

Adam Cieśla¹

Wpływ zabudowy hydrotechnicznej Odry na zróżnicowanie fitosocjologiczne siedlisk łągowych kompleksu leśnego Prawików

Effect of hydrotechnical constructions on the Oder river
on the phytosociological diversity of riparian habitats in the Prawików forest

Abstract. Effects of hydrotechnical constructions of the Odra river on the phytosociological diversity of riparian habitats were investigated in the Prawików forest by means of succession processes occurring in the study area. The Tuxen and Ellenberg systematic value of species group and cover coefficients for species characteristic for *Alno-Padion* and *Carpinion betuli* communities as well as soil characteristics, water level of the Odra river and location of the study plots were used to evaluate succession direction. A lowering mean and minimum water level in the Odra river and number of floods were observed. Three types of habitats were also identified: post-riparian oak-hornbeam site type located behind the flood embankment, riparian forest site type neighboring to the river and site type classified as transitional between riparian and oak-hornbeam. Increase of occurrence frequency of species typical for oak-hornbeam site type was also observed within the inter-levee area what was concluded a result of drying of investigated fragment of the Odra valley below the water drop at Brzeg Dolny.

Key words: site, phytosociological studies, riparian forest, site desiccation.

1. Wstęp

Siedliska łągowe należą do najżyźniejszych w naszym kraju. Rosnące na nich drzewostany mają bardzo dobre warunki dla wzrostu i rozwoju, co prowadzi do uzyskiwania przez nie wysokiej produktywności.

Wielkość powierzchni zajmowanej przez lasy rosnące na siedliskach łągowych systematycznie malała. Wysoka żywność tych siedlisk zachęcała do zamieniania gruntów leśnych na użytki rolne, co jest zjawiskiem obserwowanym nie tylko w Polsce (Greger 1998). Aktualnie siedliska łągowe występują tylko w dolinach wielkich rzek. Wąskie smugi tych siedlisk znajdujące się wzdłuż mniejszych cieków, ze względu na niewielką powierzchnię, nie są zwykle wydzielane w praktyce urzędniczej i w związku z tym o ich powierzchni nie ma żadnej informacji.

Znaczna część powierzchni łągów nadodrzańskich, w wyniku zabudowy hydrotechnicznej realizowanej na

początku XX wieku, została odcięta od rzeki wałami przeciwpowodziowymi. Początkowo negatywny wpływ działania wałów przeciwpowodziowych na lasy łągowe ograniczono dzięki specjalnie skonstruowanym zastawkom, przez które w czasie występowania wezbrań nadmiar wody odprowadzany był poza wały przeciwpowodziowe. Jednak w ostatnich latach drzewostany rosnące na obszarze tarasów rzecznych Odry i odgródzone od rzeki wałami przeciwpowodziowymi mogły korzystać z wód zalewowych tylko w przypadku uszkodzenia wałów przez falę powodziową lub wystąpienia wezbrań o charakterze kłęskowym, takich jak powódź w 1997 roku (Bruchwald et al. 1997).

Konsekwencją antropogenicznej presji na siedliska łągowe jest przesuszenie siedlisk związane z obniżeniem poziomu wody w rzece (Cieśla 2008). Przyczyną tego procesu jest zbudowana na Odrze hydroelektrownia w Brzegu Dolnym, poniżej której nastąpiło obniżenie poziomu dna rzeki o 2–3 m (Koziański 1993). Pociągnęło to

¹ Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Siedliskoznawstwa, Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn, Fax +48 227200397, e-mail a.ciesla@ibles.waw.pl

za sobą obniżenie lustra wód gruntowych m.in. w sąsiadujących z rzeką lasach łągowych (Pływaczek, Olszewska 1998).

Lasy łągowe są bardzo różnorodnym i bogatym ekosystemem leśnym, w którym wiele gatunków roślin i zwierząt znajduje odpowiednie warunki dla życia i rozwoju. Dlatego zachowanie i restytucja siedlisk łągowych jest problemem ważnym, wymagającym prowadzenia wszechstronnych badań naukowych.

W pracy przedstawiono wpływ zabudowy hydrotechnicznej rzeki Odry na przestrzenne zróżnicowanie florystyczne kompleksu leśnego Prawików.

2. Charakterystyka obiektu badań

Położenie

Badania prowadzono na siedliskach lasu łągowego z panującym dębem w kompleksie leśnym Prawików. Obiekt badań położony jest pomiędzy miejscowościami Prawików i Lubiąż w województwie dolnośląskim.

Pod względem przyrodniczym teren badań znajduje się w Śląskiej Krainie Przyrodniczo-leśnej, Dzielnicy Wrocławskiej, Mezoregionie Pradoliny Wrocławskiej (Tramplner et al. 1990).

Rzeźba terenu i geologia

Krajobraz i rzeźba terenu kształtowały się w okresie zlodowacenia środkowopolskiego, w stadiale maksymalnym i stadiale Warty, tj. ok. 65 mln lat temu. Tworzenie doliny rzecznej Odry rozpoczęło się w plejstocenie, w interglacjale mazowieckim i było związane ze spływem ogromnych mas wodnych z topniejącego lodowca. Pozostałością po plejstoceńskiej działalności rzeki jest Pradolina Wrocławsko-Magdeburgska, rozciągająca się na 10 km z obu stron Odry od Krapkowic do Lubiąży. Jej częścią jest, wyróżniony w podziale przyrodniczo-leśnym kraju, Mezoregion Pradoliny Wrocławskiej.

Podłoże glebowe badanego terenu tworzą piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych niższych i wyższych pochodzenia holoceniowego, często przewarstwione piaskami pylastymi i mułkami. Na powierzchni tarasu zalewowego wyższego i częściowo niższego, występują pokrywy madowe, których miąższość dochodzi do 3,5 m (Kucharewicz 1981, Szałajdewicz 1980).

Klimat

Kompleks leśny Prawików, wg podziału fizyczno-geograficznego, należy do Prowincji Niżu Środkowo-

europyjskiego, Podprowincji Niżu Polskiego, Makroregionu Niziny Śląskiej. Nizina Śląska znajduje się w południowo-zachodniej, najcieplejszej części Polski. Średnia roczna temperatura wynosi tu ok. 8–9°C. (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej, 1994, Główny Geodeta Kraju, Warszawa).

Okres wegetacyjny w Krainie Śląskiej liczy ponad 220 dni. Fenologiczne pory roku rozpoczynają się stosunkowo wcześnie, tj. między 25 IV a 5 V (wczesna wiosna), natomiast kończą między 5 IX a 10 IX (wczesna jesień). Fenologiczny okres wegetacyjny trwa w przeważającej części Krainy średnio 130 dni (Tramplner et al. 1990).

Teren badań należy do obszarów o umiarkowanej ilości opadów, średnio w roku spada tu od 400–700 mm deszczu (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej, 1994, Główny Geodeta Kraju, Warszawa).

Dynamika warunków hydrologicznych

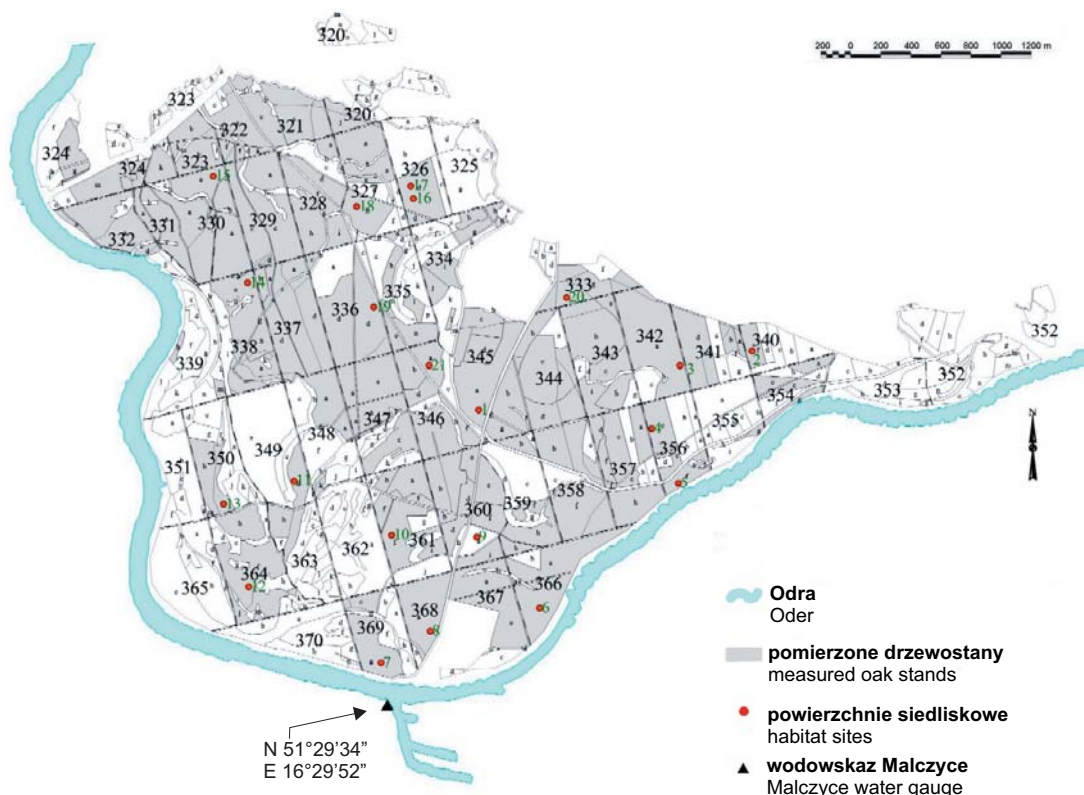
Jednym z najważniejszych czynników warunkujących istnienie siedlisk łągowych są coroczne wylewy wód rzecznych.

Analizę kształtowania się rytmu wylewów w Odrze na wysokości obiektu badań w latach 1901–1910 oraz 1946–1995 przeprowadzono na podstawie danych z wodowskazu Malczyce umieszczonego na 304,8 km rzeki (ryc. 1).

Pomiary poziomu wód wykonywano na nim od połowy XIX wieku. Dostępność danych sprzed II wojny światowej jest jednak niewielka, gdyż obejmuje tylko lata 1901–1910. Po tym terminie, w związku z obecnością w Malczycach portu śródlądowego, dane dotyczące pomiarów poziomu rzeki w tym punkcie zostały utajnione.

Wysokość zera wodowskazu wynosi obecnie 94,03 m nad Kronsztadem, a jedyna zmiana jego położenia miała miejsce w 1981 r., kiedy to wskutek długotrwałych susz i niskich poziomów Odry obniżono zero o 1 m. Aby mieć możliwość porównania wyników, do obserwacji uzyskanych przed rokiem 1981 dodano wartość, o którą obniżono zero wodowskazu. Ponadto w 1967 r. zmieniono punkt odniesienia z poziomu zera normalnego, który odpowiadał poziomowi Morza Północnego, na poziom morza w Kronsztadzie (Morze Bałtyckie). Nie miało to jednak praktycznego znaczenia dla analizowanych danych, ponieważ fizycznie poziom zera wodowskazu nie zmienił się.

Dane analityczne stanowiły obserwacje dzienne stanu wód uzyskane z opracowań (Roczniki hydrologiczne z lat 1946–1983) oraz archiwów Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie. Informacje o ilości opadów uzyskano na podstawie archiwów oraz Roczn-



Rycina 1. Usytuowanie wodowskazu Malczyce oraz rozmieszczenie powierzchni badawczych

Figure 1. Location of the Malczyce water gauge and distribution of study areas

ników Meteorologicznych IMiGW w Warszawie z lat 1954–1981, z najbliższej leżącej stacji klimatycznej¹.

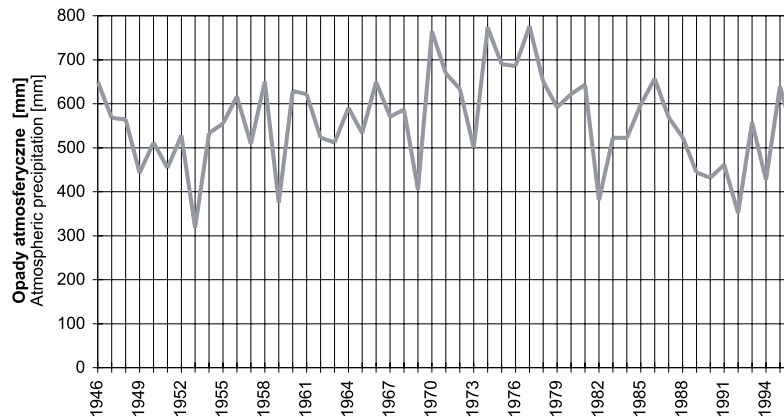
Założono, że przy rzędnej brzegu Odry na wysokości wodowskazu w Malczycach, wynoszącej ok. 99,9 m n.p.m., maksymalne stany jej wód przekraczające 600 cm (przy rzędnej zera wodowskazu 94,03 m n.p.m.) zalewały w obiekcie badań obszar międzywała do dróg brukowych Prawików–Lubiąż i Prawików–Malczyce. Przekroczenie poziomu 700 cm najprawdopodobniej powodowało zalanie wodami Odry całego obszaru międzywała. W związku z tym, na podstawie dziennych stanów wód Odry można prześledzić kształtowanie się tzw. wyżówek oraz określić prawdopodobną ilość wylewów rzeki.

W okresie 1901–1910 stany wód przekraczające 600 cm nie wystąpiły tylko w 1905 i 1906 roku. W pozostałych latach przynajmniej raz w roku wody Odry wlewały się w obszar międzywała, a w lipcu 1903 r. i wrześniu 1910 r. osiągnęły wartość ponad 700 cm. W latach: 1903, 1904, 1909 i 1910 w badanym obiekcie wystąpiły po dwa, a w 1907 r. trzy zalewy. Ogółem w

analizowanej dekadzie miało miejsce przynajmniej 14 wezbrań, które z bardzo dużym prawdopodobieństwem doprowadziły do zalania wodami powodziowymi obiektu badań.

Zanotowane w latach 1946–1995 wezbrania powodziowe występowały najwyżej raz w roku, a ich ogólną liczbę można oszacować na 17. W okresie od 1946 do 1957 roku stan wody w Odrze trzykrotnie przekraczał poziom 600 cm (lata: 1946, 1947 i 1951), a raz osiągnął wartość nieznacznie mniejszą 595 cm (1949 r.). Między rokiem 1958 a 1969 Odra siedmiokrotnie wlewała się w badany obszar (lata: 1958, 1960, 1962, 1963, 1965, 1966 i 1968). W okresie 1970–1981, mimo iż na podstawie kształtowania się rocznej sumy opadów atmosferycznych (ryc. 2) można go uznać za zdecydowanie mokry, zanotowano wyraźny spadek ilości wylewów. Poziom wody w Odrze tylko w roku 1977 i 1980 osiągnął ponad 600 cm, a w latach 1972 i 1979 był nieznacznie niższy (ok. 590 cm). W ostatnich 14 latach wystąpiły zaledwie 2 wylewy, w roku 1985 i 1987. W drugim przypadku poziom wody w Odrze nie przekroczył jednak przyjętej wartości granicznej osiągając 592 cm.

¹ W okresie 1946–1962 Wrocław Mały Gądów (N 51°08', E 16°59' Hs=116,3), a od 1 grudnia 1962 Wrocław Strachowice (N 51°06', E 16°53').



Rycina 2. Roczna suma opadów atmosferycznych w latach 1946–1996. Stacja Klimatyczna Wrocław Strachowice
Figure 2. Annual atmospheric precipitation sum in the years 1946–1996. Wrocław Strachowice Weather Station

3. Metodyka badań

Prace terenowe

W 1995 r. przeprowadzono badania siedliskowe w lasach Nadleśnictwa Wołów, Leśnictwa Prawików (RDLP we Wrocławiu). Badaniami objęte zostały siedliska łąkowe z drzewostanami dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.), którego udział wynosił minimum 50%. Przy realizacji prac terenowych zastosowano kompleksową metodę typologiczną IBL (Mroczkiewicz, Trampler 1964). Prace prowadzono według wytycznych zawartych w „Zasadach kartowania siedlisk leśnych” (Mąkosa et al. 1994).

Do badań wybrano wydzielenia siedliskowe, w których w ostatnich kilku latach nie wykonywano zabiegów pielęgnacyjnych. Celem takiego postępowania było wyeliminowanie obszarów, w których na skutek działań gospodarczych mogłoby nastąpić zniekształcenie warstwy runa.

Rozmieszczenia punktów badawczych dokonano metodą punktów rozproszonych (Mąkosa et al. 1994) na podstawie podkładu kartograficznego i Operatu Urządzenia Gospodarstwa Leśnego Nadleśnictwa Wołów na dzień 1 stycznia 1995 r. W przypadku stwierdzenia zmian w siedlisku spowodowanych działalnością gospodarczą, do badań kwalifikowano najbliższy obszar spełniający założone wcześniej kryteria.

W trakcie prac założono ogółem 21 powierzchni próbnych (ryc. 1), każda o wielkości 400 m² (20×20 m). Zdjęcia fitosocjologiczne wykonano w dwóch terminach: wiosną – w maju i latem – w lipcu.

Prace kameralne

Zestawienie danych florystycznych w tabelę fitosocjologiczną i obliczenie współczynników podo-

bieństw (wg wzoru opracowanego przez Czekanowskiego dla porównania zdjęć między sobą) przeprowadzono przy użyciu programu „Fito”. Porządkowanie zebranego materiału fitosocjologicznego wykonano metodą diagramów podobieństw według Czekanowskiego, wykorzystując program „Ediaczek”, dla którego macierze podobieństw przygotowano z użyciem programu „Etafit”.

Obraz procesów sukcesyjnych zachodzących w badanym obiekcie dokonano uzyskano na podstawie analizy udziału gatunków charakterystycznych dla określonych zbiorowisk roślinnych. W tym celu obliczono wartość systematyczną grupy gatunków wprowadzoną przez Tüxena i Ellenberga za Scamoni (1967) według wzoru:

$$D = G \times S$$

gdzie:

$$S = \frac{g \times 100}{z \times n}, \text{ a } G = \frac{g \times 100}{t}$$

z – liczba gatunków danej grupy,

n – ogólna liczba zdjęć w tabeli,

g – suma wystąpień w tabeli gatunków danej grupy,

t – suma wystąpień wszystkich gatunków w tabeli,

S – przeciętna stałość grupy,

G – udział zbiorowy danej grupy,

Obliczono również współczynniki pokrycia dla gatunków charakterystycznych wybranych związków według wzoru, opracowanego także przez ww. autorów:

$$Wpg = \frac{Su}{Lz}$$

gdzie:

Wpg – współczynnik pokrycia gatunku,

Su – suma średnich procentów pokrywania gatunku we wszystkich zdjęciach w tabeli, w których ten gatunek występuje,

Lz – liczba zdjęć w tabeli zespołu.

Zamianę stopnia ilościowości na przeciętny procent pokrycia wykonano według następującego schematu:

Stopień ilościowości	5	4	3	2	1	+
Przeciętny procent pokrycia	87,5	62,5	37,5	17,5	5	0,1

Nazwy gatunków roślin naczyniowych przyjęto zgodnie z “Vascular plants of Poland a checklist” (Mirek et al. 1995), a mchów – według “An annotated list of Polish mosses” (Ochyra, Szmaja 1978).

Podział gatunków na grupy syngenetyczne podano za Matuszkiewiczem (1983).

Porównania udziału grupy gatunków charakterystycznych związku *Alno-Padion* i *Carpinion betuli* dokonano obliczając wartość systematyczną grupy gatunków [D].

Przy analizie roślinności uwzględniono: czynnik glebowy, czynnik położenia powierzchni badawczej w terenie tj. odległość od rzeki i wysokość względną w stosunku do rzeki oraz występowanie sztucznie wykonanych przeszkód terenowych, takich jak drogi i wały przeciwpowodziowe. Analizę przeprowadzono wykorzystując współczynnik podobieństw Czekanowskiego.

4. Wyniki badań

Struktura i pokrycie warstw roślinnych

W kompleksie leśnym Prawików opisano ogółem 89 gatunków drzew, krzewów i roślin runa leśnego, tworząc na podstawie zdjęć fitosocjologicznych dla powierzchni badawczych zbiorczą tabelę florystyczną (tab. 1).

Poza *Q. robur*, który ze względu na przyjętą metodykę jest obecny na każdym zdjęciu, najwyższą stałość i duży stopień pokrycia wykazują: *Dactylis polygama*, *Impatiens parviflora*, *Urtica dioica* (20/21), *Impatiens noli – tangere*, *Circaea lutetiana* (19/21), *Brachypodium silvaticum* i *Moehringia trinervia* (18/21).

Liczba gatunków roślin w poszczególnych zdjęciach fitosocjologicznych waha się od 14 (zdjęcie nr 2) do 34 (zdjęcie nr 21). Średnia liczba gatunków na zdjęciu wynosi 24.

Główną warstwę drzewostanu (A1) tworzą *Q. robur* i *Tilia cordata*. W dwóch drzewostanach do warstwy A1 wchodzi *Carpinus betulus* (pow. nr 2 i 10), a w pojedynczych przypadkach *Ulmus laevis* (pow. nr 5), *Acer campestre* (pow. nr 19) i *Fraxinus excelsior* (pow. nr 17). Pokrycie warstwy A1 waha się od 40 do 80% (tab. 1), średnio wynosi około 60%. Najmniejsze pokrycie stwierdzono na powierzchniach nr 12 i 13 (40%), a największe – na powierzchni nr 21 (80%).

Warstwa dolnego piętra (A2) występuje w 80% drzewostanów. Tworzą ją: *T. cordata*, *C. betulus*, *U. laevis*, *U. campestris* i *A. campestre*. Pokrycie warstwy A2 waha się od 5 do 80% i średnio wynosi około 30%. Największy procent pokrycia stwierdzono na powierzchniach nr 1 i 6 (odpowiednio 70 i 80%), natomiast na powierzchniach nr 5, 10, 20 i 21 warstwa A2 nie wystąpiła w ogóle, a na powierzchniach nr 4 i 19 pokrycie tej warstwy było bardzo małe (odpowiednio 5 i 10%). Pokrycie na pozostałych powierzchniach wyniosło od 20–40%.

Warstwa A3 występuje tylko na 8 powierzchniach (40%), jej pokrycie waha się od 5 do 50% i wynosi średnio około 17%. W składzie gatunkowym występują *T. cordata* (pow. nr 5, 7, 10, 11, 13, 20 i 21), *C. betulus* (pow. nr 11, 13, 20, 21), *A. campestre* (pow. nr 7, 10, 12), *U. laevis* (pow. nr 10, 12) i *U. campestris* (pow. nr 7). Najbardziej rozbudowana warstwa A3 występuje na powierzchniach nr 7, 12, 20 (20%) i pow. nr 10 (50%).

Warstwa krzewów (B) zajmuje 95% powierzchni, jednak jej pokrycie jest stosunkowo niewielkie i waha się od 5 do 40%, średnio – 11%. Można sądzić, że silny i ograniczający wpływ na tę warstwę wywiera mocno rozwinięta warstwa drzew. W składzie gatunkowym warstwy krzewów występują głównie gatunki drzewiaste tworzące podszyt. W grupie krzewów występują: *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna* oraz pojedynczo *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *Rhamnus cathartica*, *Ribes nigrum*, *Ribes rubrum* i *Frangula alnus*. Warstwa krzewów jest najsilniej rozwinięta na powierzchniach nr 7, 18 (30%) i pow. nr 19 (40%). Na powierzchni nr 1 warstwa krzewów nie występuje, a na pozostałych powierzchniach pokrywa od 5 do 10% terenu.

Warstwa runa leśnego (C) jest bardzo bujna, w wielu miejscach wielopiętrowa. Składa się z krzewinek, ziół, traw, turzyc i paproci. Jej pokrycie jest bardzo duże i waha się od 60 do 100% (średnio 90%) (tab. 1).

Największy udział w warstwie runa mają zioła, od 40 do 95% – średnio ok. 60% (z wyjątkiem pow. nr 2, gdzie osiągają zaledwie 6%) (ryc. 3). W jej skład, oprócz opisanych wyżej gatunków o największej stałości, wchodzi głównie: *Pulmonaria obscura* (IV/16), *Geum urbanum* (IV/16), *Veronica hederifolia* (IV/14), *Galium aparine* (IV/14), *Alliaria officinalis* (IV/13).

Trawy zajmują od 0% (pow. nr 20) do około 40% (pow. nr 18) powierzchni warstwy runa, średnio ok. 20%. Najliczniej reprezentowanymi gatunkami są: *Milium effusum* (IV/16) i *Festuca gigantea* (IV/13).

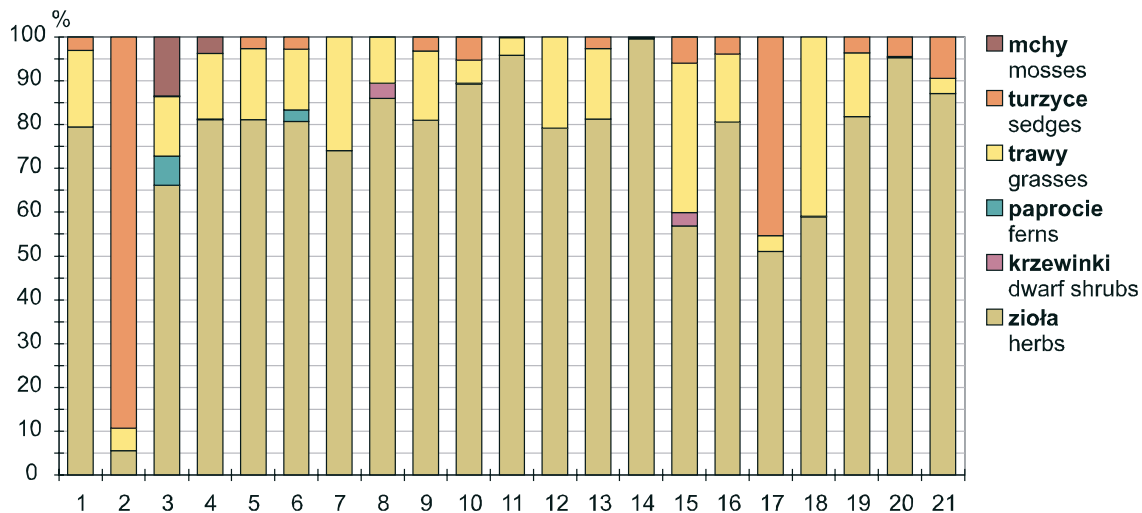
Trzecią licznie reprezentowaną grupę roślin zielnych stanowią turzycy, średnio ok. 10%, z dużym zakresem wahań na powierzchniach – od 5 do nawet 90% (pow. 2). Najczęściej spotykanymi gatunkami turzyc są: *Carex sylvatica* (IV/15) oraz *C. brizoides* (II/5).

Tabela 1. Tabela fitosocjologiczna kompleksu leśnego Prawików

Table 1. Phytosociological description of the Prawików forest

Numer zdjęcia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	S	L	
Zwarcie warstwy A1	70	50	70	60	60	60	50	50	70	60	50	40	40	50	40	70	70	60	60	60	80	t	i	
Zwarcie warstwy A2	70	30	40	5	0	80	5	20	25	0	30	30	10	30	20	20	20	30	10	0	0	a	c	
Zwarcie warstwy A3	0	0	0	0	5	0	20	0	0	50	5	20	10	0	0	0	0	0	0	20	5	ł	z	
Zwarcie warstwy B	0	5	5	10	10	5	30	10	5	5	10	10	5	10	10	5	5	30	40	5	5	o		
Zwarcie warstwy C	100	100	100	100	80	95	90	80	90	100	100	100	70	60	100	80	90	100	90	100	95	ś	w	
Zwarcie warstwy D	5	0	0	10	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ć	y	
Liczba gatunków	27	14	18	16	24	23	28	22	26	30	31	28	25	24	29	21	19	27	21	22	34	s		
<i>ALNO-PADION</i>																								
<i>Circaea lutetiana</i>	+		1	1	1	+	+	+	1	+	+	+	+	1	1		1	+	1	1	1	V	19	
<i>Ficaria verna</i>					3		3	2	2	2	1	3	1	3	1	1	1	+	+	+	1	IV	16	
<i>Festuca gigantea</i>	+		1	2	1	1	1	1	1	1	2	1								+	+	IV	13	
<i>Stachys silvatica</i>	+				1	+	+		+	+	1	+	+					+	+			III	12	
<i>Agropyron caninum</i>	+									+	+	1										I	4	
<i>Ulmus campestris b</i>					+					+	1											I	3	
<i>Carex remota</i>														+							+	I	2	
<i>Ulmus campestris a2</i>						+																I	1	
<i>Ulmus campestris a3</i>							+															I	1	
<i>Ribes rubrum b</i>						r																I	1	
<i>CARPINION BETULI</i>																								
<i>Dactylis polygama</i>	+	+	2	4	3	2	1	1	1	2	2	2	3	1		2	1	2	1	1	2	V	20	
<i>Tilia cordata a1</i>	+	+	+	2	2						2	+	+	+			+	1	1	+	2	IV	14	
<i>Tilia cordata a2</i>	+		2	1		3	1		1	2			1	3	1	2		1	1			IV	13	
<i>Tilia cordata b</i>				1	1		2		+	1				1	+	+	+	2			1	III	11	
<i>Carpinus betulus a2</i>	4	3	3	+		3			2	1					+	1	2	2				III	11	
<i>Stellaria holostea</i>			1													1	2	+		2	+	II	6	
<i>Carpinus betulus b</i>			+			+			+								+	1				II	5	
<i>Tilia cordata a3</i>					1		1			3	+		1							+	1	II	7	
<i>Carpinus betulus a3</i>											+		+							2	+	I	4	
<i>Carpinus betulus a1</i>		2							+													I	2	
Drzewa i krzewy:																								
<i>Quercus robur a1</i>	5	3	4	4	3	4	3	4	5	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	V	21	
<i>Acer campestre a1</i>																				+		I	1	
<i>Acer campestre a2</i>	+							2			1	1							1			II	5	
<i>Acer campestre a3</i>							1			+		+										I	3	
<i>Acer campestre b</i>							1				1	1		+	1				1			II	6	
<i>Ulmus laevis a1</i>					+																	I	1	
<i>Ulmus laevis a2</i>								+				2			1							I	3	
<i>Ulmus laevis a3</i>										+		2										I	2	
<i>Ulmus laevis b</i>							1							+	+					2		I	4	
<i>Fraxinus excelsior a1</i>																		+				I	1	
<i>Pirus communis a3</i>							r															I	1	
<i>Crataegus monogyna b</i>					+		+	1		+	+		+		+			+	1			III	9	
<i>Sambucus nigra b</i>		+					+	+			+										+	II	5	
<i>Cornus mas b</i>																				+		I	1	
<i>Cornus sanguinea b</i>									+													I	1	
<i>Frangula alnus b</i>		r																				I	1	
<i>Rhamnus cathartica b</i>																		+				I	1	
<i>Ribes nigrum b</i>							+															I	1	
Rośliny zielne:																								
<i>Impatiens parviflora</i>	5	r	4	2	2	4	2	1	1	+	4	1	1		1	3	2	1	1	3	2	V	20	
<i>Urtica dioica</i>	1	+		r	1	1	3	4	2	3	2	2	3	1	2	1	1	1	2	1	1	V	20	
<i>Impatiens noli-tangere</i>	1		1		+	1	+	2	3	1	1	1	3	3	2	1	1	+	2	1	1	V	19	
<i>Brachypodium silvaticum</i>	2		1	2	2	1	+	1	1	1	+	1	1	+	2	2		3	2		1	V	18	
<i>Moehringia trinervia</i>	3		1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1		1	1	+		1	1	1	V	18	
<i>Milium effusum</i>	2	1	2			2	3	1	2	+	+	2	2			1	1	1	1		+	IV	16	

Numer zdjęcia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	S	L	
<i>Pulmonaria obscura</i>		r	+	1	1				2	2	1	+	+	+		+	1	+	1	1	1	1	IV	16
<i>Geum urbanum</i>	+				1		+	+		+	1	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	1	IV	16
<i>Carex sylvatica</i>	1		+		1			+	1	1	+		+	+	1	1	4		1	1	2	IV	15	
<i>Veronica hederifolia</i>					2		1	2	+	1	+	1	2	1	1				1	1	1	IV	14	
<i>Galium aparine</i>	+			2			1	+	+	+	+	+	+	+	+			+	1	+	+	IV	14	
<i>Alliaria officinalis</i>	+			+	+			+	+		+	+	1	+	+	+	+					+	IV	13
<i>Lysimachia nummularia</i>				+					1	2		2		1	2	1	1	1				1	III	10
<i>Angelica silvestris</i>					1	+	+			1	+	1			1			2	1		1	III	10	
<i>Galeopsis speciosa</i>			+	+	1	+	+	+			+				+	+				2		III	10	
<i>Anemone nemorosa</i>	+					3		+		2	+	1	+		1			1				III	9	
<i>Deschampsia caespitosa</i>			+		+		+				+	+	+		1			+				+	III	9
<i>Scrophularia nodosa</i>	+	+			+	+	+				+				+	+						+	III	9
<i>Convallaria majalis</i>	+			+		1				+					1		+	1				+	II	8
<i>Atrichum undulatum</i> d	+		2	1					+	+					+			r					II	7
<i>Agrostis stolonifera</i>								+	1	3			1	1								3	II	6
<i>Adoxa moschatellina</i>						+	+									1		+	1		2	II	6	
<i>Viola mirabilis</i>	+					+			1						+		1		1		1	II	6	
<i>Paris quadrifolia</i>				1						+						+	+	+				+	II	6
<i>Viola Riviniana</i>									+	1	+	+	+	+									II	6
<i>Carex brizoides</i>		5				1				1	+				1								II	5
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>					1									+					+	1	+	II	5	
<i>Majanthemum bifolium</i> +			+						+						+		+						II	5
<i>Ajuga reptans</i>								+				+		+	+		+	+					II	5
<i>Glechoma hederacea</i>							1					+							3		+	I	4	
<i>Rubus caesius</i>								1				+		+	1								I	4
<i>Veronica chamaedrys</i> +																1		+			+	I	4	
<i>Rubus plicatus</i>				+						+								+		+			I	4
<i>Athyrium filix-femina</i>			1						+	+													I	3
<i>Geranium Robertianum</i>											+				+							1	I	3
<i>Oxalis acetosella</i>					1				+													+	I	3
<i>Stellaria nemorum</i>							1					1											I	2
<i>Agrostis vulgaris</i> +																1							I	2
<i>Rubus</i> sp.		1							+														I	2
<i>Viola</i> sp.																						+	I	2
<i>Cirsium palustre</i>					+				+														I	2
<i>Lapsana communis</i>				+							+												I	2
<i>Poa nemoralis</i>										+												+	I	2
<i>Rumex obtusifolius</i>																						+	I	2
<i>Dactylis glomerata</i>															3								I	1
<i>Bromus</i> sp.													1										I	1
<i>Carex contigua</i>													1										I	1
<i>Cucubalus baccifer</i>													1										I	1
<i>Dryopteris carthusiana</i>			1																				I	1
<i>Equisetum palustre</i>						1																	I	1
<i>Lamium maculatum</i>							1																I	1
<i>Polytrichum formosum</i> d			1																				I	1
<i>Carex</i> sp.	+																						I	1
<i>Chamaenerion angustifolium</i>			+																				I	1
<i>Chelidonium maius</i> +																							I	1
<i>Dryopteris filix-mas</i>																					+		I	1
<i>Galeopsis pubescens</i> +																							I	1
<i>Galeopsis tetrahit</i>		+																					I	1
<i>Humulus lupulus</i>							+																I	1
<i>Hypericum maculatum</i>												+											I	1
<i>Hypericum perforatum</i>																						+	I	1
<i>Phalaris arundinacea</i>														+									I	1
<i>Ranunculus repens</i>														+									I	1
<i>Symphytum officinale</i>														+									I	1
<i>Vicia</i> sp.																					+		I	1



Rycina 3. Procentowy udział roślin zielnych (C) i mchów (D) w runie kompleksu leśnego Prawików

Figure 3. Percentage share of herbaceous plants (C) and mosses (D) in the herbaceous layer of the Prawików forest

Stwierdzono występowanie trzech gatunków paproci. Na trzech powierzchniach rosła *Athyrium filix-femina* (I/3) oraz na jednej – *Dryopteris carthusiana* (I/1) i *Dryopteris filix-mas* (I/1).

Krzewinki spotykano w niewielkiej ilościowości na czterech powierzchniach, były one reprezentowane przez dwa gatunki jeżyn: *Rubus caesius* (I/4) i *R. plicatus* (I/4).

Na powierzchni nr 7 stwierdzono występowanie *Humulus lupulus* (I/1) – przedstawiciela z rodziny konopiowatych.

Warstwę mszystą (d) zaobserwowano na 4 powierzchniach, a jej pokrycie wyniosło 5–10% (tab. 1). Tworzą ją dwa gatunki: *Atrichum undulatum* (II/7) i *Polytrichum formosum* (I/1).

Analiza materiału florystycznego metodą diagramów Czekanowskiego

Analizę zebranego materiału florystycznego rozpoczęto od porównania zdjęć między sobą. W tym celu obliczono za pomocą programu komputerowego "Fito" współczynniki podobieństw dla każdego zdjęcia (tab. 2). Otrzymane wyniki wskazują na wysoką jednorodność zebranego materiału. Współczynniki podobieństw między zdjęciami wahają się od 28,3 do 76,8%, najczęściej jednak zawierają się w przedziale od 50–75%, a więc są bardzo wysokie. Wynika stąd, że wiele gatunków roślin występuje na prawie wszystkich założonych powierzchniach badawczych. Jedynie powierzchnia nr 2 wyraźnie odbiega od pozostałych; otrzymano dla niej współczynniki podobieństw do innych zdjęć wyraźnie mniejsze, wahające się od 28,3–57,0%.

Analiza współczynników podobieństw między zdjęciami przeprowadzona metodą diagramów Czekanowskiego umożliwiła wydzielenie trzech grup powierzchni (ryc. 4). Powierzchnie nr 5, 7, 8, 10–15 i 19 zgrupowały się w górnej, powierzchnie nr 9, 16–18, 21 – w środkowej, a powierzchnie 1–4, 6, 20 – w dolnej części diagramu.

Podział obiektu badań na obszary siedliskowe

Analiza składu roślinności z uwzględnieniem: wyników analiz glebowych (Cieśla 2005), kształtowania się poziomu wód rzeki Odry (Cieśla 2008), czynnika położenia powierzchni badawczej w terenie, tj. odległości od rzeki i wysokości względnej w stosunku do rzeki oraz występowania sztucznie wykonanych przeszkód terenowych, takich jak drogi i wały przeciwpowodziowe warunkujące możliwość występowania i częstotliwość zalewów umożliwiła dokonanie podziału terenu badań na cztery obszary siedliskowe (ryc. 5). Wyróżniono następujące obszary:

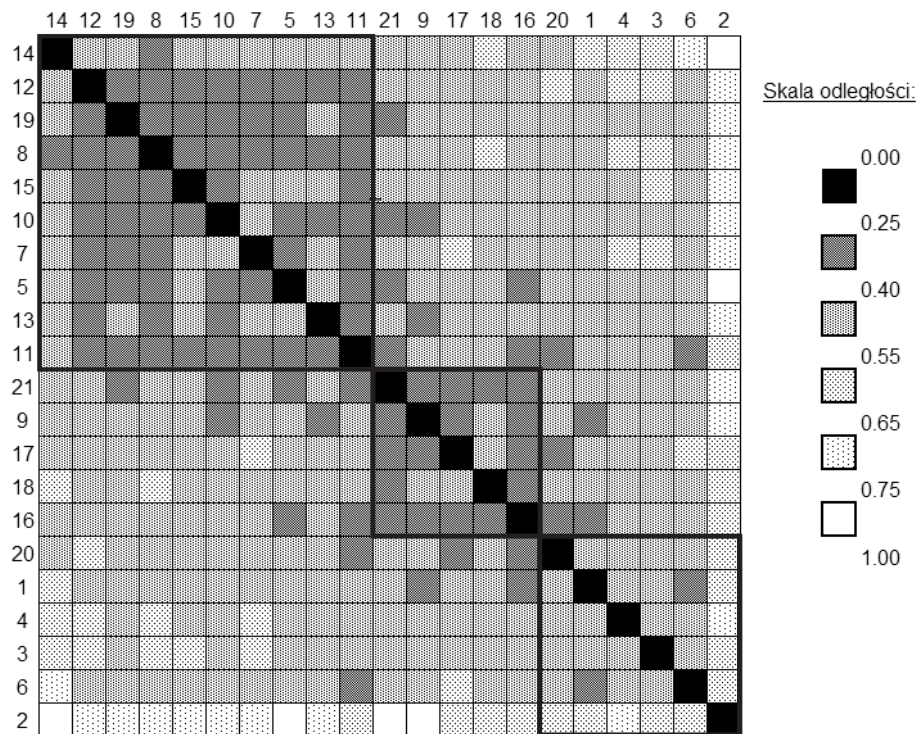
I – zokalizowany w północno-zachodniej części terenu badań, o stosunkowo wyrównanej powierzchni, oddalony znacznie od Odry i oddzielony od niej zbudowaną na niedużym nasypie drogą brukową Prawików–Lubiąż;

II – zajmujący północno-wschodnią część terenu badań, oddzielony od rzeki wałem przeciwpowodziowym, o dość zróżnicowanej rzeźbie terenu;

III – obejmujący południowo-zachodnią, największą część kompleksu Prawików, bezpośrednio przylegającą do Odry i jednocześnie najniższą położoną, oddzielony od pozostałych części obiektu drogami brukowymi Pra-

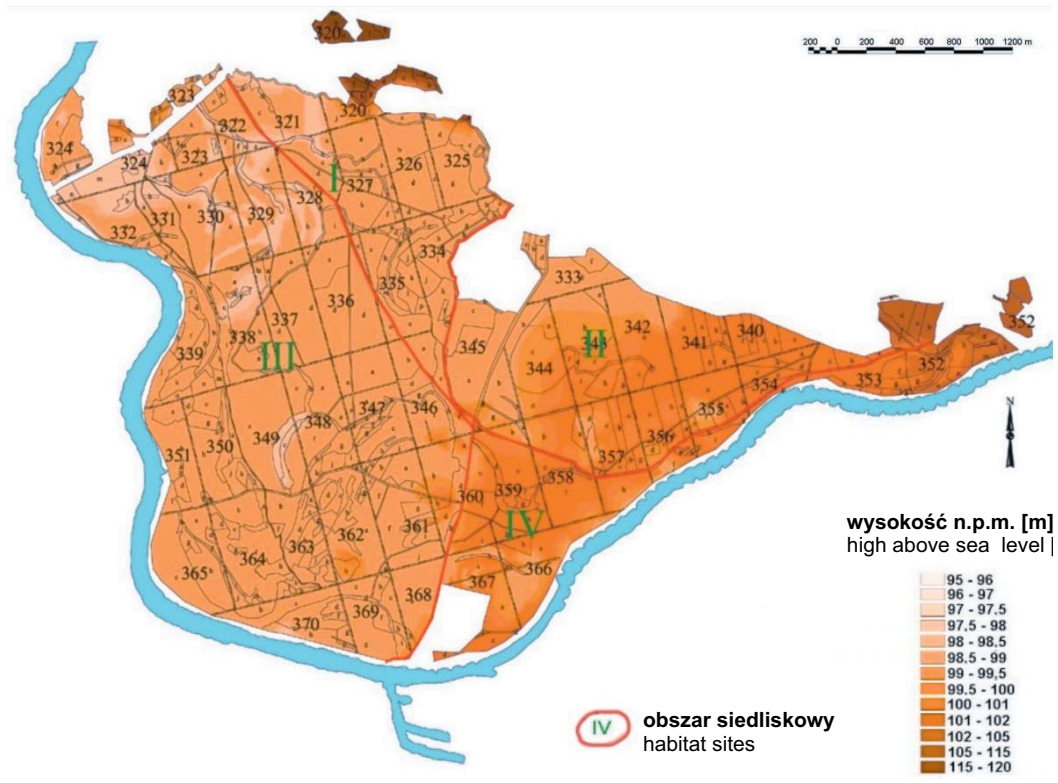
Tabela 2. Macierz współczynników podobieństw (%) zdjęć fitosocjologicznych kompleksu leśnego Prawików
 Table 2. Similarity coefficient matrix (%) of phytosociological relevés in the Prawików forest

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	100,0																					
2	43,4	100,0																				
3	50,9	44,4	100,0																			
4	59,7	46,9	59,0	100,0																		
5	55,1	39,6	58,3	57,3	100,0																	
6	64,4	51,7	54,5	63,6	59,6	100,0																
7	54,6	42,9	50,2	49,1	65,8	63,4	100,0															
8	61,9	35,1	50,5	48,6	65,3	53,4	69,0	100,0														
9	60,4	49,5	61,1	65,6	56,1	57,4	44,5	58,7	100,0													
10	56,3	41,9	53,3	62,3	63,7	57,6	55,2	67,0	61,0	100,0												
11	65,8	57,0	61,5	56,9	73,9	68,2	74,8	73,8	56,6	65,6	100,0											
12	58,2	37,5	50,2	54,0	65,8	55,4	71,4	69,0	55,6	65,6	74,8	100,0										
13	65,5	44,6	62,1	56,4	65,3	54,3	56,8	68,4	62,8	66,0	75,9	68,1	100,0									
14	47,2	28,3	38,9	41,7	54,2	34,1	42,6	65,3	52,1	60,0	55,4	65,8	57,2	100,0								
15	57,2	37,1	49,5	53,3	64,7	58,5	59,7	67,9	51,1	67,8	76,8	66,7	59,6	60,9	100,0							
16	72,0	47,6	61,9	60,6	58,0	59,2	51,0	51,2	60,3	52,6	55,9	45,8	52,6	40,2	53,4	100,0						
17	58,3	49,6	59,5	57,6	51,9	48,1	39,8	49,0	59,2	55,9	55,2	53,0	60,2	51,9	52,3	60,2	100,0					
18	55,6	43,4	55,6	64,7	55,1	52,3	47,3	41,2	60,4	63,3	52,0	50,9	53,9	39,4	53,6	67,7	62,8	100,0				
19	59,3	41,7	56,7	49,6	71,4	54,7	66,7	69,8	51,6	72,9	67,9	70,8	65,7	62,5	61,6	52,4	55,1	55,0	100,0			
20	57,7	46,8	60,6	64,8	61,0	57,8	56,8	63,6	58,7	55,2	66,1	52,8	59,8	52,3	52,0	60,5	58,9	53,6	60,5	100,0		
21	59,8	45,4	59,5	59,7	67,5	54,7	55,4	56,1	61,1	62,7	64,8	61,9	62,5	56,9	60,7	65,5	73,8	63,1	61,6	59,9	100,0	



Rycina 4. Diagram Czekanowskiego

Figure 4. Czekanowski diagram



Rycina 5. Podział terenu badań na obszary siedliskowe

Figure 5. Division of the study area into habitat sites

wików–Lubiąż (na północy) oraz Prawików–Malczyce (na wschodzie);

IV – znajdujący się w południowo-wschodniej części powierzchni badawczej, bezpośrednio przylegający do rzeki i oddzielony od pozostałych części wałem przeciwpowodziowym na północy oraz drogą Prawików – Malczyce na zachodzie. Jest to jednocześnie wysokościami najbardziej zróżnicowana część obiektu badań.

Analiza wartości systematycznych grup gatunków charakterystycznych związków *Alno-Padion* i *Carpinion betuli* w wyróżnionych obszarach siedliskowych

W związku z wyraźnym podziałem terenu badań pod względem florystycznym, sprawdzono jak zachowują się gatunki charakterystyczne dla związku *Alno-Padion* Knapp 1942 em. Medw. – Korn. ap. Mat. et. Bor 1957 i *Carpinion betuli* Oberd. 1953. Związek *Carpinion betuli* obejmuje europejskie, wielogatunkowe lasy liściaste, średnio żyzne i żyzne, ale nie zalewane siedliska mineralne z dużym udziałem *C. betulus*. Do związku *Alno-Padion* należą natomiast wybitnie higrofilne zbiorowiska roślinne występujące w obrębie siedlisk zasilanych

przez ruchliwe wody gruntowe i krótkotrwałe zalewy powierzchniowe.

Na założonych powierzchniach badawczych stwierdzono występowanie następujących gatunków charakterystycznych:

- dla związku *Carpinion betuli*: *C. betulus*, *T. cordata*, *Dactylis polygama*, *Stelaria holostea*;
- dla związku *Alno-Padion*: *Agropyron caninum*, *Carex remota*, *Circaea lutetiana*, *F. gigantea*, *Ficaria verna*, *Stachys sylvatica*, *U. campestris*.

Obliczono wartość systematyczną gatunków charakterystycznych dla obu związków we wszystkich analizowanych obszarach siedliskowych (ryc. 6). Uzyskane wyniki wskazują na duży udział w obszarze I i II gatunków charakterystycznych dla związku *Carpinion betuli* (odpowiednio 223,69 i 197,60), kilkukrotnie przewyższający udział gatunków ze związku *Alno-Padion* (odpowiednio 28,89 i 38,26). Zbiorowiska roślinne tych obszarów mają typowo grądowy charakter, a na kształtowanie dynamiki rozwoju roślinności istotny wpływ wywierają drogi brukowe i wały przeciwpowodziowe.

W obszarze III przewagę osiągnęły gatunki charakterystyczne dla związku *Alno-Padion* (80,4 do 50,1). Wyższy wskaźnik D grupy *Alno-Padion* wskazuje na



Rycina 6. Udział grupowy gatunków charakterystycznych dla związków *Alno-Padion* i *Carpinion betuli*

Figure 6. Participation of species groups characteristic of *Alno-Padion* and *Carpinion betuli* associations

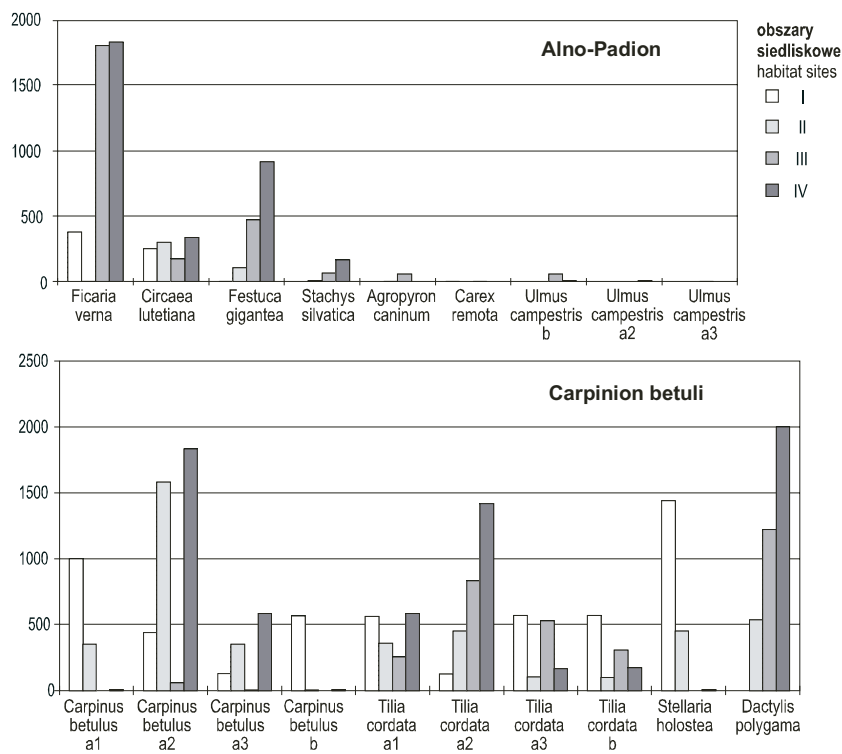
zachowanie przez zbiorowiska tego obszaru charakteru siedliska łąkowego, związanego z silnym wpływem Odry. Bezpośredni kontakt tego obszaru z rzeką oraz brak przeszkód terenowych pozwalają przypuszczać, że i w przyszłości obszar ten zachowa charakter łągu. Pewien udział gatunków charakterystycznych dla związku *Carpinion betuli* może sugerować powolną zmianę warunków siedliskowych. Wynikać to może z obniżenia średniego poziomu wód Odry i rzadszych ostatnimi laty zalewów.

Obszar IV jest szczególnie. Z jednej strony posiada bezpośredni kontakt z rzeką, z drugiej strony ma dość urozmaiconą rzeźbę terenu. Wpływa to w znacznym stopniu na występujące tu różnorodne warunki siedliskowe. Przewaga gatunków charakterystycznych dla związku *Carpinion betuli* ($D=185,06$) sugerowałaby konieczność zakwalifikowania występujących tu zbiorowisk roślinnych do grupy siedlisk łąkowych. Jednak wysoki wskaźnik D dla związku *Alno-Padion* (104,10) i wyniki analizy diagramu Czekanowskiego pozwalają przypuszczać, że reprezentujące ten teren powierzchnie znajdują się w dwóch różnych strefach. Najniższej położona powierzchnia reprezentuje las łąkowy, natomiast pozostałe powierzchnie reprezentują zbiorowiska zbliżone do łąków.

Współczynniki pokrycia gatunków charakterystycznych dla związków *Alno-Padion* i *Carpinion betuli*

Z analizy pokrycia wyróżnionych obszarów przez gatunki charakterystyczne dla związku *Alno-Padion* wynika, że optimum swojego występowania mają one głównie na obszarze III, określonym jako łąkowy, co potwierdza wcześniejsze wyniki badań (ryc. 7).

Ficaria verna rosła na dużej powierzchni praktycznie tylko na obszarach III i IV, które miały kontakt z rzeką. Jej współczynnik pokrycia był bardzo wysoki i wyniósł dla tych obszarów odpowiednio 1806,7 i



Rycina 7. Współczynniki pokrycia gatunków charakterystycznych dla związku *Alno-Padion* i *Carpinion betuli* w wyróżnionych obszarach siedliskowych

Figure 7. Coverage coefficients of species characteristic of *Alno-Padion* and *Carpinion betuli* association at the distinguished habitat sites

1833,3. Natomiast na obszarze I i II spotykano ją sporadycznie.

Podobnie było w przypadku gatunku *Festuca gigantea*, który charakteryzował się dużym współczynnikiem pokrycia na obszarze III (472,2) i IV (916,7), znacznie mniejszym na obszarze II (104,0) oraz marginalnym na obszarze I (2,5).

Natomiast *Circaea lutetiana* występuje w badanym obiekcie dość równomiernie. Współczynnik pokrycia tego gatunku wyniósł w obszarze I – 252,5, II – 302,0, III – 173,3 i IV – 916,7. Przyczyny tego można doszukiwać się w znacznej ceniolubności gatunku (Zarzycki 1984), który znajduje korzystne warunki bytowania także w bardziej zwartych drzewostanach położonych w obszarze I i II.

Pozostałe gatunki: *Stachys silvatica*, *Agropyron caninum*, *Carex ramota* i *Ulmus campestris* wystąpiły na stosunkowo niewielkich powierzchniach, głównie w obszarze III i IV.

Współczynniki pokrycia gatunków charakterystycznych związku *Carpinion betuli* przedstawiono na rycinie 7. Na szczególną uwagę zasługują tu *Carpinus betulus* i *Stelaria holostea*, które praktycznie nie wystąpiły na obszarze III. Swoje optimum, wyrażone bardzo dużymi wartościami współczynnika pokrycia, oba gatunki znajdują na obszarze I i II. Wskazuje to na wybitnie gładowy charakter tych obszarów.

Na oddzielną uwagę zasługuje obszar IV, który charakteryzuje się zarówno wysokim udziałem gatunków ze związku *Alno-Padion* (*F. verna*, *C. lutetiana*, *F. gigantea*, *S. silvatica*), jak również *Carpinion betuli* (*C. betulus* – A2 i A3, *T. cordata* – A1, A2, A3 i B oraz *Dactylis polygama*), co świadczy o bardzo dużym różnicowaniu roślinności tego obszaru i jej przejściowym charakterze. Jest to odzwierciedlenie różnicowania glebowego i wysokościowego, które wpływają na kształtowanie się stosunków wodnych tego terenu.

Rozkład wartości współczynnika pokrycia *T. cordata* i *D. polygama* wskazuje na duży udział tych gatunków także na obszarze III. Może to wynikać ze stopniowego osuszania tego obszaru, bowiem według Zarzyckiego (1984) obe te gatunki optimum rozwoju znajdują na glebach świeżych.

Różnice pomiędzy współczynnikami pokrycia dla gatunków charakterystycznych obu zespołów mogą świadczyć o postępującym osuszaniu badanego terenu. Konsekwencją tego jest występowanie znacznie większej ilości gatunków charakterystycznych dla związku *Carpinion betuli* na terenach, które były dla nich wcześniej niedostępne w związku z wysokim poziomem wody gruntowej i występowaniem zalewów. Wskazuje na to wyraźnie charakterystyka ilościowa *T. cordata* i *D. polygama*, które zajmują stosunkowo duże powierzchnie zarówno na obszarze I i II, jak i na obszarze III. Nasilenie

przesuszenia potwierdza również fakt zmniejszenia pokrycia powierzchni lub brak występowania gatunków charakterystycznych dla związku *Alno-Padion*.

5. Dyskusja wyników

Wpływ działalności człowieka na warunki siedliskowe badanego obiektu związany jest przede wszystkim z budową ok. 1904 r. wałów przeciwpowodziowych (Bartosiewicz 1995) i oddaniem do użytku w 1958 r. stopnia wodnego w Brzegu Dolnym (Koziarski 1993). Spowodowało to m.in. zmianę stosunków wodnych w badanym obiekcie oraz przesuszenie wierzchnich warstw gleby.

Przesuszenie gleb w badanym obiekcie dotyczy obecnie nie tylko terenu położonego za wałem przeciwpowodziowym (Cieśla 2005). Erozja dna Odry spowodowała wystąpienie zmian w gospodarce wodnej także na obszarze międzywała. Gwałtowne zmiany w wilgotności siedlisk wpływają niekorzystnie na rozmieszczenie i skład gatunkowy roślinności zielnej.

Naturalne rozmieszczenie roślinności w dolinach dużych rzek rozpoczyna się od występujących najbliższej rzeki łągów wierzbowo – topolowych (zalewanych periodycznie), poprzez łągi wiązowo – jesionowe (zalewane epizodycznie), do lasów gładowych (nie zalewanych w ogóle) (Matuszkiewicz 2001).

W wyróżnionych czterech obszarach siedliskowych porównano udział grup gatunków charakterystycznych związków *Alno-Padion* i *Carpinion betuli* obliczając wartość systematyczną grupy gatunków [D]. Wyższa wartość tej cechy dla określonej grupy gatunków jest według Scamoniego (1967) jednym z ważnych argumentów zaliczenia jej do odpowiedniej jednostki fitosocjologicznej. Także Czerwiński (1999) uważa ten wskaźnik za ważne kryterium określania skłonności dynamicznych zbiorowiska. Wg autora współczynnik ten jest szczególnie użyteczny przy ocenie stopnia zmian w lasach, w których nastąpiło odwodnienie.

Obszary I i II w zdecydowany sposób nawiązują florystycznie do gładów, a istotną rolę w kształtowaniu się szaty roślinnej i kierunku rozwoju roślinności odgrywają drogi brukowe i wały przeciwpowodziowe.

Obszar III znajduje się pod bezpośrednim wpływem rzeki. Ten fakt oraz brak przeszkód terenowych utrudniających rozprzestrzenianie się wylewów Odry powodują, że obszar ten w stanie obecnym ma jeszcze charakter łągu.

Obszar IV również posiada bezpośredni kontakt z rzeką, ale jednocześnie bardzo urozmaiconą rzeźbę terenu. Wpływa to w znacznym stopniu na występujące tu różnorodne warunki siedliskowe.

Stwierdzono także różnice pomiędzy współczynnikiem pokrycia dla gatunków charakterystycznych obu związków. Świadczą one o postępującym osuszaniu badanego terenu. Konsekwencją tego jest występowanie znacznie większej ilości gatunków charakterystycznych dla związku *Carpinion betuli* na terenach, które były dla nich wcześniej niedostępne z powodu wysokiego poziomu wody gruntowej i występowania zalewów.

Podsumowując można stwierdzić, że na badanym terenie obserwuje się ewolucję roślinności łęgowej w kierunku roślinności łąkowej. Przyczyny tych zmian można upatrywać w postępującym osuszaniu badanego terenu, do czego przyczyniły się wybudowane urządzenia hydrotechniczne.

Także Matuszkiewicz (2001) uważa, że przekształcenie łągi wiązowo – jesionowego w łąkę występuje najczęściej w wyniku wyeliminowania zalewów w następstwie obniżenia poziomu rzeki lub zabezpieczenia terenu za pomocą wysokich wałów przeciwpowodziowych.

Za czynnik naturalny, powodujący w stosunkowo krótkim czasie zmianę charakteru siedliska, Plit i Roo-Zielińska (1996) uznają m.in. erozję wywołaną zmianą koryt rzecznych. Zauważają także, że obwałowanie przeciwpowodziowe dużych rzek, powodujące brak występowania zalewów przez co najmniej 30 lat, jest przyczyną transformacji łągi wiązowo-jesionowego *Ficario* – Ulmetum do wilgotnych postaci łąki *Tilio-Carpinetum*. Także inni autorzy (Bednarz 1994, Kliczkowska, Grzyb 1998, Wika et al. 1998) uważają odgrozdzenie tarasów zalewowych od rzeki wałami przeciwpowodziowymi oraz zakłócenia stosunków wodnych za przyczynę przekształcania siedlisk łęgowych w łąki.

6. Wnioski

Na rozmieszczenie roślinności badanego obszaru duży wpływ miały wybudowane wały przeciwpowodziowe i usytuowane na wywyższeniach drogi oraz stwierdzone na wysokości obiektu badań znaczne zmniejszenie liczby wylewów rzeki.

Analiza różnicowania roślinności na terenie badań pozwoliła na wydzielenie trzech grup siedlisk: łąk połęgowych znajdujących się za wałem przeciwpowodziowym, łęgów występujących w sąsiedztwie rzeki i obszarów, które ze względu na odległość od rzeki oraz ukształtowanie terenu uznano za przejściowe pomiędzy łąkami i łąkami.

Stosunkowo duży udział gatunków łąkowych w siedliskach łęgowych obszaru III (międzywałe) świadczy o przesuszaniu badanego fragmentu doliny Odry. Utrzymanie się niekorzystnych tendencji w gospodarce

wodnej badanego obszaru może doprowadzić do całkowitego zaniku siedlisk łęgowych w tym obiekcie.

Literatura

- Bartosiewicz S. 1995: Istniejąca i projektowana zabudowa hydrotechniczna Odry. Korytarz ekologiczny Odry. Fundacja ICUN Poland. Warszawa: 67-76.
- Bednarz Z. 1994: Niedobory wody przyczyną depresji przyrostowych u dębu (*Quercus robur* L.) w Puszczy Niepołomickiej. *Sylwan*, 10: 29-41.
- Bruchwald A., Cieśla A., Dmyterko E. 1997: Powódź. *Sylwan*, 12: 113-115.
- Cieśla A. 2005: Analysis of soil variability in the Prawików Forest Complex – Wołów Forest District. [W:] Protection of soil and water resources in forestry areas (red. E. Pierzgałski, S. Niemtur, J. Czerepko). Warszawa, Inst. Bad. Leś.: 33-47.
- Cieśla A. 2008: Reakcja przyrostowa dębu na antropogeniczne zmiany warunków siedliskowych. *Sylwan*, 7: 19-28.
- Czerwiński A. 1999: Rola fitosocjologii w diagnostyce siedlisk i gospodarce leśnej. *Sylwan*, 10: 83-95.
- Greger O. 1998: Begründung von Elbauewäldern unter besonderer Berücksichtigung des Vorwaldgedankens. *Forst und Holz*, 53(13): 412 – 414.
- Kliczkowska A., Grzyb M. 1998: Lasy łęgowe wilgotne (część I). Typy siedliskowe lasu w Polsce. *Głos Lasu*, 7: 9-13.
- Koziarski S. M. 1993: Funkcja transportowa Odry. Karta kulturowa rzeki. Referaty wygłoszone na sympozjum w Rudach 4-5 listopada 1992. Centrum Dziedzictwa Kulturowego Śląska, Katowice, 198-209.
- Kucharewicz J. 1981: Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski. Arkusz – Brzeg Dolny (725). Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Matuszkiewicz W. 1984: Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN Warszawa.
- Matuszkiewicz W. 2001: Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN Warszawa.
- Mąkosa K., Dzierzbicki A., Kliczkowska A. 1994: Zasady kartowania siedlisk leśnych. Warszawa, Inst. Bad. Leś.
- Mirek Z., Piękoś-Mirek H., Zajac A., Zajac M. 1995: Vascular plants of Poland a checklist. PAN-IB. Kraków.
- Mroczkiewicz L., Trampler T. 1964: Typy siedliskowe lasu w Polsce. *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa*, 250: 3-491.
- Ochyra R., Szmajda P. 1978: An annotated list of Polish mosses. *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, 24, 1: 93-145.
- Plit J., Roo-Zielińska E. 1996: Czy i w jakim tempie zmienia się dzisiejsza potencjalna roślinność naturalna? *Przegląd Geograficzny*, 3-4: 387-401.
- Pływaczyk L., Olszewska B. 1998: Woda jako czynnik różnicujący walory przyrodnicze doliny na przykładzie stopnia wodnego w Brzegu Dolnym. *Przegląd Naukowy Wydziału Melioracji i Inżynierii Środowiska SGGW*, 16: 177-185.
- Scamoni A. 1967: Wstęp do fitosocjologii praktycznej. PWRiL, Warszawa.

- Szałajdewicz J.: Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski. Arkusz – Prochnowice (724). Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Trampler T., Kliczkowska A., Dmyterko E., Sierpińska A. 1990: Regionalizacja przyrodniczo-leśna. PWRiL, Warszawa.
- Wika S., Bąba W., Wilczek Z. 1998: Naturalne i półnaturalne zespoły roślinne doliny potoku Chechło (Wyżyna Krakowsko-Wieluńska), Prądnik, 11-12: 147-165.
- Zarzycki K. 1984: Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. Instytut Botaniki Pan, Kraków.