CZASOPISMO INŻYNIERII LĄDOWEJ, ŚRODOWISKA I ARCHITEKTURY
JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING, ENVIRONMENT AND ARCHITECTURE
JCEEA, t. XXXI, z. 61 (3/II/14), lipiec-wrzesień 2014, s. 9-17

Jolanta ADAMCZYK[1]
Radosław KURZYP[2]

WYKORZYSTANIE ODŁOGÓW W KRAJOBRAZIE ROLNICZYM W PLANOWANIU ARCHITEKTURY EKOLOGICZNEJ

Architektura ekologiczna powstała w wyniku zjawiska silnego niszczenia środowiska przyrodniczego. Taka architektura pod koniec 20. wieku, przede wszystkim kładła nacisk na ideę połączenia przestrzeni przekształconej przez człowieka z naturalną przestrzenią przyrodniczą. W Polsce, w wyniku przemian politycznych i gospodarczych, jakie nastąpiły w końcu lat 80. i 90. XX wieku, pojawiło się w krajobrazie rolniczym dużo powierzchni odłogów, które ulegają spontanicznej sukcesji wtórnej, prowadzącej do powstawania licznych zbiorowisk roślinnych. Rola ekologiczna odłogów nie jest jeszcze w pełni poznana. Celem niniejszej pracy było określenie znaczenia ekologicznego odłogów oraz ocena możliwości wykorzystywania ich w planowaniu architektury ekologicznej. Obserwacje odłogów były prowadzone w latach 2012-2013 w strefach otaczających wszystkie parki krajobrazowe w województwie łódzkim. Do analizy danych zastosowano hierarchiczną analizę skupień metodą War. Dla oceny preferencji gatunków roślin do wyodrębnionych klasterów (prezentujących określone warunki środowiska) zastosowano zaproponowany przez Dufrene i Legendre indeks IndVal. Badania roślinności odłogów wyodrębniły 3 główne grupy strukturalne zbiorowisk roślinnych. We florze odłogów nie zanotowano chronionych, zagrożonych lub rzadkich gatunków roślin. Obserwowane odłogi nie stanowią zatem ostoi dla takich gatunków. Mimo to, niektóre wyodrębnione grupy odłogów mogą pełnić ważną rolę w ochronie różnorodności biologicznej i przemieszczaniu się organizmów. Powinny one pozostać bez ingerencji człowieka. Pozostałe, a zwłaszcza te porośnięte roślinnością z obcego pochodzenia, inwazyjnymi gatunkami roślin mogą być wykorzystywane w budownictwie ekologicznym, bez znaczących strat dla przyrody.

Słowa kluczowe: grunty porolne, sukcesja wtórna, krajobraz kulturowy, parki krajobrazowe, budownictwo ekologiczne

---

[1] Autor do korespondencji: Jolanta Adamczyk, Społeczna Akademia Nauk w Łodzi, ul. Sienkiewicza 9, 90-113 Łódź, tel. kom. 883 190 845, e-mail: adamta4@gmail.com

[2] Radosław Kurzyp, ul. Bajana 8a, 94-239 Łódź, e-mail: rk@plusart.pl, radek@kurzyp.com

1. Wstęp

Współczesna cywilizacja zagrażająca środowisku przyrodniczemu stawia przed architekturą nowe wyzwania. Architekci stanęli wobec nowego zjawiska – potrzeby działań nacechowanych wrażliwością ekologiczną [9]. Architektura ekologiczna powinna jak najmniej szkodzić środowisku, zarówno poprzez stosowanie przyjaznych dla środowiska surowców budowlanych, formę oraz wykorzystanie przestrzeni. Potrzeba czynnej ochrony przyrody często ogranicza możliwości architektury. Takie ograniczenie jest konieczne dla zachowania naturalnych lub półnaturalnych ekosystemów. Mimo to, w ekologii przyjmuje się, że środowisko naturalne człowieka to pełny zakres warunków zewnętrznych: fizycznych, biotycznych i kulturowych, do których zaadaptowany jest człowiek jako gatunek [19]. Architektura jest zatem nieodłącznym elementem środowiska człowieka. Problemem jest, jak planować współczesną architekturę w przestrzeni, aby nie szkodziła przyrodzie oraz była estetyczna i funkcjonalna.

Przemiany gospodarcze, jakie dokonały się w naszym kraju w ostatnich 20 latach, spowodowały, że duże obszary zajmowane poprzednio przez rolnictwo nie są już wykorzystywane pod uprawy i stanowią odłogi. Powierzchnie odłogów w Polsce wciąż się powiększają [7] w wyniku nieopłacalności upraw na glebach o niskiej żyzności, struktury własności gruntów oraz zmian w sferze wiekowej i zawodowej ludności wiejskiej. Nie ma przyjętego, jednolitego pojęcia odłogów. Na ogół, za odłogi uważa się grunty porolne pozostawione bez ingerencji człowieka przez wiele lat [5]. W tradycyjnym rozumieniu zakres znaczeniowy terminu „odłóg" odnosi się wyłącznie do nieużytkowanych gruntów ornych. Brakuje odpowiednich określeń dla łąk i pastwisk, które nie były koszone lub wypasane. Jednak długotrwały brak gospodarowania na takich siedliskach powoduje podobne następstwa – postępujący proces zarastania [14]. Odłogi nie poddane zalesieniu lub innej formie zagospodarowania narażone są na zarastanie chwastami, a także na zasiedlenie przez tzw. inwazyjne gatunki roślin. Stanowi to duże niebezpieczeństwo dla pobliskich, naturalnych ekosystemów, ponieważ gatunki inwazyjne, zwłaszcza obcego pochodzenia, jak np. nawłoć kanadyjska *Solidago canadensis*, niecierpek wielkokwiatowy *Impatiens glandulifera*, czeremcha amerykańska *Padus serotina* czy klon jesionolistny *Acer negundo* rosną nawet w złych warunkach siedliskowych i szybko rozprzestrzeniają się na duże odległości. Obecność gatunków inwazyjnych obserwuje się w Polsce i innych krajach Europy w różnych obiektach chronionych, co stanowi duży problem, ponieważ zaczynają one wypierać z naturalnych zbiorowisk roślinnych rodzime gatunki flory [8].

Celem niniejszej pracy było: 1) określenie ekologicznego znaczenia wybranych odłogów w strefach otaczających parki krajobrazowe w województwie łódzkim, 2) ocena możliwości wykorzystania odłogów w planowaniu budownictwa ekologicznego w krajobrazie rolniczym.

2. Materiał i metody

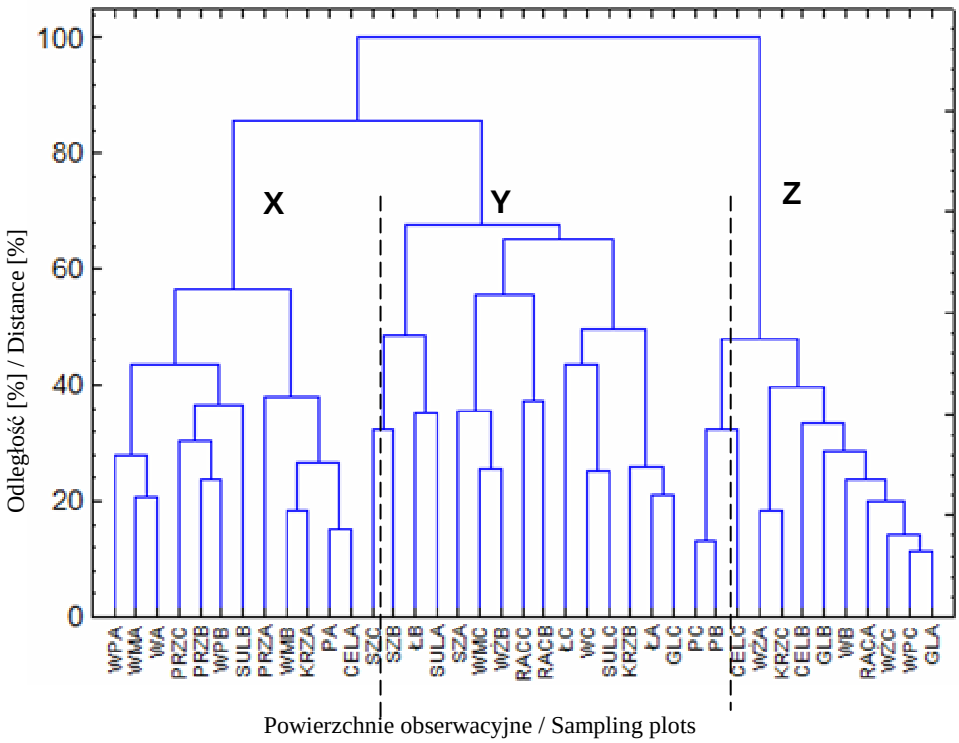
Obserwacje terenowe wykonano w latach 2012 i 2013. Odłogi wybrano w strefach otaczających wszystkie parki krajobrazowe na terenie woj. łódzkiego: Bolimowski PK, PK Międzyrzecza Warty i Widawki, Przedborski PK, Spalski PK, Sulejowski PK, Załęczański PK, PK Wzniesień Łódzkich. Na obszarach odłogów wyznaczono 7 transektów pasowych. Każdy transekt podzielono na 5-6 powierzchni (100 m × 100 m). Powierzchnie odłogów identyfikowane były początkowo w oparciu o ortofotomapy w skali 1:10 000 (nalot z 2009 r.), następnie weryfikowane i ostatecznie wyznaczane w terenie. Każda powierzchnia obserwacyjna została dokładnie oznaczona pod względem położenia przy pomocy GPS. Na powierzchniach wykonano profile glebowe oraz pobrano próby glebowe do analiz chemicznych. Wykonano dokumentację fotograficzną powierzchni. Każda powierzchnia została zinwentaryzowana pod względem aktualnie występującej na niej roślinności. Dane z obserwacji zostały opracowane z zastosowaniem hierarchicznej analizy zgrupowań metodą Warda [18] oraz zaproponowanego przez Dufrene i Legendre indeksu IndVal [3].

Nomenklaturę gatunków roślin podano za Mirkiem i in. [16].

3. Wyniki

3.1. Ocena ekologicznego znaczenia zbiorowisk roślinnych na odłogach

Na badanych odłogach, stosując hierarchiczną analizę zgrupowań metodą Warda, wyodrębniono 3 główne grupy strukturalne zbiorowisk roślinnych (Ryc.1). Dodatkowe zastosowanie indeksu IndVal pozwoliło na określenie preferencji gatunków roślin dla określonej grupy zbiorowisk (Tabela 1). Pierwszą grupę roślinności można określić jako zbiorowiska traw. Najwyższy IndVal osiągały w nich dwa gatunki: tomka oścista *Anthoxanthum aristatum* i szczotlicha siwa *Corynephorus canescens* (klaster X). Kolejna grupa, to zbiorowiska o bogatszej florze. Preferowały je dość liczne gatunki roślin łąkowych, leśnych i murawowych. Istotny IndVal osiągnęło w tych zbiorowiskach 5 gatunków: szarota leśna *Gnaphalium sylcaticum*, ostrożeń łąkowy *Cirsium arvense*, przytulia pospolita *Galium mollugo*, trzcinnik piaskowy *Calamagrostis epigeois* oraz brzoza brodawkowata *Betula pendula* (klaster Y). Ostatnia wyodrębniona grupa zbiorowisk to fitocenozy raczej ubogie florystycznie, w których gatunkami o istotnym IndVal były: jastrzębiec kosmaczek *Hieracium pilosella*, mietlica pospolita *Agrostis capillaris* oraz krwawnik pospolity *Achillea millefolium* (klaster Z). W analizie statystycznej nie wydzieliła się wyraźnie, ze względu na małą liczbę powierzchni obserwacyjnych grupa odłogów pozbawionych roślin, pokrytych zwartą warstwą porostów z rodzaju chrobotek *Cladonia*.



Rys.1. Klasyfikacja powierzchni obserwacyjnych (hierarchiczna analiza zgrupowań, odległość Euklidesowa, metoda Warda)

Ryc.1. Clasification of sampling plots (hierarchical cluster analysis, Euclidean distance, Ward method)

Oceniając znaczenie ekologiczne badanych odłogów, trzeba brać pod uwagę typ roślinności, jak i obecność chronionych prawnie, zagrożonych i rzadkich w skali kraju lub regionu gatunków roślin. Na odłogach, na których zanotowano łącznie 140 roślin naczyniowych, nie stwierdzono cennych z tego punktu widzenia gatunków roślin, poza podlegającymi częściowej ochronie kocankami piaskowymi *Chelichrysum arenaria*.

Wśród roślinności odłogów, znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej mogą mieć zbiorowiska grupy drugiej (klaster Y). Są to fitocenozy z dość dobrze wykształconą warstwą młodych drzew, o bogatej florze. Mogą stanowić ostoje licznych gatunków roślin oraz tworzyć naturalne korytarze ekologiczne, co jest istotne przyrodniczo, w krajobrazie rolniczym o znacznej fragmentacji siedlisk. Także odłogi porośnięte porostami mają znaczącą wartość ekologiczną, ponieważ stanowią refugium dla tych zagrożonych organizmów. Grupa siedlisk opanowanych przez dwa gatunki traw: szczotlichę siwą *Corynephorus canescens* i tomkę ościstą *Anthoxanthum aristatum* (klaster X) może

hamować zasiedlanie odłogów innymi gatunkami roślin. Gatunki te wykazują duże przywiązanie do mogą do tego typu siedlisk (Tabela 1.). Trudna do zinterpretowania jest rola odłogów grupy trzeciej (klaster Z). Występujące tam zbiorowiska są raczej ubogie florystycznie, ale zarastają młodymi sosnami, co sugeruje prawidłowy kierunek ich sukcesji w stronę zbiorowisk leśnych. Należy je uznać raczej za potencjalnie cenne przyrodniczo.

Tabela 1. Względne pokrycie (P), względna częstość (F) i wartość IndVal (I) (wszystkie w %) w poszczególnych klasterach (dla gatunków związanych z którymkolwiek klasterem na poziomie $p< 0,1$). Istotnie ($p\leq 0,05$) najwyższa wartość IndVal dla danego gatunku została pogrubiona i podkreślona

Table 1. Relative cover (P), relative frequency (F) and indicator value IndVal (I) (all in %) in particular cluster (for species associated with any cluster at $p< 0,1$). The significally (at $p\leq 0,05$) highest IndVals are bolded and underlined

Klaster / Cluster		*Ahtoxantum odoratumari*	*Corynephorus canescens*	*Bryum sp.*	*Gnaphalium sylvaticum*	*Cirsium arvense*	*Galium mollugo*	*Carex leporina*	*Betula pendula*	*Poa pratensis*	*Senecio jacobea*	*Solidago canadensis*	*Hieracium pilosella*	*Agrostis capillaris*	*Achillea millefolium*	*Festuca rubra*	*Jasione montana*
	p	0.0028	0.0055	0.0482	0.0008	0.0094	0.0104	0.0166	0.0334	0.0896	0.0945	0.0964	0.0011	0.0046	0.0268	0.0869	0.0982
X	P	100	87	100	0	0	0	0	0	0	0	1	31	0	7	4	20
	F	42	58	25	0	0	0	0	0	0	0	8	75	17	25	8	50
	I	**42**	**51**	**25**	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	2	0	10
Y	P	0	0	0	100	100	85	100	94	85	77	96	7	42	44	28	29
	F	0	0	0	33	40	40	40	47	47	47	33	60	60	40	20	20
	I	0	0	0	**33**	**40**	**34**	**40**	**44**	40	36	32	4	25	17	6	6
Z	P	0	13	0	0	0	15	0	6	15	23	3	61	57	49	68	50
	F	0	42	0	0	0	8	8	25	42	50	17	100	100	92	42	83
	I	0	5	0	0	0	1	0	2	6	11	0	**61**	**57**	**45**	28	42

3.2. Możliwość wykorzystanie odłogów w architekturze ekologicznej

Z wyodrębnionych grup roślinności odłogów, do wykorzystania w celach architektonicznych można zaproponować odłogi porośnięte jedynie dwoma gatunkami traw (klaster X), ponieważ reprezentują one niskie walory przyrodnicze. Silne preferowanie tych siedlisk przez trawy może zahamować naturalne procesy sukcesji. Podobne siedliska, zdominowane przez jeden gatunek trawy-trzcinnika piaskowego *Calamagrostis epigeois* występowały też, choć w niewielkiej ilości w grupie drugiej (klaster Y). Trzcinnik piaskowy rozwija silne rozłogi i utrudnia osiedlanie się innych gatunków roślin. Takie siedliska można także traktować jako mało wartościowe i przeznaczać na cele budownictwa ekologicznego. Najmniej wartościową przyrodniczo grupę stanowią odłogi porośnięte głównie przez nawłoć kanadyjską *Solidago canadensis*. Gatunek ten na odłogach, gdzie występował osiągał także istotny IndVal (Tabela 1), co wskazuje, że jest on silnie przywiązany do tych siedlisk i będzie konkurencyjny dla gatunków rodzimego pochodzenia. Tego typu odłogi powinny być szybko wykorzystywane gospodarczo, aby zahamować rozprzestrzenianie się gatunków inwazyjnych. Wprowadzenie architektury ekologicznej jest w tym przypadku korzystniejszym rozwiązaniem, niż pozostawienie odłogów bez ingerencji człowieka. Budownictwo ekologiczne na takich siedliskach spowoduje pewne straty dla środowiska tylko na etapie inwestycji. Nowoczesne, energooszczędne i niskoemisyjne technologie stosowane w architekturze ekologicznej pozwolą na wkomponowanie jej harmonijnie w krajobraz rolniczy, bez niebezpieczeństwa dla sąsiednich obszarów o znacznych walorach przyrodniczych.

4. Dyskusja

Przyrodniczo krajobraz rolniczy charakteryzuje się przeważnie z użyciem modelu płatów i korytarzy (*matrix-patch-network model)* [15]. Obszary korzystne dla organizmów są określane jako płaty (np. wyspy leśne, nieużytki, oczka wodne). Otaczają je niekorzystne pola uprawne (tło). Natomiast miedze, drogi, marginesy pól stanowią sieć korytarzy (*networks*) [13]. Pełnią one rolę refugiów wielu grup organizmów [2]. Stąd też, siedliska marginalne w krajobrazie rolniczym, takie jak: odłogi, drogi polne, miedze, budzą duże zainteresowanie przyrodników. Porzucone przez człowieka stają się obszarami „ roślinności wyzwolonej”, gdyż mogą odzyskać pokrywę roślinną wskutek autonomicznego działania procesów ekologicznych [4]. Obserwacje botaniczne wskazują, że spontanicznie powstałe na odłogach zalesienia są bogatsze w gatunki, niż nasadzone monokultury drzew iglastych [17]. Siedliska takie uważa się za cenne z punktu widzenia ochrony przyrody, ponieważ zwiększają różnorodność biologiczną w krajobrazie rolniczym, powodują wzrost mozaikowatości tego krajobrazu, przyczyniają się do powstawanie naturalnych korytarzy ekologicz-

nych [11]. Płaty w krajobrazie rolniczym są często refugiami rzadkich i zagrożonych gatunków roślin [2]. Analizując zjawisko powstawania odłogów z punktu widzenia rolnictwa uzyskuje się inny obraz. Występowanie odłogów w sąsiedztwie pól uprawnych jest zjawiskiem niekorzystnym, ze względu na łatwość przechodzenia do upraw traw i chwastów, które dominują w pierwszych latach odłogowania [6]. Chwasty, oprócz konkurencji dla upraw sprzyjają rozprzestrzenianiu szkodników roślin uprawnych i mogą roznosić choroby wirusowe [10]. Ponadto, na odłogach zachodzą niekorzystne zmiany właściwości fizycznych gleb, wymywanie azotu, degradacja próchnicy oraz wzrost podatności na erozję wietrzną i wodną [1]. Współcześnie, jednym z problemów architektury ekologicznej jest wybór terenu do zabudowy. Presja ochrony przyrody powoduje, że na terenach sąsiadujących z obszarami chronionymi trudno jest zrealizować tego typu budownictwo. Tymczasem zasięg terenów najcenniejszych przyrodniczo (parków narodowych, rezerwatów) wynosi niespełna 2% obszaru Polski. Uzupełniając je o parki krajobrazowe, których walory są bardziej zróżnicowane, wynosi on łącznie 10% [12].

W niniejszej pracy wyznaczono obszary odłogów w bliskim sąsiedztwie parków krajobrazowych, które są siedliskami życia wielu prawnie chronionych, rzadkich, zagrożonych w skali kraju, bądź regionu gatunków roślin. Obserwacje flory odłogów miały dać odpowiedź, czy tereny te są „wyspami" dla takich gatunków roślin. Wśród zanotowanych gatunków roślin naczyniowych tylko jeden gatunek jest częściowo chroniony. Pozostałe gatunki to rośliny różnych siedlisk, ale pospolite. Na 15 powierzchniach odłogów stwierdzono występowanie gatunków roślin, które w Polsce i Europie uznawane są za inwazyjne. Były to: czeremcha amerykańska *Padus serotina* oraz nawłoć kanadyjska *Solidago canadensis*. Można przypuszczać, że obserwowane odłogi w Polsce środkowej tylko w niektórych przypadkach mogą pełnić istotną rolę ekologiczną. Daje to możliwość planowania na pozostałych typach odłogów budownictwa ekologicznego.

Literatura

[1] Biskupski A.: Agrotechniczne sposoby przywracania zdolności produkcyjnej glebom odłogowanym, Studia i raporty IUNG-PIB, 2007, z. 8, s. 193-206.

[2] Czarnecka J.: Miedze Wołynia zachodniego jako siedliska rzadkich nawapiennych gatunków roślin, Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 2011, t. 11, nr. 2,34, s. 43-52.

[3] Dufrene M., Legendre, P.: Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs, 1997, nr 67, s. 345-356.

[4] Faliński J.B.: Interpretacja współczesnych przemian roślinności na podstawie teorii synantropizacji i teorii syndynamiki, Prace Geograficzne, 2001, nr. 179, s. 31-52.

[5] Flis J.: Szkolny słownik geograficzny. 1985.

[6] Hamre L.N., Harvolsen R., Edwardsen A., Rydgren K.: Planta species richness, composition and habitat specyfity in a Norwegian agricultural landscape, Agriculture Ecosystem and Environment, 2010, 138, 3-4, s. 189-196.

[7] Harkot W., Lipińska H., Wyłupek T.: Kierunki zmian użytkowania ziemi na tle naturalnych warunków rolniczych przestrzeni produkcyjnej Lubelszczyzny, Acta Sci. Pol. Administratio Locorum, 2011, nr 10,1, s. 5-16.

[8] Hejda M., Pyšek P.: What is the impact of *Impatiens glandulifera* on species diversity of invaded riparian vegetation ? Biological Conservation, 2006, s. 143-152.

[9] Iwanek M.: w poszukiwaniu znaczenia architektury ekologicznej – ciągłość historyczna architektury współczesnej, Teka Kom. Arch. Urb. Stu. Krajobr. – OL PAN, 2009, s. 43-49.

[10] Jaros S., Woch F.,: Analiza przyczyn odłogowania gruntów rolnych w województwie świętokrzyskim na przykładzie gminy Kije, Studia i Raporty IUNG-PIB, 2010, z. 24, s. 25-49.

[11] Jermaczek D.,: Analiza rozmieszczenia i struktury zadrzewień powstałych na odłogowanych gruntach porolnych w okolicach Łagowa w latach 1990-2007, Przegląd Przyrodniczy, 2007, nr 18, s. 29-53.

[12] Kistowski M.,: Kolizje i konflikty środowiskowe w planowaniu przestrzennym na obszarach przyrodniczo cennych, Czasopismo Techniczne Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2007, nr 7, s. 249-255.

[13] Kleijn D., Verbeek M.: Factors affecting the species composition of arable field boundary vegetation, Journal of Applied Ecology, 2000, t. 32, nr. 2, s. 256-266.

[14] Krysiak S.: Odłogi w krajobrazach Polski środkowej – aspekty przestrzenne, typologiczne i ekologiczne, Problemy Ekologii Krajobrazu, 2011, t.31, s. 89-96.

[15] Marshall E.J.P.: Introducing fields margin ecology in Europe, Agriculture Ecosystem and Environment, 2002, 89, 1/2, s. 1-4.

[16] Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M.: Flowering plants and pteridophytes. A checklist, Kraków, Inst. Bot. PAN, 2002, s. 442.

[17] Ratyńska H.,: Wyspy środowiskowe jako element krajobrazu, próba typologii i zróżnicowanie szaty roślinnej [w:] Wyspy środowiskowe . Bioróżnorodność i próby typologii. J. Banaszak (red.), Bydgoszcz, 2002, s. 239-260.

[18] Ward J., H.: Hierarchical Grouping to optimize an objective function, Journal of American Statistical Association, 1963, nr 58,301, s. 236-244.

[19] Weiner J.: Życie i ewolucja biosfery, PWN, 2003, s. 608.

OF FALLOWS IN AGRICULTURAL LANSCAPE IN PLANNING OF ECOLOGICAL ARCHITECTURE

Summary

Ecological architecture has emerged as a results of phenomena associated with deteriorating health of our environment. This architecture at the end of 20th century are set in the context of idea of integration of a man-made space with natural space. In Poland, the period of political transformation from eighties and nineties of last century contributed to the creation of large areas of fallows in agricultural landscape. The processes of secondary succession makes these areas the

site of spontaneous development of many plant communities. Ecological role of the fallows is not learned completely. The aim of this study was to recognize the plant communities formed on fallows, characterizing their ecolo- gical role and possibility using in planning of ecological architecture. Observations were carried out in 2012 and 2013 in the buffer zones of all the landscape parks in Łódzkie province. In this study, a using hierarchical cluster Ward method was applied for ordering data. To show which cluster (and their environmental conditions) was most preferred by the species, the indicator value (IndVal) by Dufrene and Legendre was used. The research of vegetation revealed fallows representing 3 structural groups of plant communities. The observed fallows play not a role of refuges for rare and protected plant species. In spite of it, some type of researched fallows are important for protection of biodiversity and its should be protected. Other fallows, especially these with invasive plant species can be utilize in planning of ecological architecture.

Keywords: fallows, secondary succession, agricultural landscape, landscape parks**,** ecological architecture

W artykule wykorzystano materiały uzyskane w trakcie realizacji projektu badawczego 1760/B/PO1/2011/40 realizowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki w Krakowie.

DOI:10.7862/rb.2014.69

Przesłano do redakcji: 02.06.2014 r.
Przyjęto do druku: 16.12.2014 r.