Grzegorz Orłowski

Kształtowanie środowisk marginalnych na obszarze intensywnego rolnictwa na przykładzie Równiny Wrocławskiej

Acta Scientiarum Polonorum. Administratio Locorum 3/1, 79-100

2004

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

MUZEUM HISTORII POLSKI

ACTA SCIENTIARUM POLONORUM *Administratio Locorum 3 (1) 2004, 79–100*

KSZTAŁTOWANIE ŚRODOWISK MARGINALNYCH NA OBSZARZE INTENSYWNEGO ROLNICTWA NA PRZYKŁADZIE RÓWNINY WROCŁAWSKIEJ

Grzegorz Orłowski
Katedra Rolniczych Podstaw Kształtowania Środowiska
Akademia Rolnicza we Wrocławiu

Streszczenie: W ostatnich latach w wielu rejonach świata, na obszarach rolniczych obserwujemy zanik nieużytkowanych rolniczo elementów krajobrazu. Nieużytkowane rolniczo liniowe elementy krajobrazu wyznaczają na ogół granice pól i stanowią charakterystyczne elementy tradycyjnych krajobrazów rolniczych Europy. Powierzchniowe komponenty krajobrazów to zadrzewienia powierzchniowe (kępy śródpolne i pasy zadrzewień), pojedyncze drzewa, wyrobiska kopalin, zabagnienia oraz zbiorniki wodne. Praca przedstawia charakterystykę ilościową nieużytkowanych rolniczo elementów krajobrazu, w intensywnie użytkowanym fragmencie krajobrazu rolniczego Równiny Wrocławskiej (SW Polska, woj. dolnośląskie) oraz określa zależności między liniowymi elementami krajobrazu a wyróżnionymi typami siedlisk nieużytkowanych rolniczo. Ogółem na badanym obszarze zlokalizowano obecność 336 nieużytkowanych rolniczo elementów krajobrazu. Biotopy powierzchniowe (kępy śródpolne, pasy zadrzewień, trzcinowiska, zabagnienia oraz zbiorniki wodne) (n=186) zajmowały łącznie obszar 109,03 ha. Całkowita długość biotopów liniowych (zadrzewienia przywodne oraz aleje) (n=149) wynosiła 53,065 km. Odłogowane pola uprawne (n=94) łącznie zajmowały obszar 399,84 ha. Decydujący wpływ na ilość siedlisk nieużytkowanych rolniczo na obszarze 18 badanych obrębów miała obecność liniowych elementów krajobrazu (dróg, cieków oraz linii kolejowych). W procesie planowania przestrzennego jako priorytetowe kierunki działań na obszarach rolniczych należy uznać utrzymanie różnorodności krajobrazowej, poprzez zachowanie i odtwarzanie siedlisk nieużytkowanych rolniczo, oraz sieci połączeń między poszczególnymi komponentami krajobrazu, umożliwiającymi przemieszczanie się organizmów.

Słowa kluczowe: środowiska marginalne, użytki ekologiczne, zadrzewienia śródpolne, krajobraz rolniczy, stuktura krajobrazu, ekologia krajobrazu, planowanie krajobrazu

---

Adres do korespondencji – Corresponding author: mgr Grzegorz Orłowski, Katedra Rolniczych Podstaw Kształtowania Środowiska Akademia Rolnicza we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24, 50-363 Wrocław, e-mail: orlog@poczta.onet.pl

WSTĘP

W ostatnich latach w wielu rejonach świata na obszarach rolniczych obserwujemy drastyczne ograniczenie liczby nieużytkowanych rolniczo elementów krajobrazu. Mimo że procesy te trwają od początków osadnictwa wiejskiego, największe zmiany w strukturze krajobrazów rolniczych zaszły od końca lat pięćdziesiątych XX wieku [Agger 1996, Robinson i Sutherland 2002]. Niewielkie enklawy nieużytkowanej rolniczo roślinności stanowią ostoje przyrody w intensywnie użytkowanych krajobrazach rolniczych. Znaczne uproszczenie struktury krajobrazu rolniczego w wyniku likwidacji siedlisk nieużytkowanych rolniczo nieuchronnie prowadzi do zaniku wielu dziko żyjących populacji roślin i zwierząt [Tucker i Heath 1994, Robinson i Sutherland 2002]. Nieużytkowane rolniczo liniowe elementy krajobrazu wyznaczają na ogół granice pól (ang. field boundary) i stanowią charakterystyczne elementy tradycyjnych krajobrazów rolniczych Europy [Baudry i in. 2000, Marshall i Moonen 2002]. Do głównych elementów krajobrazu zalicza się komponenty o strukturze linearnej i powierzchniowej [Agger i Brandt 1987, Ishe 1995, Agger 1996]. W skład elementów liniowych wchodzą m.in.: cieki, rowy melioracyjne, pasy drzew i żywopłoty, pobocza dróg, a w Europie Zachodniej także będące wytworem działalności człowieka kamienne mury. Powierzchniowe komponenty krajobrazów to zadrzewienia powierzchniowe (kępy śródpolne i pasy zadrzewień), wyrobiska kopalin, zabagnienia oraz zbiorniki wodne.

ROLA ŚRODOWISK NIEUŻYTKOWANYCH ROLNICZO W AGROEKOSYSTEMACH

Nieużytkowane rolniczo elementy krajobrazu odgrywają zasadniczą rolę na trzech poziomach organizacji: 1) stanowią środowisko życia dla wielu dziko żyjących gatunków flory i fauny [np. Sparks i in. 1996]; 2) wraz z użytkowanymi rolniczo polami stanowią tzw. środowiska uzupełniające (np. stanowią miejsca zimowania dla wielu gatunków zwierząt) [Baudry i in. 2000, Marshall i Moonen 2002]; 3) stanowią część sieci umożliwiających przemieszczanie się wielu gatunków roślin i zwierząt (na poziomie krajobrazowym) [Beier i Noss 1998].

Współcześnie wiadomo, iż oprócz istotnych funkcji biocenotycznych, wyżej wymienione elementy krajobrazów rolniczych odgrywają wielokierunkową rolę w procesach fizykochemicznych zachodzących w środowisku, związanych m.in. z samooczyszczaniem się środowiska i poprawą warunków agromelioracyjnych upraw polowych [Ryszkowski i Bałazy 1994; Bałazy 2002]. Obecność liniowych elementów krajobrazu (głównie zadrzewień) wpływa na ograniczanie erozji wywołanej działaniem wiatru i spływami powierzchniowymi wody [Bałazy 2002].

W drugiej połowie XX wieku w wyniku intensyfikacji produkcji rolniczej, przejawiającej się głównie znacznym wzrostem powierzchni pól uprawnych i przekształcaniem obszarów łąk w grunty orne, likwidacji uległo wiele nieużytkowanych rolniczo elementów krajobrazu. Procesy takie opisano w wielu rejonach świata, m.in. na terenie Europy w Danii [Agger i Brandt 1998, Agger 1996], Finlandii [Hietala-Koivu 2002], Wielkiej Brytanii [Petit i in. 2003], Francji [Burel i Baudry 1990], Szwecji [Ishe 1995], w Ameryce Północnej – w Stanach Zjednoczonych [Coppedge i in. 2001], Australii [Gibbons i Boak 2002] oraz Azji – w Chinach [Zheng i in. 1997] i Japonii [Fukumachi i in. 2001].

W języku angielskim pozostałości ekosystemów naturalnych i subnaturalnych funkcjonujące jako tzw. refugia śródpolne określa się mianem marginal habitats oraz small biotopes. W polskiej terminologii (w świetle art. 30. ustawy o ochronie przyrody) zbliżonym pojęciem jest użytek ekologiczny. Zgodnie z wyżej wymienioną ustawą użytkami ekologicznymi są zasługujące na ochronę pozostałości ekosystemów naturalnych, mających znaczenie w zachowaniu unikatowych zasobów genowych i typów środowisk, jak: naturalne zbiorniki wodne, śródpolne i śródleśne „oczka wodne", kępy drzew i krzewów, bagna, płaty nieużytkowanej roślinności. Użytki ekologiczne (po wcześniejszym formalnym zatwierdzeniu przez Radę Gminy) uwzględnia się w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego i uwidacznia w ewidencji gruntów [art. 30, ust. 1 ustawy o ochronie przyrody].

Właściwe gospodarowanie przestrzenią na obszarach wiejskich to przede wszystkim rozpoznanie i zachowanie dotychczasowych walorów przyrodniczych. Podstawowym narzędziem optymalizacji struktury krajobrazu jest plan przestrzennego zagospodarowania oraz określenie na jego podstawie kierunków gospodarki przestrzennej danego obszaru [Andrzejewski 1992]. Plan zagospodarowania przestrzennego gminy powinien uwzględniać, oprócz warunków zabudowy, wymogów przemysłu i rolnictwa, również uwarunkowania przyrodnicze i związane z nimi problemy ochrony [Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym]. Dlatego też w celu zachowania różnorodności biologicznej obszarów wiejskich niezwykle ważne jest uświadamianie społeczeństwu ochrony zróżnicowanej struktury krajobrazu, co jest związane z istnieniem wielu środowisk marginalnych, w tym użytków ekologicznych.

W Polsce kształtowaniu i ochronie elementów struktury przestrzennej rozłogu pól poświęcone były prace pracowników Zakładu Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu [Ryszkowski i in. 1996, Ryszkowski i Bałazy 1998, Ryszkowski 2002].

W świetle przedstawionego krótkiego przeglądu prac z zakresu ochrony i kształtowania środowisk marginalnych widać konieczność podjęcia dalszych badań nad właściwym zagospodarowaniem, kształtowaniem i kierunkami zmian przestrzeni rolniczej na terenie Polski. Prawidłowe kształtowanie elementów struktury przestrzennej rozłogu (głównie zadrzewień) jest biologicznym sposobem ograniczenia negatywnego oddziaływania produkcji rolniczej na środowisko przyrodnicze [Ryszkowski i Bałazy 1998, Baudry i in. 2000,

Bałazy 2002, Marshall i Moonen 2002]. Rozpoznanie tych zagadnień w skali podstawowych jednostek podziału administracyjnego, oprócz celu czysto poznawczego, pozwala na bardziej efektywne wykonanie obligatoryjnych zadań określonych m.in. w normatywnych aktach prawnych z zakresu ochrony środowiska.

Celc pracy to:

1) przedstawienie charakterystyki ilościowej i strukturalnej nieużytkowanych rolniczo elementów krajobrazu w intensynie użytkowanym fragmencie krajobrazu rolniczego Równiny Wrocławskiej (SW Polska, woj. dolnośląskie);
2) określenie zależności między liniowymi elementami krajobrazu a wyróżnionymi typami siedlisk nieużytkowanych rolniczo;
3) sformułowanie wstępnych zaleceń dla ochrony siedlisk nieużytkowanych rolniczo w procesie planowania przestrzennego.

Wyniki niniejszych badań zostaną wykorzystane przy sporządzaniu koncepcji rewaloryzacji zadrzewień śródpolnych na terenie gminy Święta Katarzyna.

MATERIAŁ I METODY

Teren badań

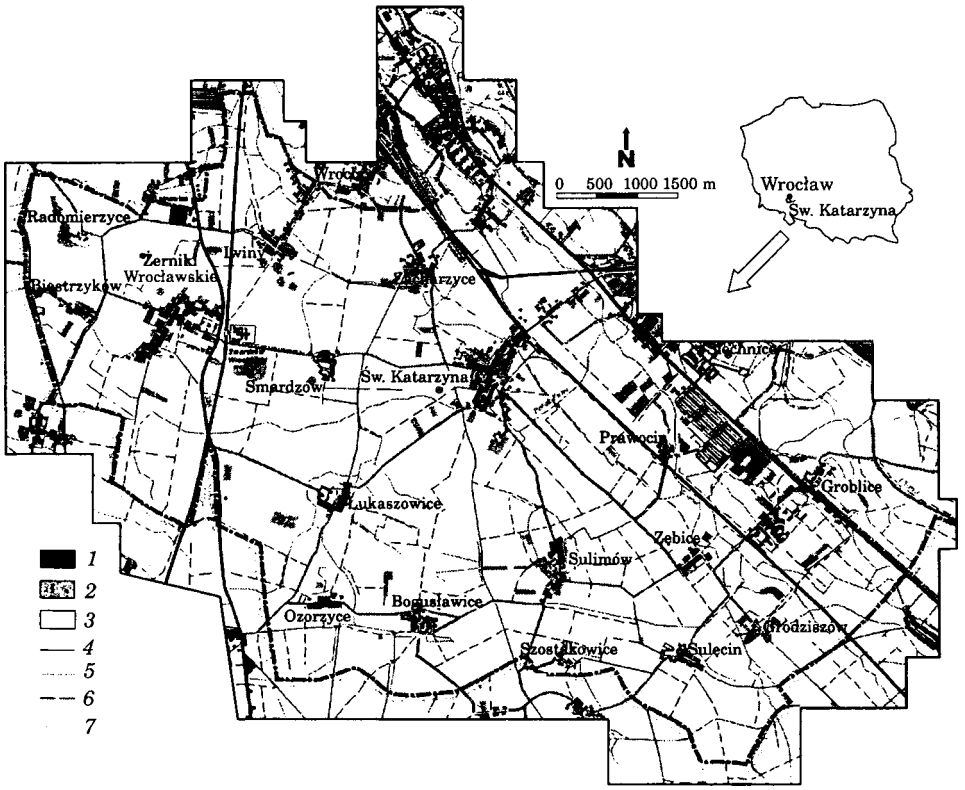
Badania prowadzono na fragmencie obszaru gminy Święta Katarzyna (rys. 1), o łącznej powierzchni 5480 ha. Administracyjnie teren ten jest podzielony na 18 obrębów, dla których przeprowadzono szczegółowe analizy struktury krajobrazu (patrz niżej). Według regionalizacji Kondrackiego [1998] omawiany obszar leży w obrębie dwóch mezoregionów Pradoliny Wrocławskiej oraz Równiny Wrocławskiej, które należą do większej jednostki fizjograficznej Niziny Śląskiej. Szczegółową charakterystykę terenu badań zawarto w pracy Orłowskiego [2003b]. Wydzielono następujące elementy struktury krajobrazu (wg Agger i Brandt 1988, Agger 1996):

A. Zmienne opisujące strukturę krajobrazu:

1) Powierzchnię obrębu;
2) Długość liniowych elementów krajobrazu (dróg, cieków i linii kolejowych);
3) Długość wszystkich dróg;
4) Długość dróg o trwałej nawierzchni;
5) Długość dróg transportu rolniczego (związanych z obsługą obszarów rolnych);
6) Długość cieków (potraktowanych wspólnie cieków naturalnych i rowów melioracyjnych);

W związku z położeniem części badanego obszaru w strefie podmiejskiej Wrocławia jako dodatkową zmienną wyróżniono:

7) Odległość obrębu od Wrocławia. Zmienna ta to najmniejsza odległość między centralnym punktem wsi (stanowiącej administracyjny obręb) a granicą administracyjną Wrocławia.



Rys. 1. Obszar badań wraz z liniowymi elementami krajobrazu: 1 – obszary zabudowane, 2 – kępy śródpolne, 3 – grunty orne, 4 – linie kolejowe, 5 – drogi asfaltowe, 6 – drogi gruntowe, 7 – cieki i rowy melioracyjne

Fig. 1. Study area with linear landscape elements: 1 – built-up area, 2 – mid-field clumps, 3 – arable land, 4 – railway line, 5 – paved road, 6 – unpaved road, 7 – watercourses and drainage ditches

B. Środowiska nieużytkowane rolniczo (biotopy):

Ogółem, w zależności od kształtu i struktury, wyróżniono dwa typy środowisk nieużytkowanych rolniczo (w dalszej części pracy określanych zastępczo mianem biotopów lub siedlisk) (tab. 1):

1) Biotopy liniowe (o strukturze linearnej):
   - zadrzewienia przywodne,
   - aleje;

2) Biotopy powierzchniowe:
   - kępy śródpolne,
   - pasy zadrzewień,
   - odłogowane pola uprawne,
   - zbiorniki wodne,

Tabela 1. Charakterystyka nieużytkowanych rolniczo elementów krajobrazu (biotopów)
Table 1. Characteristics of uncultivated landscape elements (small biotopes)

A. Biotopy powierzchniowe Patch biotopes	
1. Kępy Clumps	– zadrzewienia w formie zwartych remiz, kęp i klinów. Do kategorii tej zaliczono także parki podworskie i ich pozostałości (n=9) oraz historyczne cmentarze, pochodzące z przełomu XIX i XX wieku (n=4) – woodlots in the form of clumps and wedges. Manor parks and their remnants (n=9) and historical cemeteries from 19th and 20th centuries (n=4) also belong to this category
2. Pasy zadrzewień Shelterbelts	– wielorzędowe zadrzewienia wzdłuż dróg oraz wśród pól – multiple rows tress along roads and in fields
3. Odłogowane pola uprawne Abandoned fields	– grunty wyłączone z produkcji rolniczej – abandoned fields
4. Zbiorniki wodne Water reservoir	– o pochodzeniu naturalnym (starorzecza) i antropogenicznym (stawy) – of natural (old river beds) and anthropogenic (ponds)
5. Trzcinowiska; zabagnienia Reedbeds; bogs	– obszary pokryte zwartym łanem trzciny *Phragmites australis*; obszary położone w obniżeniu terenu w stosunku do otoczenia, wypełnione przez większość część roku wodą, pokryte roślinnością hydrofilną - turzyce *Carex* spp., sit *Juncus* sp. i in. – areas covered with a canopy of reed, sedges, rush; areas situated lower in relation to the surroundings, filled with water for most of the year, covered with hydrophilic plants
6. Wyrobiska kopalin Gravel pit	– obiekty służące na ogół miejscowej ludności jako miejsca pozyskiwania piasku, większość część z nich ma charakter nielegalny – pits where sand is taken by the local people, mostly illegally
7. Inne Other	– zaliczono tu niewykorzystywane płyty obornikowe oraz niewielkie poldery zalewowe – abandoned patches of manure and small water polders
B. Biotopy liniowe Linear biotopes	
1. Zadrzewienia przywodne Water-edge hedgerows	– zadrzewienia linearne, jednostronne lub dwustronne rzędy drzew lub krzewów wzdłuż cieków i zbiorników wodnych – linear woodlots, rows of trees or bushes on one or both sides of water-courses and reservoirs
2. Aleje Avenues	– zadrzewienia linearne, jednostronne lub dwustronne rzędy drzew lub krzewów wzdłuż dróg – woodlots, rows of trees on one or both sides of roads

– trzcinowiska i zabagnienia oraz wyrobiska kopalin.

W niniejszej pracy za zadrzewienie uznano:

– kępy drzew lub krzewów o powierzchni 0,02–15 ha,
– rzędy drzew lub krzewów o długości co najmniej 25 m.

LOKALIZACJA I WIELKOŚĆ ŚRODOWISK NIEUŻYTKOWANYCH ROLNICZO

Wielkość badanych obiektów określano na podstawie kartowania i pomiarów terenowych, danych i map geodezyjnych (1:5000) (Urząd Gminy Święta Katarzyna), map topograficznych (1:25 000 i 1:10 000) oraz zdjęć lotniczych. W celu zapoznania się z topografią terenu oraz lokalizacją poszczególnych siedlisk nieużytkowanych rolniczo prowadzono eksploracje terenowe późną jesienią i zimą 1999/2000. Prace terenowe polegały na kartowaniu na mapach ewidencji gruntów (1:5000) nieużytkowanych rolniczo elementów krajobrazu. Metodę tę wykorzystywano głównie do lokalizacji biotopów o niewielkich rozmiarach (trudnych do określenia na podstawie analizy danych kartograficznych oraz zdjęć lotniczych); jest zalecana do tego typu analiz [Hess 1994, Cherrill i McClean 1995]. Kartowanie terenowe było podstawą określenia wielkości odłogowanych pól uprawnych [Orłowski 2003a], drobnych zadrzewień śródpolnych o linearnym kształcie [Orłowski 2003b], zabagnień, trzcinowisk powierzchniowych oraz wyrobisk kopalin. Dane do niniejszego opracowania zbierano od początku września 2000 do kwietnia 2001 r. Do analizy zdjęć lotniczych używano programu komputerowego Arc-Explorer, działającego w środowisku Windows, do analizy statystycznej zebranego materiału oprogramowania Microsoft Excel oraz Statistica 5.

WYNIKI

Liniowe struktury krajobrazu

Ogółem na badanym obszarze stwierdzono 234,615 km liniowych elementów krajobrazu (dróg, cieków oraz linii kolejowych) (tab. 2 i 3). Średnie zagęszczenie struktur liniowych na 1 km^2 powierzchni wyniosło 4281 m. Spośród elementów liniowych najdłuższą strukturą były drogi. Ich łączna długość wynosiła 145,650 km (średnie zagęszczenie 2658 m/1 km^2). Z liczby tej aż 64,2% (93,525 km) przypadało na drogi gruntowe (średnie zagęszczenie 1707 m/1 km^2). Łączna długość cieków i rowów melioracyjnych wyniosła 75,765 km (średnie zagęszczenie 1382 m/1 km^2). Na badanym obszarze znajdują się dwie linie kolejowe o łącznej długości 13,2 km (średnie zagęszczenie 241 m/1 km^2). Linie kolejowe przebiegały przez obszar sześciu obrębów. Stwierdzono wysoką, istotną statystycznie korelację między długością linio-

Tabela 2. Charakterystyka liniowych struktur i biotopów w krajobrazie rolniczym Równiny Wrocławskiej
Table 2. Characteristics of linear landscape elements and small biotopes in the agricultural landscape of the Wrocław Plain

Komponenty krajobrazu Landscape components	*n*	Łączna wielkość Total quantity	Średnia wielkość obiektu ± SD4 Mean quantity	Wielkości skrajne Range
A. Elementy liniowe[1] Linear elements		(m)	(m)	(m)
Cieki i rowy melioracyjne[2] Watercourses and drainage ditches	-	75 765	1382,6	-
Drogi o trwałej nawierzchni[2] Paved road	-	52 125	951,2	-
Drogi gruntowe[2] Unpaved road	-	93 525	1706,7	-
Linie kolejowe[2] Railway line	-	13 200	240,9	-
Razem /Total	-	234 615	4281,3	-
1. Biotopy liniowe Linear biotopes				
Zadrzewienia przywodne Water-edge hedgerows	100	32 740	392,13 ± 402,8	<25; 1925
Aleje /Avenues	49	20 325	447,78 ± 504,8	<50; 2600
Razem /Total	149	53 065	397,1 ± 434,8	<25; 2600
2. Biotopy powierzchniowe Patch biotopes		(ha)	(ha)	(ha)
Kępy śródpolne /Mid-field clumps	86	82,52	0,98 ± 2,10	0,02; 15,08
Pasy zadrzewień /Shelterbelts	3	3,84	0,96 ± 1,02	0,26; 2,40
Odłogowane pola uprawne Abandoned fields	94	399,84	4,25 ± 9,29	0,12; 83,53
Zbiorniki wodne /Water reservoir	65	8,31	0,12 ± 0,20	0,01; 1,10
Zabagnienia, trzcinowiska Bogs, reedbeds	16	5,61	0,35 ± 0,58	0,01; 2,25
Wyrobiska kopalin /Gravel pits	10	6,36	0,64 ± 0,43	0,02; 1,50
Inne /Other	5	2,39	0,48 ± 0,39	0,04; 1,00
Razem[3] /Total	186	109,03	0,60 ± 1,50	0,02; 15,08

SD – odchylenie standardowe/standard deviation
[1] w przypadku elementów liniowych podano średnią długość na 1 km^2, obliczoną na całym obszarze badań (5480 ha), mean length/km^2, in the all study area
[2] łączna długość, total length
[3] z wyjątkiem odłogowanych pól uprawnych, with the exception of abandoned fields
[4] nie dotyczy elementów liniowych, does not concern linear elements

Tabela 3. Charakterystyka liniowych elementów krajobrazu
Table 3. Characteristics of linear landscape elements

Obręb Precinct	Zadrzewienia przywodne Water-edge hedgerows		Długość cieków Length of courses and ditches (m)	Aleje Avenues		Długość dróg (m) Length of roads		Łączna długość (m) Total length	
	n	długość (m) length (m)		*n*	długość (m) length (m)	asfaltowe paved	gruntowe unpaved	elementy liniowe[1] linear elements	biotopy liniowe[2] linear biotopes
Biestrzyków	2	275	1520	6	2875	2550	2250	6320	3150
Bogusławice	5	2430	4375	3	450	1950	4900	11225	2880
Groblice	11	2950	5820	1	1175	2750	5200	15220	4125
Grodziszów	6	1370	4890	2	275	675	2700	8265	1645
Iwiny	3	950	5480	3	470	2525	7125	16880	1420
Łukaszowice	5	2490	5350	3	1320	4000	3950	13300	3810
Ozorzyce	5	1330	4540	3	450	1750	6000	12290	1780
Prawocin	4	1825	2615	2	175	900	1750	7015	2000
Radomierzyce	1	125	280	1	1500	4150	2000	6430	1625
Radwanice	12	3450	4090	2	550	4500	3500	12090	4000
Siechnice	1	1900	2300	3	1375	3000	4400	9700	3275
Smardzów	4	1405	2050	2	850	2000	3875	7925	2255
Sulęcin--Szostakowice	8	3570	5230	4	550	2625	6875	14730	4120
Sulimów	10	2775	5665	4	2725	2625	5250	13540	5500
Święta Katarzyna	12	2735	10025	3	495	6125	12750	32150	3230
Zacharzyce	2	540	2830	2	540	2125	3875	8830	1080
Zębice	5	2295	5735	1	350	2625	6250	15860	2645
Żerniki Wrocławkie	4	325	2970	4	4200	5250	10875	22845	4525
Ogółem/Total	100	32740	75765	49	20325	52125	93525	234615	53065

[1] elementy liniowe: drogi, cieki i rowy melioracyjne oraz linie kolejowe/linear elements: roads, water courses, drainage ditches and railway lines
[2] biotopy liniowe: zadrzewienia przywodne oraz aleje/linear biotopes: water-edge hedgerows and avenues

wych elementów krajobrazu a powierzchnią obrębu (r=0,94, p=0,000) (tab. 4). Podobnie długość dróg była silnie skorelowana z powierzchnią obrębu (r=0,92; p=0,000). Zbliżone współczynniki korelacji stwierdzono w przypadku dróg gruntowych (p=0,91, p=0,000) oraz nieco niższe dla dróg asfaltowych (r=0,62; p=0,002). W związku z podmiejskim charakterem północnej części badanego obszaru stwierdzono istotną statystycznie, ujemną korelację między odległością obrębu od granic administracyjnych Wrocławia a długością dróg asfaltowych (r=-0,50, p=0,04). W przypadku dróg gruntowych brak było podobnego związku. Podobnie jak w przypadku dróg, wysoką istotną statystycznie korelację stwierdzono między długością cieków a powierzchnią obrębu (r=0,71, p=0,001) (tab. 4).

Większości struktur liniowych towarzyszyły pasy nieużytkowanej roślinności, zlokalizowane na ogół po obydwu ich stronach. Opisywana roślinność występowała zarówno na poboczach dróg, skarpach rowów melioracyjnych (wraz z 1–5-metrową strefą brzegową), jak i na nasypach kolejowych. Ich szerokość kształtowała się w granicach od pół metra – drogi gruntowe i rowy melioracyjne, do dziesięciu metrów – drogi o trwałej nawierzchni, linie kolejowe. Ogólnie obszary te można zaliczyć do tzw. terenów zadarnionych.

Tabela 4. Współczynniki korelacji między wyróżnionymi zmiennymi na obszarze 18 obrębów w krajobrazie rolniczym Równiny Wrocławskiej
Table 4. Correlation coefficients between variables in the area of 18 precincts in the agricultural landscape of the Wrocław Plain

Zmienna Variable	Powierzchnia obrębu Precinct area	Odległość obrębu od Wrocławia Distance from precinct to Wrocław	Długość cieków Length of courses and ditches	Długość dróg asfaltowych Length of paved roads	Długość dróg gruntowych Length of unpaved roads	Długość wszystkich dróg Length of all roads
Odległość obrębu od Wrocławia Distance from Wrocław	*n.s.*	–	–	–	–	–
Długość cieków Length of courses and ditches	0,71 p=0,001	0,40 p=0,099	–	–	–	–
Długość dróg asfaltowych Length of paved roads	0,68 p=0,002	–0,50 p=0,04	n.s.	–	–	–
Długość dróg gruntowych Length of unpaved roads	0,91 p=0,000	n.s.	0,67 p=0,003	0,61 p=0,007	–	–
Długość wszystkich dróg Length of all roads	0,91 p=0,000	n.s.	0,60 p=0,01	0,81 p=0,000	0,96 p=0,000	–
Długość elementów liniowych Length of linear elements	0,94 p=0,000	n.s.	0,78 p=0,000	0,70 p=0,001	0,96 p=0,000	0,95 p=0,000

Długość obszarów zadarnionych towarzyszących strukturom liniowym określić można zatem na ok. 470 km, a średnie zagęszczenie tych struktur na około 8500 m/1 km^2 badanej powierzchni. Roślinność towarzysząca strukturom liniowym charakteryzowała się udziałem zarówno roślin zielnych (w tym gatunków ruderalnych obcego pochodzenia, hydrofilnych występujących w strefie akwatycznej rowów melioracyjnych oraz wielu gatunków łąkowych, w tym traw), krzewów (jeżyny *Rubus* spp., róży dzikiej *Rosa canina*, tarniny *Prunus spinosa*, wierzby szarej *Salix cinerea*, głogu jednoszyjkowego *Crataegus monogyna*, psianki słodgogórz *Solanum dulcamara* i in.) oraz spontanicznie rozwijających się siewek drzew (jabłoni domowej *Malus domestica*, topoli *Populus* spp. i in.).

Biotopy liniowe

Ogółem stwierdzono obecność 149 biotopów liniowych, o łącznej długości 53,065 km (tab. 2 i 3). Średnie zagęszczenie biotopów liniowych wyniosło 2,72 powierzchni 1 km^2 (średnia długość – 397,1 m). Wyróżnione biotopy liniowe to zadrzewienia przywodne (n=100) oraz aleje (n=49). Biotopy liniowe pokrywały łącznie 22,6% liniowych elementów krajobrazu (dróg, cieków oraz linii kolejowych). Stopień pokrycia liniowych elementów krajobrazu wynosił w przypadku zadrzewienień przywodnych (dla cieków i rowów melioracyjnych) 43,2% i zaledwie 13,9% w przypadku alei (dla dróg). Zależności między poszczególnymi komponentami krajobrazu przedstawiono w tabeli 5.

Liczba biotopów liniowych była pozytywnie skorelowana z wielkością obrębu (r=0,48, p=0,05), długością cieków (r=0,70, p=0,001) oraz długością liniowych elemetów krajobrazu (r=0,56, p=0,02). Długość zadrzewień przywodnych była pozytywnie skorelowana z odległością obrębu od granic administracyjnych Wrocławia (r=0,51, p=0,03) oraz długością cieków (r=0,62, p=0,006). W przypadku alei nie zanotowano istotnego wpływu żadnej z wyróżnionych zmiennych (tab. 5).

Biotopy powierzchniowe

Ogółem stwierdzono obecność 186 biotopów powierzchniowych, zajmujących łącznie obszar 109,03 ha (tab. 2 i 6), co stanowi zaledwie 1,99% całkowitego obszaru badań. Średnie zagęszczenie wyniosło 3,4/1 km^2 powierzchni. Największy udział przypadał na kępy śródpolne (n=86), których łączna powierzchnia wynosiła 86,52 ha. Liczba biotopów powierzchniowych w każdym spośród 18 badanych obrębów była pozytywnie skorelowana z pięcioma zmiennymi (powierzchnią obrębu, długością cieków, długością dróg asfaltowych, długością dróg gruntowych oraz długością liniowych elementów krajobrazu) (tab. 5). Powierzchnia biotopów była pozytywnie skorelowana wyłącznie z długością liniowych elementów krajobrazu (tab. 5). Podobne zależności uzyskano, analizując łączną liczbę biotopów liniowych i powierzchniowych z długością liniowych elementów krajobrazu (r=0,71, p=0,001) (rys. 2). Liczba kęp śródpolnych była pozytywnie skorelowana z sześcioma, spośród siedmiu, zmiennymi (oprócz odległości obrębu od Wrocławia). Powierzchnia kęp nato-

Tabela 5. Współczynniki korelacji między wyróżnionymi zmiennymi opisującymi strukturę krajobrazu a środowiskami nieużytkowanymi rolniczo na obszarze 18 obrębów w krajobrazie rolniczym Równiny Wrocławskiej
Table 5. Correlation coefficients between variables and small biotopes in the area of 18 precincts in the agricultural landscape of the Wrocław Plain

Zmienna Variable	Powierzchnia obrębu Precinct area	Odległość obrębu od Wrocławia Distance from precinct to Wrocław	Długość cieków Length of coures and ditches	Długość dróg asfaltowych Length of paved roads	Długość dróg gruntowych Length of unpaved roads	Długość wszystkich dróg Length of all roads	Długość elementów liniowych Length of linear elements
1	2	3	4	5	6	7	8
Liczba wszystkich zadrzewień No. of all woodlots	0,68 p=0,014	n.s	0,82 p=0,000	0,51 p=0,02	0,64 p=0,004	0,66 p=0,003	0,77 p=0,000
Liczba kęp No. of clumps	0,61 p=0,07	n.s	0,60 p=0,008	0,54 p=0,01	0,68 p=0,008	0,64 p=0,004	0,70 p=0,001
Powierzchnia kęp Clumps area	*n.s.*	n.s	n.s	n.s.	n.s.	n.s	n.s
Liczba zadrzewień przywodnych No. of water-edge hedgerows	0,52 p=0,03	n.s	0,78 p=0,000	n.s.	0,44 p=0,06	0,44 p=0,06	0,58 p=0,01
Długość zadrzewień przywodnych Length of water-edge hedgerows	n.s.	0,51 p=0,03	0,62 p=0,006	n.s.	n.s.	n.s	n.s.
Długość alei Length of avenues	n.s	n.s	n.s	n.s.	n.s.	n.s	n.s
Liczba alei No. of avenues	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Powierzchnia odłogów Area of abandoned fields	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s	n.s
Liczba odłogów No. of abandoned fields	0,60 p=0,008	–0,42 p=0,07	n.s.	0,62 p=0,006	0,53 p=0,02	0,62 p=0,006	0,61 p=0,08
Powierzchnia zbiorników wodnych Area of water reservoirs	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

cd. tabeli 5
cont. Table 5

1	2	3	4	5	6	7	8
Liczba zbiorników wodnych No of water reservoirs	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Powierzchnia biotopów powierzchniowych Area of patch biotopes	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n..s.	n.s.	0,63 p=0,005
Liczba biotopów powierzchniowych No. of patch biotopes	0,69 p=0,002	n.s.	0,57 p=0,01	0,52 p=0,03	0,56 p=0,01	0,60 p=0,008	n.s.
Długość biotopów liniowych Length of linear biotopes	n.s.	n.s.	n.s.	0,44 p=0,06	n.s.	n.s.	n.s.
Liczba biotopów liniowych No. of linear biotopes	0,48 p=0,05	n.s.	0,70 p=0,001	n.s.	0,44 p=0,07	0,45 p=0,06	0,56 p=0,02
Liczba wszystkich biotopów No. of all biotopes	0,61 p=0,007	n.s.	0,76 p=0,000	0,52 p=0,02	0,60 p=0,008	0,63 p=0,003	0,71 p=0,01

miast nie była skorelowana z żadną zmienną. Podobnie w przypadku liczby i powierzchni zbiorników wodnych nie wykazano istotnych związków korelacyjnych. Obecność zbiornika wodnego w kępie w dużej mierze zależała od wielkości zadrzewienia. Stwierdzono, iż średnia wielkość kęp śródpolnych, w których znajdował się zbiornik wodny (2,73 ha, n=18), była większa w porównaniu z kępami bez zbiorników (0,52 ha, n=68). Różnica ta była statystycznie istotna (test Manna-Whitneya, U=350, Z=-3,09, p=0,002).

Odłogowane pola uprawne

Dokładną charakterystykę i rozmieszczenie odłogowanych pól uprawnych zawarto w osobnej publikacji [Orłowski 2003]. W wyniku szczegółowego kartowania terenowego stwierdzono obecność 94 odłogów, o łącznej powierzchni 399,84 ha. Powierzchnia odłogów na terenie przebadanych osiemnastu obrębów nie była skorelowana z żadną z wyróżnionych zmiennych (tab. 5). W odniesieniu do liczby odłogów stwierdzono istotne statystycznie współczynniki korelacji z sześcioma zmiennymi (tab. 5). W porównaniu z pozostałymi wyróżnionymi rodzajami środowisk nieużytkowanych rolniczo obecność odłogów miała krótkotrwały charakter, związany bezpośrednio z działalnością rolniczą, a także z przeznaczaniem gruntów na cele nierolnicze (głównie pod zabudowę).

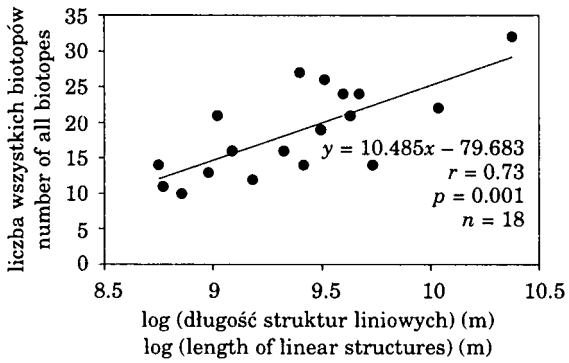
Tabela 6. Charakterystyka powierzchniowych elementów krajobrazu
Table 6. Characteristics of patch landscape elements and small biotopes

Obręb Precinct	Powierz. obrębu Precinct area (ha)	Odległość od Wrocławia Distans from Wrocław	Kępy Clumps		Liczba wszystkich zadrzewień[1] No of all woodlots	Odłogi Abandoned fields		Zbiorniki wodne Water reserv		Biotopy powierzchniowe[2] Patch biotopes		Liczba wszystkich biotopów[3] No of all biotopes
			n	pow. area (ha)		*n*	pow. area (ha)	*n*	pow. area (ha)	*n*	pow. area (ha)	
Biestrzyków	108,41	1250	2	0,33	11	5	10,96	3	0,57	6	1,34	14
Bogusławice	271,4	5325	5	1,94	14	0	0	1	0,20	8	3,15	16
Groblice	322	6000	7	0,94	20	9	26,28	2	0,07	9	1,19	21
Grodziszów	163,5	6825	6	7,02	14	0	0	4	0,29	13	8,55	21
Iwiny	370,08	925	4	3,19	10	10	39,95	3	0,23	8	3,61	14
Łukaszowice	350,3	3825	4	8,32	13	1	4,50	4	0,30	11	9,41	19
Ozorzyce	232,06	5125	2	0,61	9	1	2,32	4	0,11	6	0,72	14
Prawocin	188,41	4350	0	0	7	2	28,69	1	0,70	4	0,99	10
Radomierzyce	183,82	500	5	7,52	7	6	19,65	3	0,42	9	8,04	11
Radwanice	206	450	5	4,51	17	6	28,20	5	0,56	13	7,38	27
Siechnice	303	2500	5	1,35	8	9	142,8	2	0,26	8	1,63	12
Smardzów	299,32	2075	2	9,15	8	4	7,31	3	0,15	7	11,10	13
Sulęcin-Szostakowice	335,8	6625	3	0,85	15	3	7,43	6	0,66	12	4,21	24
Sulimów	378,25	4750	5	3,70	19	1	2,08	6	0,34	12	4,84	26
Święta Katarzyna	749,33	2300	11	6,59	27	16	31,32	4	0,68	17	7,79	32
Zacharzyce	203,78	725	3	4,04	7	3	11,69	4	1,95	12	8,70	16
Zębice	309,84	5575	10	17,17	17	4	22,63	5	0,59	18	18,38	24
Żerniki Wrocławkie	504,4	1325	7	5,29	15	5	14,03	5	0,23	14	6,04	22
Ogółem /Total	5479,7	-	86	82,52	238	94	399,84	65	8,31	187	107,075	336

[1] kępy śródpolne, pasy, zadrzewienia przywodne oraz aleje (patrz: tabela 2)/mid-field clumps, shelterbelts, water-edge hedgerow and avenues (see: Table 2)

[2] biotopy powierzchniowe: kępy śródpolne, pasy, zbiorniki wodne, trzcinowiska, zabagnienia oraz wyrobiska kopalin (patrz: tabela 2)
patch biotopes: mid-field clumps, shelterbelts; water reservoir, reed beds, bogs, gravel pits (see: table 2)

[3] biotopy powierzchniowe (z wyjątkiem odłogów) oraz liniowe (patrz: tabela 2)/patch biotopes (with the exception of abandoned fields) and linear biotopes (see: Table 2)



Rys. 2. Zależność między długością liniowych struktur krajobrazu (drogi, cieki oraz linie kolejowe) a ilością wszystkich biotopów na terenie 18 obrębów w krajobrazie rolniczym Równiny Wrocławskiej

Fig. 2. Relationship between linear landscape structures (roads, watercourses, drainage ditches, railway line) and number of all biotopes in the area of 18 precincts in the agricultural landscape of the Wrocław Plain

Zadrzewienia śródpolne

Wyniki dotyczące zadrzewień powierzchniowych (kępy i pasy) i liniowych (zadrzewień przywodne i aleje) omówiono razem z biotopami liniowymi i powierzchniowymi. Ogółem na badanym obszarze zlokalizowano obecność 238 zadrzewień, Na terenie badanych obrębów ich liczba była pozytywnie skorelowana z sześcioma, spośród siedmiu, wyróżnionymi zmiennymi (oprócz odległości obrębu od Wrocławia) (tab. 5).

DYSKUSJA I PODSUMOWANI

Dominującymi elementami badanego krajobrazu były struktury liniowe. Na obszarze badanych 18 obrębów liczba siedlisk nieużytkowanych rolniczo była silnie skorelowana z długością liniowych elementów krajobrazu. Wynik ten prawdopodobnie był spowodowany stosunkowo wysoką liczbą zadrzewień przywodnych (n=100), pokrywających pobrzeża 43,2% cieków. Brak wyraźnych korelacji między długością biotopów liniowych a długością liniowych elementów krajobrazu prawdopodobnie był spowodowany silną degradacją i nierównomiernym rozmieszczeniem zadrzewień, głównie alei. Te ostatnie należą do najsilniej zdegenerowanej grupy zadrzewień [Orłowski 2003b].

Uzyskany w większości przypadków brak zależności między łączną wielkością biotopów (powierzchnia i długość) a zmiennymi opisującymi strukturę krajobrazu jest równocześnie odzwierciedleniem różnic wynikających z nierównomiernego rozmieszczenia poszczególnych biotopów na terenie 18 badanych obrębów. W przeciwieństwie do charakterystyki powierzchniowej, liczba biotopów pozostawała w ścisłej relacji z większością wyróżnionych

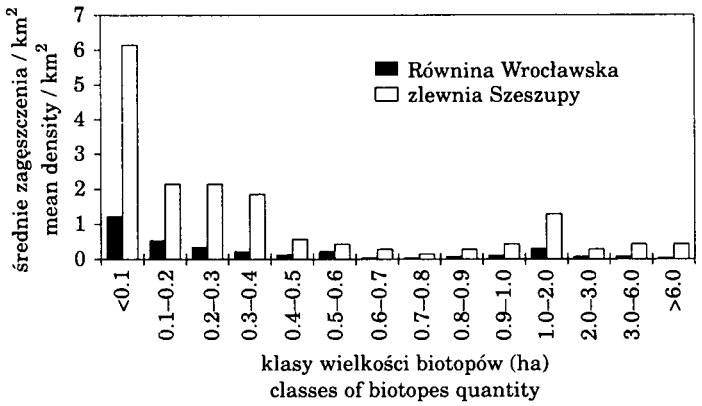
zmiennych. Uzyskane wyniki są trudne do interpretacji, a mimo wysokich współczynników korelacji nie wszystkie zależności mają jasno sprecyzowane zależności przyczynowo-skutkowe. Mimo to należy podkreślić, iż w silnie przekształconym krajobrazie rolniczym, decydujący wpływ na liczbę środowisk nieużytkowanych rolniczo ma obecność struktur liniowych. Odnosi się to zarówno do poszczególnych typów jak i łącznej liczby wszystkich biotopów.

Zmiany w użytkowaniu gruntów w przypadku okresowego ich odłogowania są odwracalne, a w porównaniu z pozostałymi rodzajami siedlisk zachodzą w sposób najbardziej dynamiczny, zależny bezpośrednio od działalności rolniczej. Równocześnie należy podkreślić rolę odłogów w agroekosystemach jako ważnych elementem krajobrazu, znacznie wzbogacających lokalne zasoby przyrodnicze [Orłowski 2003a].

W krajobrazie rolniczym Danii, na trzynastu powierzchniach kontrolnych (2×2 km^2) zajmujących łącznie 52 km^2, średnie zagęszczenie liniowych elementów krajobrazu[1] wraz biotopami liniowymi wyniosło 5947 m/1 km^2. Udział powierzchni zajętej przez biotopy powierzchniowe wynosił 1,72%, a średnie zagęszczenie biotopów powierzchniowych wyniosło 10,4 obiektu/1 km^2 [Agger i Brandt 1988]. W przypadku Równiny Wrocławskiej średnie zagęszczenie liniowych elementów krajobrazu (8500 m/1 km^2) było większe w porównaniu z badanym obszarem w Danii. Różnica ta wynikała głównie z gęstej sieci rowów melioracyjnych na obszarze Równiny Wrocławskiej (średnie zagęszczenie cieków i rowów melioracyjnych 1382 m/1 km^2 na Równinie Wrocławskiej vs 1055 m/1 km^2 w Danii). Zbliżone natomiast są wartości dotyczące udziału powierzchni zajętej przez biotopy powierzchniowe (1,99% Równina Wrocławska vs 1,72% Dania).

Porównując uzyskane wyniki z wynikami podobnych badań prowadzonych na terenie Polski, wyraźnie zarysowują się różnice w zależności od stopnia przekształcenia krajobrazu. W młodoglacjalnym krajobrazie rolniczym północno-wschodniej Polski, na którego obszarze jest prowadzona ekstensywna gospodarka rolna [Mozgawa 1992] średnie zagęszczenie biotopów powierzchniowych na 1 km^2 powierzchni było pięciokrotnie wyższe w porównaniu z obszarem Równiny Wrocławskiej (3,4 vs 16,9/1 km^2) (rys. 3). Na terenie czterech gmin położonych w obrębie Agroekologicznego Parku Krajobrazowego im. Gen. Dezyderego Chłapowskiego (17 200 ha), którego obszar jest uważany za przykład pogodzenia wymogów intensywnego rolnictwa i ochrony przyrody, ze względu na unikatową w skali Polski sieć zadrzewień śródpolnych (Kujawa i Karg 1998), średnie zagęszczenie zadrzewień liniowych przypadających na 1 km^2 powierzchni było wyraźnie wyższe w porównaniu z terenem Równiny Wrocławskiej (1,46 vs 0,96 km zadrzewienia/1 km^2 powierzchni).

[1] W badaniach duńskich do biotopów liniowych zaliczono dodatkowo m.in. pobocza dróg, granice pól uprawnych, cieki, rowy melioracyjne, nasypy kolejowe; a w skład biotopów powierzchniowych pojedyncze drzewa oraz powierzchnię zajętą przez słupy wysokiego napięcia [Agger i Brandt 1988].



Rys. 3. Porównanie średnich zagęszczeń środowisk nieużytkowanych rolniczo przypadających na 1 km^2 badanej powierzchni w krajobrazie rolniczym Równiny Wrocławskiej i fragmencie zlewni rzeki Szeszupy [Mozgawa 1992] o powierzchni 699,7 ha (Suwalski Park Krajobrazowy). Różnice w średnich wartościach pomiędzy dwoma badanymi obszarami są istotnie statystycznie (test Wilcoxon'a; Z=3,30; p<0,001).

Fig. 3. Comparison of mean densities of small biotopes per km2 of the survey area in the agricultural landscape of the Wrocław Plain and catchment of the Szeszupa river (699,7 ha; Suwałki Landscape Park). Differences between means are statistically significant (Wilcoxon test; Z=3,30; p<0,001).

Uwzględnione w niniejszej pracy zmienne w pewnym tylko stopniu opisują złożoność struktury i odzwierciedlają dynamikę krajobrazu rolniczego. Dodatkowymi istotnymi czynnikami kształtującymi strukturę krajobrazu są zmiany w użytkowaniu gruntów oraz postępująca urbanizacja [np. Ihse 1995, Hietala-Koivu 2002]. Współcześnie wiadomo także, iż o dynamice krajobrazów rolniczych (w tym o zagęszczeniu zadrzewień liniowych, ang. hedgerow, fr. bocage) decyduje wiele czynników socjoekonomicznych związanych m.in.: z systemem gospodarki rolnej, stosunkami własności, kierunkami produkcji, wielkością gospodarstwa oraz zapleczem technicznym [Baudry i in. 2000b, Thenail 2002].

SIEDLISKA NIEUŻYTKOWANE ROLNICZO W PROCESIE PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO

Analizując rozkład komponentów przestrzennych w krajobrazie, należy szczególną rolę przypisać ich wzajemnym relacjom i oddziaływaniom. Wielu badaczy podkreśla potrzebę zachowania w krajobrazie sieci komponentów przestrzennych (model płatów i korytarzy umożliwiających dyspersję i przemieszczanie się gatunków roślin i zwierząt) [Burel i Baudry 1990, Chmielewski 1992, Beier i Noss 1998, Baudry i in. 2000a, Marshall i Moonen 2002, Opdam i in. 2002].

Należy podkreślić także istotną funkcję biocenotyczną opisywanych struktur. Na badanym obszarze nieużytkowane rolniczo elementy krajobrazu stanowią ostoję dla wielu gatunków roślin i zwierząt, m.in. ptaków [Orłowski 2003c], chronionych gatunków roślin oraz płazów [G. Orłowski – dane niepublikowane].

Według Opdama i in. [2002] do głównych kierunków działań w procesie planowania przestrzennego opartych na współczesnej wiedzy z zakresu ekologii należą:

1) określenie struktury przyrodniczej i różnorodności biologicznej oraz powiązań obszaru z jego szerszym otoczeniem (analiza wyników badań prowadzonych w różnych skalach:
   a) krajobrazu,
   b) organizmów oraz
   c) zachodzących procesów);
2) prognoza wpływu przyszłego użytkowania terenu na stan środowiska i zasobów przyrodniczych;
3) ekstrapolacja uzyskanych wyników badań empirycznych (prowadzonych w różnych skalach) na obszary o zbliżonych warunkach przyrodniczych. W tym miejscu należy wspomnieć o ocenach oddziaływania na środowisko i opracowaniach ekofizjograficznych[2], które w polskim prawodawstwie są obligatoryjne w procesie planowania przestrzennego;
4) wypracowanie metod i narzędzi umożliwiających interdyscyplinarne działania planistyczne na poziomie krajobrazu.

Według Andrzejewskiego [1992] podstawą planowania przestrzennego i gospodarki przestrzennej powinny być teorie ekologii i fizjonomii krajobrazu. Plan zagospodarowania przestrzennego na ogół nie jest adekwatny do skali praw rządzących krajobrazem. Granice gmin są w znacznej mierze niezgodne z elementarnymi wyobrażeniami o naturalnych granicach krajobrazu [Andrzejewski 1992]. W niewielkiej zazwyczaj skali przestrzennej gminy, dla której na ogół wykonywany jest plan zagospodarowania przestrzennego, obecność niewielkich pod względem zajmowanego obszaru siedlisk nieużytkowanych rolniczo nie jest uwzględniana w działaniach na rzecz ochrony krajobrazu i przyrody. Tymczasem w wielu rejonach intensywnego rolnictwa tego rodzaju elementy krajobrazu stanowią jedyną ostoję dla wielu gatunków roślin i zwierząt, a ich likwidacja jest równoznaczna z zanikiem wielu grup organizmów. Należy podkreślić także, iż szeroko pojmowana ochrona przyrody i krajobrazu to nie tylko ochrona obszarów o szczególnych walorach przyrodniczych (parków narodowych, rezerwatów przyrody), ale również skuteczne działania w rejonach intensywnego rolnictwa, których powierzchnia w Polsce przekracza 60% [Ryszkowski i Bałazy 1996]. Od niedawna w krajach Uni

[2] w polskim prawodawstwie zalecenia dotyczące przygotowywania opracowań zawierających diagnozę wpływu planu zadospodarowania przestrzennego na środowisko pryrodnicze określa Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (DzU, nr 155, poz. 1297 i 1298)

Europejskiej ważnym sposobem utrzymania różnorodności krajobrazowej i biologicznej w agroekosystemach stały się celowe zabiegi renaturyzacyjne, wynikające z proekologicznej polityki rolnej [McCollin 2000, Musters i in. 2001]. Rewaloryzacja i odtwarzanie siedlisk nieużytkowanych rolniczo, w tym niewielkich zbiorników wodnych oraz zadrzewień stało się w Europie Zachodniej i Ameryce Północnej głównym sposobem ochrony zdegradowanego krajobrazu rolniczego [Reif i Walentowski 2000, Ryszkowski i Bałazy 1998]. W Polsce przykładem działań planistycznych, w których zastosowano przestrzenną analizę stosunków ekologicznych, uwzględniających ochronę i zachowanie w krajobrazie ekosystemów nieużytkowanych rolniczo mogą być studia Chmielewskiego [1992], a także projekty i odtwarzanie sieci zadrzewień śródpolnych na terenie Agroekologicznego Parku Krajobrazowego im. Gen. Dezyderego Chłapowskiego [Karg 1998].

W procesie planowania przestrzennego w skład ważnych kierunków działań na obszarach rolniczych należy włączyć utrzymanie różnorodności krajobrazowej, poprzez zachowanie i odtwarzanie siedlisk nieużytkowanych rolniczo oraz sieci połączeń między poszczególnymi komponentami krajobrazu, umożliwiającymi przemieszczenie się organizmów [Chmielewski 1992, Baudry i in. 2000a, Bałazy 2002, Opdam i in. 2002]. Nieużytkowane rolniczo elementy krajobrazu należy równocześnie rozpatrywać jako spójny system środowiska, szeroko powiązany z otoczeniem. Celowe wydaje się również propagowanie pośród planistów, władz samorządowych, społeczności lokalnych (głównie rolników, będących właścicielami gruntów) idei użytku ekologicznego oraz objęcia tą formą ochrony jak największej liczby obiektów, w szczególności na obszarach intensywnego rolnictwa. Podstawą skutecznej ochrony jest rozpoznanie, lokalizacja i waloryzacja zasługujących na ochronę nieużytkowanych rolniczo elementów krajobrazu oraz uwzględnienie ich w procesie planowania przestrzennego jako elememtów organizujących strukturę krajobrazu, równocześnie dążąc do jak największej ich spójności, zarówno w obrębie obszaru objętego planem zagospodarowania, jak i powiązań z szerszym otoczeniem.

WNIOSKI

Charakterystycznymi elementami krajobrazów kulturowych są elementy liniowe (cieki i rowy melioracyjne, szlaki komunikacyjne). W rejonie Równiny Wrocławskiej liczba siedlisk nieużytkowanych rolniczo jest związana z obecnością liniowych elementów krajobrazu.

W świetle przedstawionej problematyki niezwykle ważne jest propagowanie wśród gremiów decydujących o podejmowaniu decyzji w zakresie planowania przestrzennego zrównoważonych kierunków rozwoju obszarów wiejskich, uwzględniających zachowanie różnorodności krajobrazowej, w tym środowisk nieużytkowanych rolniczo. Działania te pozwolą na lepsze gospo-

darowanie przestrzenią w krajobrazach wiejskich, wprowadzanie zasad zrównoważonego rozwoju i rolnictwa, a także przyczynią się do ochrony populacji wielu gatunków roślin i zwierząt występujących na obszarach rolniczych.

Podziękowania

Panu prof. dr. hab. Stanisławowi Bałazemu z Zakładu Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu składam serdeczne podziękowania za cenne uwagi i wskazówki pomocne przy redagowaniu niniejszej pracy.

PIŚMIENNICTWO

Agger P., Brandt J., 1988. Dynamics of small biotopes in Danish agricultural landscapes. Landscape Ecology, 1, 227-240.

Agger P., 1996. Landscape ecology: the historical dimension. [w:] Landscape diversity: a chance for the rural community to achieve a sustainable future. Ryszkowski L., Pearson G., Bałazy S. (red.). Research Centre for Agricultural and Forest Environment of the Polish Academy of Sciences, Poznań, 45-59.

Andrzejewski R., 1992. Znaczenie i potrzeby badań nad krajobrazem. [w:] Wybrane problemy ekologii krajobrazu. Ryszkowski L., Bałazy S. (red.). Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań, 5-14.

Bałazy S., 2002. Ecological Guidelines for the management of afforestations in rural areas [w:] Landscape Ecology in Agroecosystems Management. Ryszkowski L. (red.). CRC Press, Boca Raton, 299-316.

Baudry J., Bunce R., Burel F., 2000a. Hedgerows: An international perspective on their origin, function and management. Journal of Environmental Management, 60, 7-22.

Baudry J., Burel F., Thenail C., Le Coeur D., 2000b. A holistic landscape ecological study of the interactions between farming activities and ecological patterns in Brittany, France. Landscape and Urban Planning, 50, 119-128.

Beier P., Noss R., 1998. Do habitat corridors provide connectivity? Conservation Biology, 12, 1241-1252.

Burel F., Baudry J., 1990. Structural dynamic of a hedgerow network landscape in Brittany, France. Landscape Ecology, 4, 197-210.

Cherrill A., McClean C., 1995. An investigation of uncertainty in field habitat mapping and the implications for detecting land cover change. Landscape Ecology, 10, 5-21.

Chmielewski T.J., 1992. Ekologiczne podstawy projektowania parków krajobrazowych. [w:] Wybrane problemy ekologii krajobrazu. Ryszkowski L., Bałazy S. (red.). Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań, 166-190.

Coppedge B.R., Engle D., Fuhlendorf S., Masters R., Gregory M., 2001. Landscape cover type and pattern dynamics in fragmented southern Great Plains grasslands, USA. Landscape Ecology, 16, 677-690.

Fukumachi K., Oku H., Nakashizuka T., 2001. The change of satoyama landscape and its causality in Kamiseya, Kyoto Prefecture, Japan between 1979 and 1995. Landscape Ecology, 16, 703-717.

Gibbons P., Boak M., 2002. The value of paddock trees for regional conservation in an agricultural landscape. Ecological Management and Restoration, 3, 205-210.

Ishe M., 1995. Swedish agricultural landscapes – patterns and changes during the last 50 years, studied by aerial photos. Landscape and Urban Planning, 31, 21-37.

Hess G., 1994. Pattern and error in landscape ecology: A commentary. Landscape ecology, 9, 3-5.

Hietala-Koivu R., 2002. Landscape and modernizing agriculture: a case study of three areas in Finland in 1954-1998. Agriculture, Ecosystems and Environment, 91, 273-281.

Karg J., 1998. Ogólna charakterystyka obszaru Parku Krajobrazowego im. Gen. D. Chłapowskiego. [w:] Kształtowanie środowiska rolniczego na przykładzie Parku Krajobrazowego im. Gen. D. Chłapowskiego. Ryszkowski L., Bałazy S. (red.). Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań, 11-18.

Kondracki J., 1998. Geografia fizyczna Polski. Wydanie VII. PWN Warszawa.

Kujawa A., Karg J., 1998. Wstępne wyniki inwentaryzacji zadrzewień śródpolnych na terenie Parku Krajobrazowego im. Gen. D. Chłapowskiego. Biul. Park. Kraj. Wielkopolski, 3(5), 59-66.

Marshall E.J., Moonen A., 2002. Field margin in nothern Europe: their functions and interactions with agriculture. Agriculture, Ecosystems and Environment, 89, 5-21.

McCollin D., 2000. Editorial: Hedgerow policy and protection – changing paradigms and the conservation ethic. Journal of Environmental Management, 60, 3-6.

Mozgawa J., 1992. Teledetekcyjne metody charakterystyki krajobrazów. [w:] Wybrane problemy ekologii krajobrazu. Ryszkowski L., Bałazy S. (red.). Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań, 67-81.

Musters C.J., Kruk M., De Graaf H., Ter Keurs W., 2001. Breeding Birds as a Farm Product. Conservation Biology, 15, 363-369.

Opdam P., Foppen R., Vos C., 2002. Brinding the gap between ecology and spatial planning in landscape ecology. Landscape Ecology, 16, 767-779.

Orłowski G., 2003a. Ekologiczne znaczenie zmian sposobu użytkowania gruntów w krajobrazie rolniczym. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Geodezja i Urządzenia Rolne, XXI, 190-207.

Orłowski G., 2003b. Waloryzacja zadrzewień śródpolnych wycinka krajobrazu rolniczego Równiny Wrocławskiej. Acta Sci. Pol., Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar., 2(1), 47-58.

Orłowski G., 2003c. Awifauna wysp leśnych Równiny Wrocławskiej. Ptaki Śląska, 15.

Petit S., Stuart R., Gillespie M., Barr C., 2003. Field boundaries in Great Britain: stock change between 1984, 1990 and 1998. Journal of Environmental Management, 67, 229-238.

Reif A., Walentowski H., 2000. Techniques and Costs of Planting Hedges in Europe. Hedges News, 5, 5-11. (Internet: http://www.educagri.fr/ hedges/)

Robinson R.A., Sutherland W., 2002. Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. Journal of Applied Ecology, 39, 157-176.

Landscape ecology in agroecosystems management. 2002. Ryszkowski L., (red.). CRC Press, Boca Raton.

Functional appraisal of agricultural landscape in Europe (Seminar 1992). 1994. Ryszkowski L., Bałazy S., (red.). Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań, 307 ss.

Ryszkowski L., Bałazy S. 1996. Conservation of natural heritage and nature protection in rural areas of Poland. [w:] Landscape diversity: a chance for the rural community to achieve a sustainable future. Ryszkowski L., Pearson G., Bałazy S. (red.). Research Centre for Agricultural and Forest Environment of the Polish Academy of Sciences, Poznań, 147-159.

Kształtowanie środowiska rolniczego na przykładzie Parku Krajobrazowego im. Gen. D. Chłapowskiego. Ryszkowski L., Bałazy S. (red.) 1998. Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań, 157.

Sparks T.H., Parish T., Hinsley S., 1996. Breeding birds in field boundaries in an agricultural landscape. Agriculture, Ecosystems and Environment, 60, 1-8.

Tucker G., Heath M., 1994. Birds in Europe: their conservation status. BirdLife International, Cambridge.

Ustawa z dnia 16 października 1991 r. ochronie przyrody. DzU 1991, nr 114 poz. 492.

Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. DzU 2003, nr 80 poz. 715, 716 i 717.

Zheng D., Wallin D., Hao Z., 1997. Rates and patterns of landscape change between 1972 and 1988 in the Changbai Moutain area of China and North Korea. Landscape Ecology, 12, 241-254.

MANAGEMENT OF MARGINAL HABITATS IN AREAS OF INTENSIVE FARMING - A CASE STUDY FROM THE WROCLAW PLAIN

Abstract: The disappearance of landscape elements not used for agricultural purposes could be observed in recent years on farmlands in many areas of the world. These are usually linear landscape elements that mark the boundaries of crop fields, characteristic of the traditional farmlands in Europe. Patch landscapes elements are woodlots (mid-field clumps and shelterbelts), single trees, gravel pits, bogs and water reservoirs. The work presents quantitative characteristics of landscape elements which are not used for agricultural production in an area of intensive farming of the Wroclaw Plain (SW Poland, Lower Silesia Province). It also determines the relation between linear landscape elements and certain types of habitats not used for agricultural purposes. In the study area the overall number of such landscape elements was 336. Patch biotopes (mid-field clumps, shelterbelts, reed beds, bogs and water reservoirs) (n=186) occupied an area of 109.03 ha. The overall length of linear biotopes (water-edge woodlots and avenues) (n=194) was 53.065 km. Abandoned fields (n=94) occupied an area of 399.84 ha. The presence of linear landscape elements (roads, watercourses and railway lines) had a significant effect on the number of habitats not used for agricultural purposes in the 18 precincts studied. The preservation of landscape diversity is of vital importance in the process of spatial planning in farmlands. This should be effected through the preservation and restoration of habitats not used for agricultural purposes, and development of a network of connections between particular landscape components, enabling the displacement of living organisms.

Keywords: marginal habitats, farmland habitats, ecological utilities, woodlots, agricultural landscape, landscape structure, landscape ecology, landscape planning.

Zaakceptowano do druku: 2003.11.07
Accepted for print