstwa ekologiczne z terenu Pojezierza Brodnickiego i Kujaw, po kątem oceny krajobrazowej, uzupełnionej o listę florystyczną z badanych powierzchni. Badania wykonano w oparciu o metodę oceny krajobrazowej Söhngena. Uzupełnieniem oceny krajobrazowej jest lista florystyczna z liczbą gatunków na powierzchniach badawczych. Celem pracy było porównanie gospodarstw ekologicznych i konwencjonalnych o charakterze przemysłowym, znalezienie podobieństw i różnic warunkowanych profilem produkcji i specyfiką terenu gospodarowania.*

### 1. Wprowadzenie

Próby oceny i waloryzacji krajobrazu wiejskiego podejmowane są od wielu lat w różnych pracach badawczych z zakresu geografii, ekologii i gospodarki przestrzennej [13]. Badania o tej tematyce prowadzone są od dłuższego czasu w różnych ośrodkach naukowych i badawczych zarówno w kraju, jaki i zagranicą. Ich nadrzędnym i priorytetowym celem jest próba znalezienia możliwie obiektywnej i powtarzalnej metodyki do ewaluacji krajobrazu i przestrzeni [2]. Niezmiernie ważnym elementem, przy tego typu badaniach, jest sposób oceny i percepcji krajobrazu jak i postawa badacza i podejście do rozumienia procesów, które determinują przedmiot badań, metodykę zarówno pod kątem oczekiwań, jak i potencjalnych efektów badawczych [1, 17]. Podjęcie badań na terenie gospodarstw ekologicznych podyktowane było wzrastającym udziałem tego typu produkcji w rolnictwie [16]. Dodatkowo badania te są elementem szerszego projektu badawczego w zakresie oceny bioróżnorodności i monitoringu rolnictwa, prowadzonego metodami ekologicznymi i konwencjonalnymi na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego. Według danych statystycznych w końcu 2008 roku na terenie województwa kujawsko-pomorskiego umiejscowionych było 158 gospodarstw z certyfikatem produkcji ekologicznej i 100 w okresie przestawienia produkcji [10]. Powyższe przesłanki uzasadniają potrzebę badań naukowych w rolnictwie ekologicznym i ocenie krajobrazu [7]. Istnieje także silna potrzeba badań ekologicznych w kontekście użytków, jak i obszarów siedliskowych, w celu poznania powiązań troficzno-ekologicznych i bioróżnorodności krajobrazowej [4, 6].

Zasadność podejmowania tej tematyki w pracach badawczych potwierdzają coraz liczniejsze opracowania, raporty i artykuły naukowe [5, 8, 12, 15].

### 2. Cel

Celem badań było porównanie pod kątem krajobrazowym i florystycznym wybranych gospodarstw ekologicznych z Pojezierza Brodnickiego i Kujaw i dwóch gospodarstw konwencjonalnych, wielkoobszarowych z intensywną produkcją rolną. Uzupełniono badania o listę florystyczną z przebadanych gospodarstw. Hipoteza badawcza zakładała znalezienie różnic lub ich braku dla oceny krajobrazu w badanych gospodarstwach i ocenę listy florystycznej.

### 3. Założenia badawcze

Do oceny krajobrazu zaproponowano i zastosowano niemiecką metodę Söhngena zaadaptowaną do polskich warunków [13]. Jest to standardowa i powszechnie wykorzystywana w ocenie krajobrazu metodyka. Pierwszy raz użyto jej w Niemczech [14] do oceny krajobrazu, dla celów zagospodarowania przestrzennego miejscowego terenu. Metoda ta opiera się na punktowej ocenie wybranych elementów środowiska przyrodniczego i krajobrazu, przy szczególnym uwzględnieniu takich składników ewaluacji jak: ocena ukształtowania powierzchni badanego obszaru, ocena szaty roślinnej i ocena wód powierzchniowych [3]. Każdy z badanych elementów poddawany jest ocenie na podstawie charakterystycznych parametrów, które są wyskalowane w punktach od 1 do 5. Suma z poszczególnych punktów tworzy wartość elementu ocenianego pod kątem krajobrazowym. W przypadku ukształtowania powierzchni ocenia się

rozmiar, stan, nasilenie zjawiska, cechy ukształtowania przestrzennego, a maksymalna ocena możliwa do uzyskania wynosi 20 pkt. Szata roślinna podlega ocenie na podstawie takich parametrów jak: rozmiar, stan, rodzaj roślinności, nasilenie zjawiska, właściwości przestrzenne i ochrona przed wiatrem, ocena maksymalna to 30 punktów. Dla wód powierzchniowych oceny dokonuje się przy pomocy takich parametrów jak: wymiary, stan, roślinność, nasilenie zjawiska oraz wartości przestrzenne, ocena maksymalna to 25 punktów. Całość metody została uzupełniona o podsumowujące tabele.

Do porównania uzyskanych wyników z gospodarstw z terenu Pojezierza Brodnickiego i Kujaw zastosowano podstawowe narzędzia statystyczne w oparciu o program Statistica, pakiet Excel 2007 oraz program opracowany przez profesora F. Rudnickiego do analizy zmienności ANALWAR-5FR.

Zbadano następujące gospodarstwa, dla których wprowadzono oznaczenia wykorzystane w dalszej części pracy (nazewnictwo podane w nawiasach).

Pierwszym z nich było gospodarstwo ekologiczne prowadzone przez p. Babalskiego w miejscowości Pokrzydowo koło Brodnicy (Babalski), drugie - też ekologiczne - prowadzone przez p. Majka w Miesiączkowie (Majka), trzecim było gospodarstwo konwencjonalne w tej samej miejscowości, prowadzone w sposób konwencjonalny przez RSP (Unifreeze). W przypadku Kujaw zbadano gospodarstwa ekologiczne p. Malinowskiego w miejscowości Biele koło Bądkowa (Malinowski), ekologiczne p. Gawineckiego w Narkowie koło Radziejowa (Gawinecki) i konwencjonalne OHZ Osiecin (Osiecin).

Badania w obu gospodarstwach zostały uzupełnione o analizę florystyczną wszystkich badanych powierzchni. Nazwy gatunkowe roślin podano według [11]. Badania przeprowadzono w wrześniu 2008 i w czerwcu 2009 na wybranych powierzchniach, zarówno pod kątem krajobrazowym, jak i florystycznym. Weryfikacja uzyskanych wyników nastąpiła w oparciu o obliczenia według wzoru podobieństw fitocenozy według Sörensena [4, 9].

#### 4. Wyniki

Uzyskane wyniki po badaniach na gospodarstwach ekologicznych i konwencjonalnych o charakterze przemysłowym, oceny krajobrazowej przy pomocy metody Söhngena na porównywalnych powierzchniach badawczych

zostały zaprezentowane w tab. 1. Poszczególne zbadane obszary wykazywały pewne zróżnicowanie punktacji po ocenie i tak dla przypadków gospodarstw ekologicznych w obszarze Poj. Brodnickiego uzyskano wyniki dla ukształtowania powierzchni od 8 do 12 pkt. u Babalskiego, od 10 do 14 pkt. u Majki oraz 12 pkt. na gospodarstwie Unifreeze. Analogicznie ocenie poddano porównywalne powierzchnie na Kujawach i uzyskano następujące wyniki, u Malinowskiego od 6 do 8 pkt., u Gawineckiego kształtowały się w zakresie od 8 do 12 pkt., a w Osiecinach było to 10 pkt.

Natomiast dla przypadku oceny szaty roślinnej, jako jednego z elementów w metodzie Söhngena uzyskano na powierzchniach następujące wyniki w tej samej kolejności gospodarstw co powyżej. I tak: dla Babalskiego od 11 do 22 pkt., u Majki od 7 do 15 pkt. oraz od 9 do 18 pkt. na Unifreeze. W analogicznych gospodarstwach na Kujawach odnotowano poniższe wyniki dla szaty roślinnej, u Malinowskiego 6 pkt., u Gawineckiego od 7 do 15 pkt., a w Osiecinach od 6 do 8 pkt. Trzecim z badanych składowych była ocena wód, która przeprowadzona na gospodarstwach ekologicznych ze względu na obecność w tych miejscach cieków wodnych, w przeciwieństwie do gospodarstw konwencjonalnych. I tak dla Pojezierza Brodnickiego, u Babalskiego uzyskano 11 pkt., a u Majki 14 pkt., natomiast na Kujawach, u Malinowskiego, jak i Gawineckiego 7 pkt.

#### 5. Analiza i dyskusja wyników

Wyliczony dla poszczególnych gospodarstw współczynnik korelacji krajobrazu w ujęciu pomiędzy Pojezierzem Brodnickim a Kujawami (rys. 1), dla porównania uzyskanej po ocenie punktacji, stwierdzono bardzo wysokie wartości od 0,82 do 0,91, co świadczy o bardzo wysokiej korelacji badanych cech. Natomiast w przypadku porównania gospodarstw konwencjonalnych-przemysłowych, między Unifreeze a Osiecin wynosił on 1,0, czyli korelacja pełna.

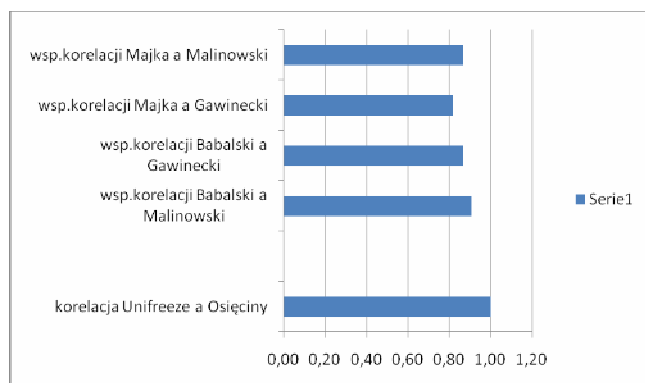
Do zbadania zmienności zastosowano model ANOVA. Układ doświadczenia zaproponowanego do analizy został dobrany do trójczynnika sposobu oceny zmienności, gdzie czynnik pierwszy - (A) stanowiły punkty pomiarowe, w tym przypadku pole pomiarowe i TUZ, czynnikiem II - (B) była ocena ukształtowanie powierzchni, szata roślinna i wody. Ostatnim czynnikiem - (C) były gospodarstwa ekologiczne z terenu Pojezierza Brodnickiego i Kujaw.

Tab. 1. Ocena krajobrazowa metodą Söhngena gospodarstw na Pojezierzu Brodnickim i Kujawach  
Table 1. Landscape evaluation with Söhngen's method in farms of the Brodnica lake district and Kujawy

Pojezierze Brodnickie	Ocena krajobrazu metodą Söhngena						Kujawy	Ukształtowanie powierzchni		Szata roślinna		Wody	
	Ukształtowanie powierzchni		Szata roślinna		Wody			Punkty	Klasa	Punkty	Klasa	Punkty	Klasa
Nazwa Gospodarstwa	Punkty	Klasa	Punkty	Klasa	Punkty	Klasa	Nazwa Gospodarstwa	Punkty	Klasa	Punkty	Klasa	Punkty	Klasa
<b>Babalski (ekologiczne)</b>							<b>Malinowski (ekologiczne)</b>						
Pole uprawne	8/20	II	11/30	III	11/25	II	Pole uprawne	8/20	II	6/30	III	7/25	III
TUZ	10/20	II	22/30	I			TUZ	6/20	II	6/30	III		
Suma Σ	<b>18/40</b>		<b>33/60</b>		<b>11/25</b>		Suma Σ	<b>14/40</b>		<b>12/60</b>		<b>7/25</b>	
<b>Majka (ekologiczne)</b>							<b>Gawinecki (ekologiczne)</b>						
Pole uprawne	14/20	II	15/30	II	14/25	II	Pole uprawne	12/20	II	15/30	II	7/25	III
TUZ	10/20	II	7/30	III			Zadrzewienia	8/20	II	7/30	III		
Suma Σ	<b>24/40</b>		<b>22/60</b>		<b>14/25</b>		Suma Σ	<b>20/40</b>		<b>22/60</b>		<b>7/25</b>	
<b>Unifreeze (konwencjonalne)</b>							<b>Osiecin (konwencjonalne)</b>						
Pole uprawne	12/20	II	9/30	II	Brak wód		Pole uprawne	10/20	II	6/30	III	Brak wód	
Sad	12/20	II	18/30	III			TUZ	10/20	II	8/30	III		
Suma Σ	<b>24/40</b>		<b>27/30</b>				Suma Σ	<b>20/40</b>		<b>14/60</b>			

Tab. 2. Tabela zmienności dla doświadczenia trójczynnika, bezpowtórzeniowego dla poziomu istotności = 0.05  
 Table 2. Table of the changeability for three-factor experiment, non reproduced for the level of significance = 0.05

Źródło zmienności	Suma kwadratów	l.s.s.	Średni kwadrat	F obl.	F tabelaryczne dla:	
					a=0,05	Istotność statystyczna
Czynnik A	15,0	1	15,04	1,28	4,84	nie
Czynnik B	12,3	2	6,13	0,46	3,74	nie
Czynnik C	129,8	3	43,26	5,34	3,29	tak
Interakcja A x B	84,1	2	42,04	9,61	5,14	tak
Interakcja A x C	19,1	3	6,38	1,46	4,76	nie
Interakcja B x C	76,1	6	12,68	2,90	4,28	nie
Interakcja A x B x C	26,2	6	4,37			
Całkowita	362,6	23	-			



Rys. 1. Współczynnik korelacji krajobrazu dla gospodarstw między Pojezierzem Brodnickim a Kujawami

Fig. 1. Correlation rate of the landscape for farms between the Brodnica lake district and Kujawy

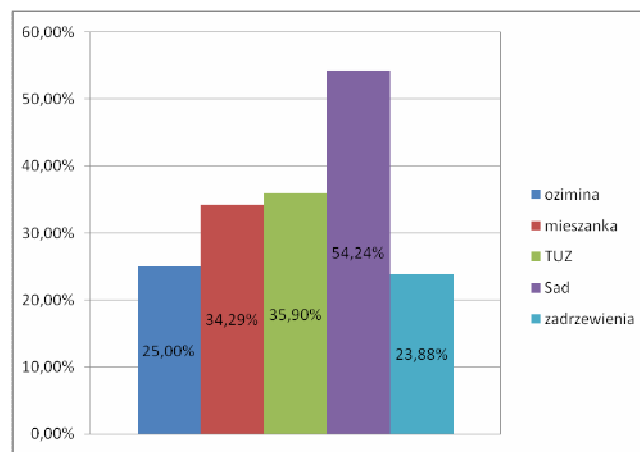
Ocenę zmienności przeprowadzono przy zastosowaniu pakietu (ANWA-BP), zaś weryfikacji dokonano za pomocą testu (HSD) POSTANOVA, przy wylczeniu NIR dla testu Tukeya, gdzie źródłem błędów jest interakcja potrójna między czynnikami. Uzyskane po analizie wyniki (wylczony NIR) pokazały, że czynnik I jest statystycznie nieistotny, również czynnik II okazał się statystycznie nieistotny, a dopiero czynnik III jest istotny statystycznie - brak jedności wariacji (NIR-4,735). Istotna statystycznie jest interakcja między czynnikami A i B, gdzie NIR dla A/B wynosi 3.620, a NIR B/A=4,530. Generalnie dla przypadku analizy zmienności między gospodarstwami ekologicznymi nie ma statystycznie istotnych różnic, co pokazuje tab. 2. Dla przypadku analizy zmienności gospodarstw konwencjonalnych z Pojezierza Brodnickiego i Kujaw po przeprowadzeniu testu różnice są statystycznie nieistotne.

Uzyskane wyniki (tab. 3), z listy florystycznej wykonanej na gospodarstwach na Pojezierzu Brodnickim i Kujawach, gdzie dla porównania zastosowano wzór na podobieństwo fitocenoz według Sörensena [9].

Podobieństwo fitocenoz zostało policzone dla wszystkich gospodarstw z Pojezierza Brodnickiego i Kujaw. Porównania dokonano na następujących powierzchniach, uprawach ozimych, mieszankach, trwałych użytkach zielonych, sadoch przydomowych, zadrzewieniach. Policzono podobieństwo fitocenoz dla tych gospodarstw prezentuje tab. 3.

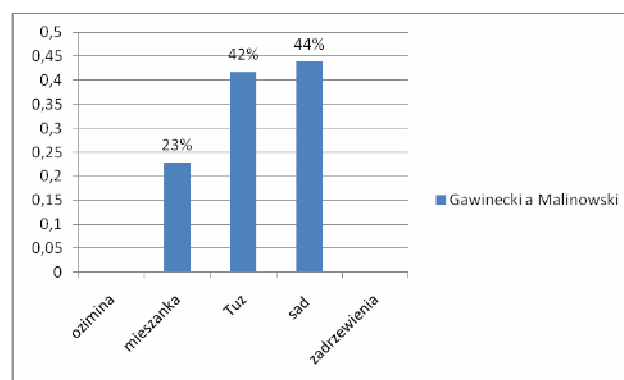
W uprawach ozimych wskaźnik Sörensena wahał się w bardzo szerokich granicach od 0,91 do 0,00. Na uprawach mieszanek wskaźnik ten wahał się od 0,22 do 0,34.

Na trwałych użytkach zielonych wartość wskaźnika oscylowała w granicach od 0,07 do 0,44. W przypadku sadoch przydomowych wskaźnik ten wynosił od 0,178 do 0,54. Dla zadrzewień, w badanych gospodarstwach, wynosił od 0,078 do 0,66. Uzyskane wyniki porównań fitocenoz wg Sörensena wskazują na niskie ich podobieństwo. Jedynie w trzech przypadkach wartość tego wskaźnika przekroczyła 0,50. Graficzna prezentacja wartości wskaźnika Sörensena wyrażonego w procentach dla gospodarstw na Pojezierzu Brodnickim (rys. 2) i na Kujawach (rys. 3).



Rys. 2. Wartości wskaźnika Sörensena dla zgrupowań roślinnych na Pojezierzu Brodnickim

Fig. 2. Values of the Sörensena indicator for plant group on the Brodnica lake district



Rys. 3. Wartości wskaźnika Sörensena dla zgrupowań roślinnych na Kujawach

Fig. 3. Values of the Sörensena indicator for plant group on Kujawy

Tab. 3. Porównanie szaty roślinnej za pomocą wskaźnika Sorensena na powierzchniach:

1 - uprawy ozime, 2 - uprawy mieszanek, 3 - trwałe użytki zielone (TUZ), 4 - sady przydomowe, 5 - zadrzewienia

Table 3. Comparison of the flora with the Sorensen indicator on surfaces:

1 - winter cultivation, 2 - cultivations of blends, 3 – grasslands, 4 - home orchards, 5 - hedgerows

1 - Ozimina

	Babalski	Majka	Gawinecki	Malinowski	Unifreeze	Osięciny
Babalski	-	0,250	0,133	0,171	0,138	0,000
Majka	0,250	-	0,100	0,400	0,526	0,222
Gawinecki	0,133	0,100	-	0,000	0,235	0,125
Malinowski	0,171	0,400	0,000	-	0,910	0,000
Unifreeze	0,138	0,526	0,235	0,910	-	0,400
Osięciny	0,000	0,222	0,125	0,000	0,400	-

2 - Mieszanka

	Babalski	Majka	Gawinecki	Malinowski	Osięciny
Babalski	-	0,343	0,244	0,200	0,182
Majka	0,343	-	0,200	0,207	0,182
Gawinecki	0,244	0,200	-	0,229	0,143
Malinowski	0,200	0,207	0,229	-	0,222
Osięciny	0,182	0,182	0,143	0,222	-

3 - TUZ

	Babalski	Majka	Gawinecki	Malinowski	Osięciny
Babalski	-	0,359	0,242	0,074	0,276
Majka	0,359	-	0,444	0,267	0,125
Gawinecki	0,242	0,444	-	0,417	0,231
Malinowski	0,074	0,267	0,417	-	0,200
Osięciny	0,276	0,125	0,231	0,200	-

4 - Sady przydomowe

	Babalski	Majka	Gawinecki	Malinowski	Unifreeze	Osięciny
Babalski	-	0,542	0,473	0,320	0,255	0,318
Majka	0,542	-	0,480	0,178	0,238	0,308
Gawinecki	0,473	0,480	-	0,439	0,316	0,400
Malinowski	0,320	0,178	0,439	-	0,303	0,200
Unifreeze	0,255	0,238	0,316	0,303	-	0,444
Osięciny	0,318	0,308	0,400	0,200	0,444	-

5 - Zadrzewienia

	Babalski	Majka	Gawinecki	Unifreeze	Osięciny
Babalski	-	0,239	0,233	0,294	0,170
Majka	0,239	-	0,349	0,366	0,120
Gawinecki	0,233	0,349	-	0,250	0,140
Unifreeze	0,294	0,366	0,250	-	0,078
Osięciny	0,170	0,120	0,140	0,078	-

Dodatkowo dla flory pozyskane informacje z listy florystycznej zestawiono w postaci tab. 4, prezentujące liczbę gatunków roślin na poszczególnych powierzchniach badawczych w danych gospodarstwach.

Tab. 4. Liczba gatunków roślin stwierdzonych na powierzchniach badawczych w poszczególnych gospodarstwach

Table 4. Number of plant species stated on researched surfaces in individual farms

Gospodarstwa	ozimina	mieszanka	TUZ	sad	zadrzewienie
Babalski	21	23	18	32	32
Majka	11	12	21	27	35
Unifreeze	8			15	36
Gawinecki	9	18	15	23	28
Malinowski	14	17	18	9	
Osięciny	7	10	11	12	15

## 6. Wnioski

1. Ocena krajobrazowa na terenie gospodarstw ekologicznych na Pojezierzu Brodnickim i Kujawach potwierdza postępujące ubożenie krajobrazu na obszarach wiejskich.
2. Uzyskane wyniki (ocena metodą Söhngena) wskazały przynależność badanych terenów w przeważającej większości do klasy II i III, co oznacza, że są to krajobrazy wymagające dowartościowania elementami architektury krajobrazu i florą wzbogacającą bioróżnorodność środowiskową.
3. Jedynie trwały użytek zielony w gospodarstwie Babalskiego znalazł się w klasie I, pod kątem oceny szaty roślinnej, natomiast w przypadku oceny wód gospodarstwa z Pojezierza Brodnickiego miały ocenę o klasę wyżej niż te z terenu Kujaw.
4. Potwierdzeniem dużego podobieństwa analizowanych gospodarstw jest wynik analizy zmienności, gdzie stwierdzono brak istotnych statystycznie różnic zarówno pomiędzy gospodarstwami ekologicznymi, jak i konwencjonalnymi oraz bardzo wysoki współczynnik korelacji.
5. Uzyskane wyniki pozwalają na ocenę terenu badań jako miejsca pozbawionego wybitnych cech pod względem krajobrazowym, jednak równocześnie potwierdzają tezę o typowym krajobrazie pojezierzy i równiny kujawskiej, w którym rzeźba terenu została ukształtowana przez lodowiec.
6. Największą liczbę gatunków roślin w badanych gospodarstwach stwierdzono w zadrzewieniach.
7. Największe wahania wartości wskaźnika podobieństwa fitocenozy Sørensenego stwierdzono porównując florę upraw ozimych.

## 7. Literatura

- [1] Badora K.: Stan środowiska przyrodniczego a klasyfikacja krajobrazu. Klasyfikacja krajobrazu. Teoria i praktyka. Problemy Ekologii Krajobrazu. t. XX, s. 219-224, 2008.
- [2] Bajerowski T.: Ocena i wycena krajobrazu. Wyd. Educaterra, Olsztyn, 2007.

- [3] Cymerman R., Hopfer A.: Zastosowanie metody Söhngena do oceny wartości przyrodniczych krajobrazu obszarów wiejskich. Zesz. Nauk. Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie, 18, s. 29-38, 1988.
- [4] Dąbrowska-Prot E., Wasilowska A.: Znaczenie ekotonów leśno-polnych w krajobrazie, w: (red.) Kaczmarek S., Krajobraz i bioróżnorodność. Wyd. Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, s. 128-150, 2008.
- [5] Feledyn-Szewczyk B.: Zmiany bioróżnorodności flory segetalnej w systemie ekologicznym w latach 1996-2007. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, vol. 53(3), s. 63-68, 2008.
- [6] Kaczmarek S. (red): Krajobraz i bioróżnorodność. Wyd. Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, s.128-150, 2008.
- [7] Kuś J., Kopiński J., Stalenga J., Tyburski J.: Rolnictwo ekologiczne a społeczeństwo i środowisko. Cz. I. Organizacyjno-ekonomiczne i środowiskowe aspekty funkcjonowania wybranych gospodarstw ekologicznych w rejonie Brodnicy. Raport naukowy. Puławy, 2004.
- [8] Kwiatkowski C., Wesołowski M., Stepień A.: Bioróżnorodność chwastów w trzech odmianach jęczmienia jarego uprawianego w siedmioletniej monokulturze i zmianowaniu, Acta Sci.Pol., Agricultura 3(2), s. 109-117, 2004.
- [9] Matuszkiewicz J. M.: Analiza zmienności przestrzennej runa w strefie kontaktowej dwu-fitocenozy. Phytocenosis 1, s. 121-149, 1972.
- [10] Raport 2007/2008 Rolnictwo ekologiczne w Polsce, IJHARS, 2008.
- [11] Rutkowski L.: Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 2005.
- [12] Ryszkowski L., Karg J., Glura M.: Influence of agricultural landscape structure on diversity of insect communities, Polish Journal of Ecology, s. 697-713, 2009.
- [13] Senetra A., Cieślak I.: Kartograficzne aspekty oceny i waloryzacji przestrzeni. Wyd. UWM, Olsztyn, s. 44-48, 2004.
- [14] Söhngen H.-H.: Die Bewertung von Landschaftbestandteilen für die landschaftplanerische Begleitplanung in der Flurbereinigung. [In]: Natur und Landschaft 10, Stuttgart, s. 274-275, 1975.
- [15] The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends, 2010.
- [16] Tyburski J., Żakowska-Biemans S.: Wprowadzenie do rolnictwa ekologicznego, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2007.
- [17] Wycichowska B.: Specyfikacja krajobrazu wizualnego i jego klasyfikacja. Klasyfikacja krajobrazu. Teoria i praktyka. Problemy Ekologii Krajobrazu. t. XX, s. 257-263, 2008.