

Eutroficzna młaka niskoturzykowa w rezerwacie „Jawora” (Polska środkowa) po dwudziestu latach od zaprzestania użytkowania

Alkaline fen in the “Jawora” nature reserve (central Poland) twenty years after cessation of exploitation

Piotr Witosławski i Marcin Kiedrzyński

Piotr Witosławski, Marcin Kiedrzyński, Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Uniwersytet Łódzki, 90-237 Łódź, ul. Banacha 12/16, e-mail: witoslaw@biol.uni.lodz.pl; kiedmar@biol.uni.lodz.pl

Abstract. The paper presents changes in the plant cover of alkaline fen from the *Caricion davallianae* alliance, in the “Jawora” nature reserve twenty or so years after the cessation of agricultural use. The studies have shown significant qualitative and quantitative changes in the flora of the fen, as a result of internal ecological system dynamics during spontaneous succession.

Key words: *Caricion davallianae*, alkaline fens, Central Poland, succession, active nature conservation.

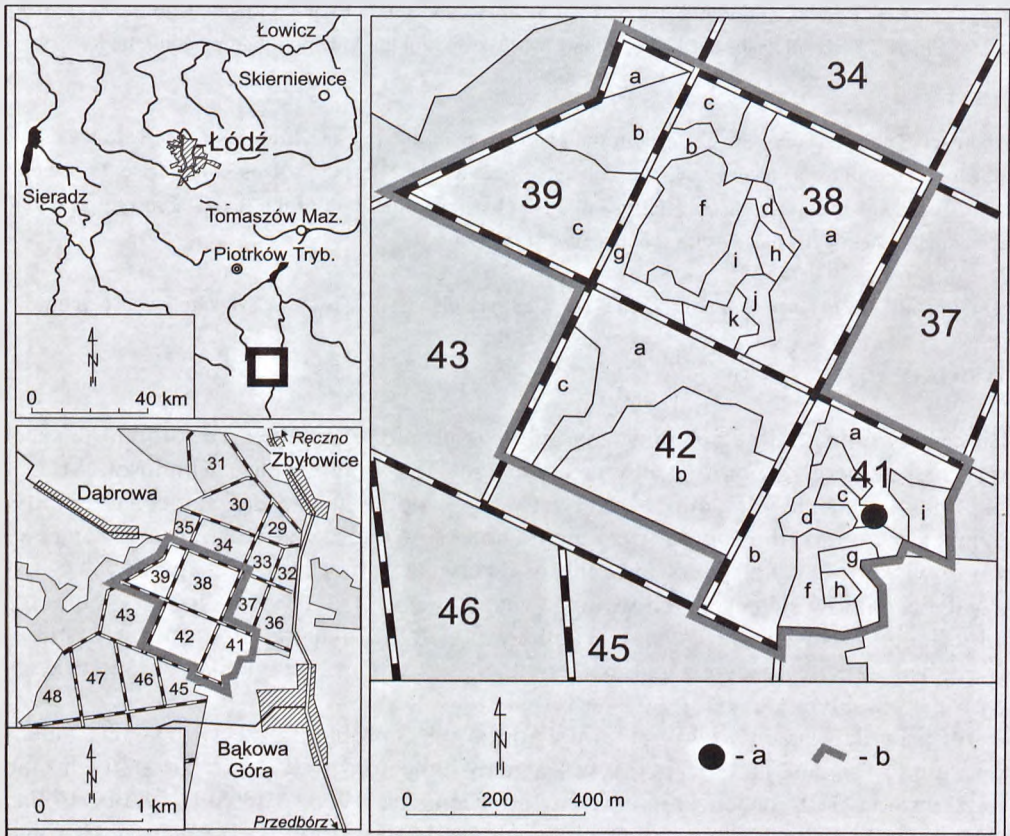
Wstęp

Biocenozy półnaturalne pełnią ważną rolę w ochronie regionalnej różnorodności szaty roślinnej ze względu na bogactwo florystyczne i zróżnicowanie roślinności (Michalik 1990a). Objęcie ich ochroną rezerwatową powoduje najczęściej zaniechanie tradycyjnych metod użytkowania i wyzwolenie procesów wtórnej sukcesji, prowadzącej ku zbiorowiskom leśnym. Utrzymywanie w rezerwach biocenoz półnaturalnych i nie-trwałych stadiów sukcesyjnych wymaga zatem stosowania aktywnych metod ochrony. Określenie zmian zachodzących w wyniku wewnętrznej dynamiki biocenoz półnaturalnych, będąc interesującym zagadnieniem poznawczym, ma ważny dla ochrony przyrody aspekt praktyczny.

W ostatnich latach wielokrotnie podnoszony był problem przeciwdziałania niekorzystnym zmianom, jakie zachodzą w szacie roślinnej torfowisk po wyłączeniu ich spod użytkowania na terenach chronionych (np. Denisiuk 1990, Michalik 1990b, 1990c, 1990d, Herbich i in. 1996a, 1996b, Herbich 2001, Herbichowa i Herbich 2001, Pawlaczyk i in. 2001, Herbichowa 2003, Kucharski i in. 2004). Za szczególnie cenne uważa się torfowiska niskie, związane z wodami zasobnymi w węglan wapnia, należące do związku *Caricion davallianae*, z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Są to jedne z priorytetowych siedlisk branych pod uwagę w ochronie różnorodności biologicznej

Europy (Council Directive 1992). Zagrożenia torfowisk wapieniolubnych są wielokierunkowe. Dotyczą głównie zmiany stosunków wodnych, eutrofizacji i nawożenia, fragmentacji siedlisk, zajmowania przez infrastrukturę komunikacyjną i przemysłową oraz zmian w sposobie użytkowania (Muller 2002, Muller i in. 1998, Joyce i Wade 1998, Lienert i in. 2002, Herbichowa 2003). Torfowiska niskie mogą być biocenozami naturalnymi, natomiast często utrzymują się przez dłuższy czas dzięki ekstensywnemu użytkowaniu (koszenie, wypas). Torfowiska alkaliczne szybko „uzależniają się” od użytkowania i porzucone ulegają spontanicznym przemianom sukcesyjnym (Muller 2002, Herbichowa 2003).

Fitocenozy należące do związku *Caricion davallianae* są bardzo rzadkimi komponentami roślinności w środkowej Polsce (Mowszowicz i in. 1967, Hereźniak 1972, Witosławski 1988, Kucharski 1998, Andrzejewski i in. 2002). Fitocenozę taką zidentyfi-



Ryc. 1. Położenie terenu badań; a – fitocenoza ze związku *Caricion davallianae*, b – granica rezerwatu „Jawora”.

Fig. 1. Location of study area; a – phytocoenosis of *Caricion davallianae* alliance, b – boundary of the nature reserve “Jawora”.

kowano w 1981 r. na obszarze później utworzonego rezerwatu „Jawora” (Witosławski 1988). W 2003 r. przeprowadzono badania, których celem było określenie zmian, jakie w niej zaszły w wyniku spontanicznie zachodzącej sukcesji, po ponad dwudziestu latach od zaprzestania użytkowania.

Material i metody

Badania prowadzono w rezerwacie „Jawora” (leśnictwo Bąkowa Góra, nadleśnictwo Radomsko), w pobliżu miejscowości Bąkowa Góra (gmina Ręczno, województwo łódzkie), około 7 km na północ od Przedborza (ryc. 1). Pod względem fizyczno-geograficznym rezerwat znajduje się w północnej części Wyżyny Przedborskiej (Kondracki 1998). Podziały geobotaniczne umiejscawiają ten obszar w Okręgu Łódzko-Piotrkowskim i Krainie Północnych Wysoczyń Brzeźnych – w pobliżu jej granicy z Krainą Świętokrzyską (Szafer 1977) lub w Okręgu Wzgórz Radomszczańskich i Krainie Wyżyn Środkowomałopolskich (Matuszkiewicz 1993). Rezerwat leży na północnym stoku wzgórza (282 m n.p.m.) zbudowanego z piaskowców kredowych i wapieni jurajskich, które przykrywa cienka warstwa utworów plejstoceniowych (Pożaryski 1971, Kwapisz 1983).

Analizę zmian, jakie zaszły w fitocenozie oparto na dwóch zdjęciach fitosocjologicznych wykonanych zgodnie z metodą Braun-Blanqueta (Pawłowski 1977) w 1981 r. i powtórzonych w tych samych miejscach w 2003 r. Badany płat roślinności leży w rezerwacie, w oddziale 41 c. Znajduje się w obniżeniu terenu u podnóża wzniesienia i jest nawadniany przez wody wysiękowe, spływające w kierunku północnym, zasilające niewielki ciek, który nieco dalej ginie w warstwach silniej przepuszczalnych.

W 1981 r. fitocenoza zajmowała powierzchnię około 80 m², nie była od pewnego czasu koszona i stopniowo zarastała olszą czarną i kruszyną pospolitą (Witosławski 1988). Po utworzeniu rezerwatu „Jawora” w 1987 r., centralnie położony fragment torfowiska został skoszony i oczyszczony z podrostów. Ten jednorazowy zabieg, stanowiący realizację zalecenia po jednej z lustracji rezerwatu, nie zahamował procesu naturalnej sukcesji. Współcześnie biochora fitocenozy wynosi około 50 m² i jest niewiele większa od łącznej powierzchni wykonanych zdjęć fitosocjologicznych (30 m²).

W przeprowadzonej analizie zmian jakie zaszły w fitocenozie w latach 1981-2003 zwrócono uwagę na przekształcenie kompozycji gatunkowej i spektrum wymagań ekologicznych flory. Przedmiotem analizy były zmiany dotyczące: gatunków charakterystycznych dla syntaksonów, form życiowych w ujęciu Raunkiaera, strategii życiowych roślin w ujęciu Grime’a, wymagań flory w stosunku do światła, wilgotności i odczynu. Przynależność gatunków do poszczególnych grup określono w oparciu o odpowiednie publikacje źródłowe (Frank i in. 1990, Ellenberg i in. 1992, Matuszkiewicz 2001, Zarzycki i in. 2002).

Współczynniki pokrycia (Wp) i udziały zbiorowe grup gatunków (G) obliczono zgodnie z formułami zaproponowanymi przez Tüxena i Ellenberga (Pawłowski 1977). Zmiany różnorodności gatunkowej określono przy pomocy wskaźnika Shannona-Weavera oraz wskaźnika równomierności (Odum 1982). Do obliczenia średnich wartości wskaźni-

Tabela 1. Zmiany w fitocenozie ze związku *Caricion davallianae* w latach 1981-2003Table 1. Changes in phytocoenosis of *Caricion davallianae* alliance between 1981 and 2003

Numer zdjęcia (succesive number)		1	2	3	4
Numer terenowy (field number)		35	36	35'	36'
Data wykonania (date)		07.1981		07.2003	
Powierzchnia (area) [m ²]		15	15	15	15
Zwarcie warstwy (cover) [%]	b	<5	<5	30	0
Pokrycie warstwy (cover) [%]	c	80	80	80	80
Pokrycie warstwy (cover) [%]	d	60	50	80	90
Liczba gatunków (number of species)		49	49	42	41
ChO <i>Caricetalia davallianae</i>					
<i>Carex flava</i>		3	2	+	+
<i>Epipactis palustris</i>		2	2	.	.
<i>Campylium stellatum</i>	d	1	1	.	.
<i>Eleocharis quinqueflora</i>		+	+	.	.
<i>Carex dioica</i>		+	.	.	.
<i>Carex lepidocarpa</i>		+	.	.	.
<i>Eriophorum latifolium</i>		+	.	.	.
<i>Tofieldia calyculata</i>		.	+	.	.
ChCl <i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i>					
<i>Juncus articulatus</i>		2	+	.	.
<i>Carex nigra</i>		1	+	.	.
<i>Eriophorum angustifolium</i>		1	+	.	.
<i>Triglochin palustre</i>		+	1	.	.
<i>Stellaria palustris</i>		+	+	.	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>		1	+	1	.
<i>Agrostis canina</i> ssp. <i>stolonifera</i>		+	+	.	+
<i>Viola palustris</i>		.	.	+	+
<i>Carex echinata</i>		.	.	.	+
ChCl <i>Oxycocco-Sphagnetea</i>					
<i>Aulacomnium palustre</i>	d	1	1	.	.
<i>Sphagnum russowii</i>	d	.	+	.	.
ChCl <i>Phragmitetea</i>					
<i>Carex rostrata</i>		+	2	.	.
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>		.	2	.	.
<i>Carex paniculata</i>		1	+	.	.
<i>Galium palustre</i>		+	+	+	.
<i>Phragmites australis</i>		1	.	4	4

<i>Carex acutiformis</i>	.	.	2	2
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	+	1
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	+
ChCl Alnetea glutinosae				
<i>Salix repens</i> subsp. <i>rosmarinifolia</i>	c	+	+	.
<i>Thelypteris palustris</i>	.	+	+	2
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	1
<i>Salix aurita</i>	c	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	+
ChAll et DAll Molinion				
<i>Carex panicea</i>	.	3	3	.
<i>Molinia caerulea</i>	.	1	1	.
<i>Succisa pratensis</i>	.	+	2	.
<i>Briza media</i>	.	+	+	.
<i>Linum catharticum</i>	.	+	+	.
<i>Fissidens adianthoides</i>	d	+	+	+
ChAll et DAll Calthion				
<i>Dactylorhiza majalis</i>	.	+	.	.
<i>Geum rivale</i>	.	.	.	1
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	.	+
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	1
ChCl Molinio-Arhenatheretea				
<i>Galium uliginosum</i>	.	+	+	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	+	+	.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	+	.
<i>Lotus uliginosus</i>	.	+	.	.
<i>Taraxacum palustre</i>	.	+	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	+	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	+	+	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	+	+	+
<i>Prunella vulgaris</i>	.	+	.	.
<i>Climacium dendroides</i>	d	.	+	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	+	+
<i>Cardamine pratensis</i>	.	+	.	+
<i>Cirsium palustre</i>	.	+	+	1
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	.	+
<i>Lythrum salicaria</i>
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	+

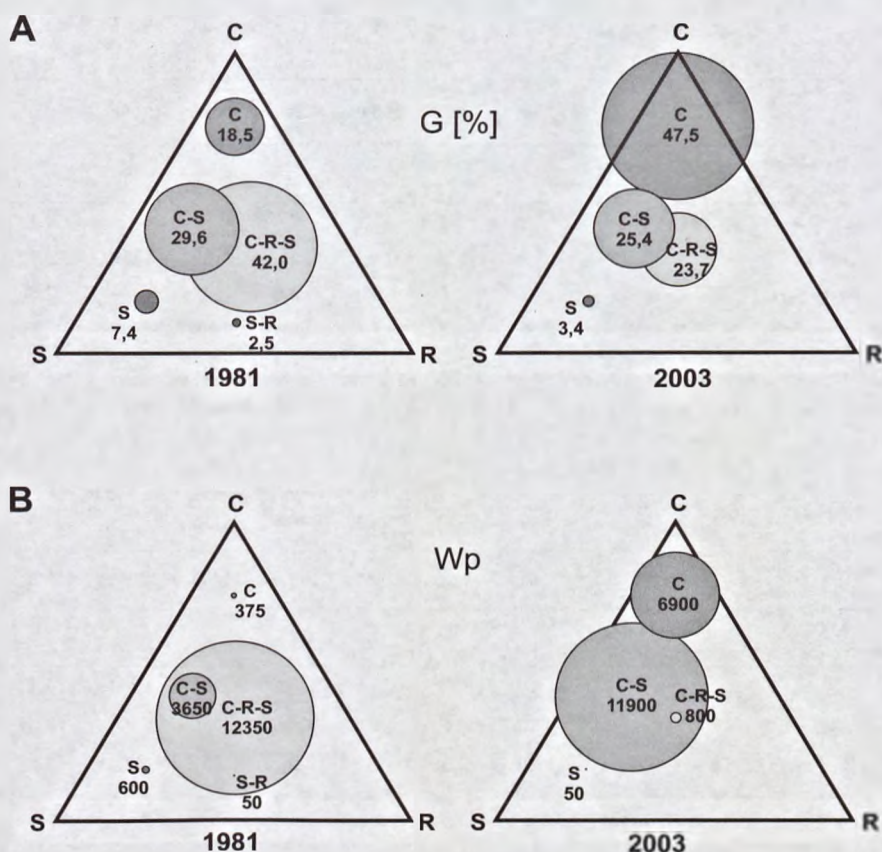
Pozostałe – Others:

<i>Limprichtia revolvens</i>	d	3	2	.	.
<i>Tomentypnum nitens</i>	d	+	1	.	.
<i>Equisetum pratense</i>		+	+	.	.
<i>Mentha arvensis</i>		+	+	.	.
<i>Carex viridula</i>		+	+	.	.
<i>Pinus sylvestris</i>	c	+	.	.	.
<i>Carex remota</i>		.	+	.	.
<i>Dactylorhiza maculata</i>		+	.	.	.
<i>Alchemilla</i> sp.		.	+	.	.
<i>Plagiomnium affine</i>	d	+	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	d	.	+	.	.
<i>Valeriana dioica</i>		2	2	+	1
<i>Potentilla erecta</i>		+	+	+	.
<i>Lophocolea heterophylla</i>	d	+	+	+	+
<i>Frangula alnus</i>	b	.	+	+	.
<i>Frangula alnus</i>	c	.	+	.	+
<i>Calliergonella cuspidata</i>	d	+	+	4	4
<i>Alnus glutinosa</i>	b	+	.	3	.
<i>Alnus glutinosa</i>	c	.	+	1	1
<i>Mentha aquatica</i>		.	.	2	2
<i>Eupatorium cannabinum</i>		.	.	2	1
<i>Brachythecium rutabulum</i>	d	.	.	1	1
<i>Plagiomnium elatum</i>	d	.	.	1	1
<i>Chiloscyphus pallescens</i>	d	.	.	1	1
<i>Lophocolea bidentata</i>	d	.	.	1	1
<i>Cratoneuron filicinum</i>	d	.	.	1	+
<i>Plagiomnium undulatum</i>	d	.	.	1	+
<i>Brachythecium mildeanum</i>	d	.	.	+	+
<i>Pellia</i> sp.	d	.	.	+	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	b	.	.	+	.
<i>Padus avium</i>	c	.	.	.	+
<i>Salix caprea</i>	c	.	.	.	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	c	.	.	.	+
<i>Athyrium filix-femina</i>		.	.	+	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>		.	.	+	.
<i>Polytrichastrum formosum</i>	d	.	.	+	.

ków ekologicznych wykorzystano średnie ważone uwzględniające pokrycie gatunków. Wartości wskaźników przyjęto za Ellenbergiem i in. (1992).

Wyniki i dyskusja

Analiza zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w latach 1981 oraz 2003 wykazała, że w fitocenozie, w obu terminach, wystąpiły 92 gatunki roślin, w tym 72 gatunki roślin naczyniowych i 20 gatunków mszaków. W pierwszym terminie odnotowano 61 gatunków – 50 gatunków roślin naczyniowych i 11 gatunków mszaków, a w drugim 51 gatunków – 38 gatunków roślin naczyniowych i 13 gatunków mszaków. Wszystkie gatunki tworzące fitocenozę wystąpiły w płatach objętych zdjęciami fitosocjologicznymi. W



Ryc. 2. Zmiany w spektrach strategii życiowych gatunków (typy strategii Grime'a na podstawie Franka i in. 1990) w latach 1981-2003; A – zmiany udziałów zbiorowych grup gatunków (G); B – zmiany współczynników pokrycia (Wp).

Fig. 2. Changes in spectra of species life strategies (Grime strategy types after Frank et al. 1990) in 1981-2003; A – changes in total percentage of group of species (G); B – changes in cover index (Wp).

Tabela 2. Zmiany udziału grup gatunków fitocenozie ze związku *Caricion davallianae* w latach 1981-2003
 Table 2. Changes in the share of species groups in phytocoenosis of *Caricion davallianae* alliance between 1981 and 2003

Grupa gatunków Group of species	n		G (%)		Wp		Wp (%)	
	1981	2003	1981	2003	1981	2003	1981	2003
Formy życiowe roślin naczyniowych Life forms of vascular plants								
F	4	8	7,4	20,3	150	3675	0,9	18,7
Ch	0	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0
H	31	24	61,7	64,4	8250	5925	48,4	30,2
Hy	2	2	4,9	3,4	1175	275	6,9	1,4
G	12	4	23,5	11,9	7400	9775	43,5	49,7
T	1	0	2,5	0,0	50	0	0,3	0,0
Razem Total	50	38	100,0	100,0	17025	19650	100,0	100,0
Gatunki charakterystyczne Characteristic species								
Car dav	8	1	12,1	2,4	5150	50	24,1	0,2
Sch-Cn	7	4	14,2	6,0	2100	350	9,9	1,2
Oxy-Sph	2	0	3,0	0,0	525	0	2,5	0,0
Phr	5	5	8,1	9,5	2350	8325	11,0	29,0
Mol	6	1	12,1	2,4	5300	50	24,9	0,2
Calth	1	3	1,0	7,1	25	1675	0,1	5,8
M-A	13	10	18,2	19,1	450	625	2,1	2,2
Aln	2	4	3,0	7,1	75	2925	0,4	10,2
Pozostałe Others	17	23	28,3	46,4	5325	14725	25,0	51,2
Razem Total	61	51	100,0	100,0	21300	28725	100,0	100,0
Strategie życiowe Life strategies								
C	10	16	18,5	47,5	375	6900	2,2	35,1
C-S	16	11	29,6	25,4	3650	11900	21,4	60,5
C-S-R	20	10	42,0	23,7	12350	800	72,6	4,1
S	3	1	7,4	3,4	600	50	3,5	0,3
S-R	1	0	2,5	0,0	50	0	0,3	0,0
Razem Total	50	38	100,0	100,0	17025	19650	100,0	100,0

Skróty i oznaczenia (Abbreviations and symbols)

n – liczba gatunków (number of species), G – udział zbiorowy grupy gatunków (total percentage of group of species), Wp – współczynnik pokrycia (cover index); F – fanerofity (fanerophytes), Ch – chamefity

(chamaephytes), H – hemikryptofity (hemicryptophytes), Hy – hydrofity (hydrophytes), G – geofity (geophytes), T – terofity (therophytes);

Car dav – ChO *Caricetalia davallianae*, Sch-Cn – ChCl *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (excl. ChO *Caricetalia davallianae*), Oxy-Sph – ChCl *Oxycocco-Sphagnetetea*, Phr – ChCl *Phragmitetea*, Mol – Ch et DAII *Molinion*, Calth – Ch et DAII *Calthion*, M-A – ChCl *Molinio-Arhenatheretea* (excl. ChAll *Molinion* et *Calthion*), Aln – ChCl *Alnetea glutinosae*

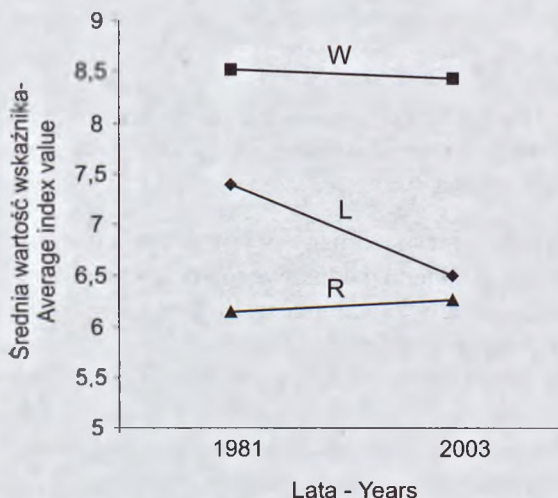
wyniku sukcesji nastąpiły znaczne zmiany w kompozycji florystycznej fitocenozy, na które składają się zmiany jej składu gatunkowego i pokrycia poszczególnych gatunków. W okresie tym wymianie uległy 72 gatunki roślin (78% flory): 16 gatunków mszaków i 56 gatunków roślin naczyniowych (tab. 1).

W 2003 r. zanotowano 31 gatunków nie występujących w 1981 r. Największe pokrycie osiągnęły wśród nich: *Carex acutiformis*, *Mentha aquatica*, *Eupatorium cannabinum*, *Geum rivale*, *Solanum dulcamara*. Jednocześnie z fitocenozy wycofało się 41 gatunków. W grupie tej największe pokrycie miały: *Carex panicea*, *Limprichtia revolvens* i *Epipactis palustris*. Z gatunków charakterystycznych dla *Caricetalia davallianae*, oprócz *Epipactis palustris*, w 2003 r. nie odnotowano obecności: *Tofieldia calyculata*, *Carex dioica*, *Eleocharis quinqueflora* i *Eriophorum latifolium*.

W 2003 r. stwierdzono występowanie 20 gatunków roślin notowanych 23 lata wcześniej. W grupie tej pokrycie najbardziej zwiększyły: *Calliergonella cuspidata*, *Alnus glutinosa* oraz *Phragmites australis*. Znacznie zmniejszyło się pokrycie *Carex flava*.

Zakres wymiany był zróżnicowany w poszczególnych grupach gatunków charakterystycznych. Największe zmiany składu gatunkowego zaszły w następujących syntaksonach: *Oxycocco-Sphagnetetea* (zanikły wszystkie gatunki), *Calthion* (wymianie uległy wszystkie gatunki), *Caricetalia davallianae* (wymianie uległo 88% gatunków), *Molinion* (83%), *Alnetea glutinosae* (80%). Mniejsze zmiany zanotowano wśród gatunków diagnostycznych dla klas: *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* – bez *Caricetalia davallianae* (78%) i *Phragmitetea* (75%). Najbardziej stabilny okazał się skład gatunkowy klasy *Molinio-Arhenatheretea* – z wyłączeniem *Calthion* i *Molinion* (56%). Ogółem wymianie uległo 84% gatunków torfowiskowych.

Zmiany w składzie gatunkowym stanowiły wypadkową zdolności gatunków do kolonizowania nowej przestrzeni i przetrwania na zasiedlonym dotąd miejscu. Szczególnie duże zdolności kolonizacyjne wykazała *Phragmites australis*. Gatunek ten stał się dominantem kształtującym warunki w biotopie i wpływającym na skład gatunkowy fitocenozy. Ekspansywność trzciny pospolitej znana jest szczególnie z Ameryki Północnej (Chambers i in. 1999, Weis J.S. i Weis P. 2003), gdzie prowadzi do ubożenia różnorodności i zaniku wielu cennych półnaturalnych biocenoz siedlisk podmokłych. Równocześnie z ekspansją trzciny, w badanym płacie roślinności zaznacza się znaczny wzrost pokrycia *Alnus glutinosa*. Najwięcej młodych olch pojawiło się na obrzeżach łąki, co powoduje jej dośrodkowe zarastanie. Trzcina i olsza były promotorami sukcesji ekologicznej w początkowym okresie. Z czasem trzcina, pozostawiając co roku znaczną ilość nekromasy, może stać się inhibitorem sukcesji w kierunku lasu, a jej głównym promotorem pozostanie olsza.



Ryc. 3. Zmiany średnich wartości wskaźników ekologicznych (liczby ekologiczne gatunków na podstawie Ellenberga i in. 1992): wilgotności gleby (W), świetlnego (L) i kwasowości gleby (R) w latach 1981-2003.

Fig. 3. Changes in average ecological indicator values of soil moisture (W), light (L) and soil acidity (R) between 1981 and 2003; indicator values of species after Ellenberg et al. (1992).

Zmiany w kompozycji florystycznej znalazły odbicie w zmniejszeniu wartości wskaźnika różnorodności gatunkowej Shannona-Weavera z 4,18 do 3,87 oraz wskaźnika równomierności z 0,70 do 0,68. Odnotowane zmniejszenie wartości wskaźnika różnorodności gatunkowej fitocenozy wynika ze spadku liczby gatunków współcześnie ją tworzących, przy dominacji *Calliergonella cuspidata* i *Phragmites australis*. Można sądzić, że tendencja ta ma charakter przejściowy i postępujące zmiany w strukturze poziomej i pionowej fitocenozy przyniosą wzrost wartości wskaźnika różnorodności, zgodnie z ogólnym modelem przebiegu procesu sukcesji ekologicznej (Odum 1982).

W latach 1981-2003 zaszły wyraźne zmiany w zróżnicowaniu składu gatunkowego fitocenozy pod względem: form życiowych, syntaksonomicznym, strategii życiowych i wymagań siedliskowych (tab. 2, ryc. 2, 3). W porównywanych latach w fitocenozie dominowały hemikryptofity. Wyraźnie wzrósł udział zbiorowy (G) i współczynnik pokrycia (Wp) fanerofitów (G – prawie 3-krotnie, Wp – ponad 24-krotnie). Zmniejszył się udział zbiorowy geofitów (prawie 2-krotnie), przy prawie nie zmienionym ich współczynniku pokrycia. Na wielkość współczynnika pokrycia tej grupy ma wpływ wzrost udziału *Phragmites australis* w kompozycji gatunkowej fitocenozy. Zmniejszył się współczynnik pokrycia hydrofitów (ponad 4-krotnie), przy prawie nie zmienionym ich udziale zbiorowym. Słabiej zaznaczają się różnice w udziale pozostałych form życiowych.

Zmiany w strukturze syntaksonomicznej fitocenozy przejawiały się we wzroście udziałów zbiorowych i współczynników pokrycia gatunków charakterystycznych dla *Calthion* (G – ponad 7-krotny wzrost, Wp – wzrost 67-krotny) i *Alnetea glutinosae* (G

– ponad 2-krotny wzrost, Wp – wzrost ponad 39-krotny). Za wzrost współczynnika pokrycia gatunków charakterystycznych dla szuwarów z klasy *Phragmitetea* (prawie 4-krotny), przy prawie nie zmienionym udziale zbiorowym tej grupy, odpowiada przede wszystkim wzrost udziału *Phragmites australis*. Wyraźnie zmniejszyły się udziały zbiorowe i współczynniki pokrycia gatunków torfowisk z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, w tym zwłaszcza związku *Caricion davallianae* (G – ponad 5-krotnie, Wp – 103-krotnie). Obniżył się również udział gatunków wilgotnych łąk ze związku *Molinion* (G – ponad 5-krotnie, Wp – 106-krotnie). Najbardziej stabilne było znaczenie gatunków łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* – z wyłączeniem *Calthion* i *Molinion*.

Towarzyszące sukcesji zmiany presji selekcyjnej przejawiały się w przekształceniu spektrum strategii życiowych roślin. Wzrósł udział zbiorowy i współczynnik pokrycia roślin o strategii C (G – prawie 3-krotnie, Wp – ponad 18-krotnie) oraz współczynnik pokrycia roślin o strategii C-S (ponad 3-krotnie), przy prawie nie zmienionym udziale zbiorowym tej grupy. Zmniejszyło się znaczenie gatunków o strategii C-S-R (spadek G – prawie 2-krotny, Wp – ponad 15-krotny) oraz o strategii S (spadek G – ponad 2-krotny, Wp – 12-krotny). Zanikł jedyny gatunek o strategii S-R. Kierunek tych zmian wskazuje na wzrost znaczenia konkurencji, jako czynnika kształtującego fitocenozę (Falińska 1991).

Niewielkie zmiany widoczne są w zróżnicowaniu wymagań siedliskowych flory w stosunku do wilgotności i kwasowości gleby. Po 23 latach średnie wartości wskaźnika wilgotności i kwasowości prawie nie uległy zmianie. Wyraźnie zmniejszyła się (z 7,3 do 6,5) średnia wartość wskaźnika świetlnego. Zmniejszenie średniej wartości wskaźnika świetlnego wynika przede wszystkim ze wzrostu zacielenia płatu przez korony olch rosnących na jego obrzeżach i znacznego pokrycia trzciny zacieleniającej najniższą warstwę fitocenozy.

Wnioski

Zaprzestanie użytkowania gospodarczego, będące bezpośrednią przyczyną inicjacji sukcesji, spowodowało zmiany w kompozycji gatunkowej oraz zróżnicowaniu ekologicznym fitocenozy.

Zmiany w udziale gatunków charakterystycznych dla poszczególnych syntaksonów znalazły wyraz w fitosocjologicznej klasyfikacji fitocenozy. Współcześnie należy ją zaklasyfikować do związku *Magnocaricion* z klasy *Phragmitetea*.

Niezbędnym warunkiem prowadzenia ochrony aktywnej jest opracowanie dla rezerwatu i realizacja zaleceń szczegółowego planu ochrony. Brak odpowiednich zabiegów pielęgnacyjnych spowodował zanik w rezerwacie „Jawora” cennego w Polsce środkowej zbiorowiska półnaturalnego, jakim jest niskoturzycowa młaka ze związku *Caricion davallianae*. Kwestię otwartą stanowi, czy postulowane przywrócenie systematycznego, corocznego koszenia powstrzyma ekspansję trzciny i umożliwi przywrócenie poprzedniego charakteru fitocenozy.

Piśmiennictwo

- Andrzejewski H., Kurowski J.K., Witosławski P. 2002. Nowe stanowisko lipieniikka Loesela w środkowej Polsce – A new station of *Liparis loeselii* in central Poland. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 58, 6: 70-73.
- Chambers R.M., Meyerson L.A., Saltonstall K. 1999. Expansion of *Phragmites australis* into tidal wetlands of North America. *Aquatic Botany* 64: 261-273.
- Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora. Official Journal of the European Communities.
- Denisiuk 1990. Zasady ochrony przyrody w rezerwach roślinności nieleśnej – Principles of nature conservation in nature reserves protecting non-forest vegetation. W: Denisiuk Z. (red.). *Ochrona rezerwatowa w Polsce. Stan aktualny i kierunki rozwoju. Studia Naturae, ser. A*, 35: 72-80.
- Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulißen D. 1992. *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobot.* 18: 1-248.
- Falińska K. 1991. *Plant Demography in Vegetation Succession.* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
- Frank D., Klotz S., Westhus W. 1990. *Biologisch-Ökologische Daten zur Flora der DDR.* Martin-Luther Universität, Halle-Wittenberg.
- Herbich J. 2001. Zróżnicowanie i problemy ochrony roślinności torfowisk Pojezierza Kaszubskiego – Differentiation of mire vegetation and problems of its protection on the Kashubian Lakeland (northern Poland). *Acta Botanica Warmiae et Masuriae* 1: 59-69.
- Herbich J., Herbichowa M., Herbich P. 1996a. Koncepcja renaturalizacji szaty roślinnej torfowisk na przykładzie wybranych rezerwatów regionu gdańskiego – Conceptions of renaturalization of the plant cover of mires on example of some nature reserves in the Gdańsk region. *Przegl. Przyr.* 7, 3-4: 95-108.
- Herbich J., Herbichowa M., Herbich P. 1996b. Problemy aktywnej ochrony szaty roślinnej zmienionych torfowisk na przykładzie wybranych rezerwatów województwa gdańskiego – Problems of the active protection of the plant cover of transformed mires on exemple of selected nature reserves in the Gdańsk Region. W: Kistowski M. (red.). *Badania ekologiczno-krajobrazowe na obszarach chronionych. Uniwersytet Gdański, Katedra Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska, Polska Asocjacja Ekologii Krajobrazu, Gdańsk*: 88-94.
- Herbichowa M. 2003. Ochrona siedlisk torfowiskowych w sieci Natura 2000. W: Makomaska-Juchiewicz M., Tworek S. (red.). *Ekologiczna sieć Natura 2000. Problem czy szansa.* Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 79-91.
- Herbichowa M., Herbich J. 2001. Tendencje dynamiczne ekosystemów torfowiskowych i łąkowych w Drawieńskim Parku Narodowym – Dynamic tendencies in mire and meadow ecosystems in the Drawieński National Park. W: Zenkter E. (red.). *Botanika w dobie biologii molekularnej. Materiały sesji i sympozjów 52 Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego.* Poznań.
- Hereźniak J. 1972. Zbiorowiska roślinne doliny Widawki – Groupements végétaux de la vallée de la Widawka. *Monogr. Bot.* 35: 3-160.
- Joyce C.B., Wade P.M. (eds.). 1998. *European Wet grassland: Biodiversity, Management and Restoration.* Wiley, Chichester.
- Kondracki J. 1998. *Geografia regionalna Polski.* Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Kucharski L. 1998. Interesujące zespoły roślinne występujące na torfowiskach Polski Środkowej – Interesting plant associations overgrowing wetlands of Central Poland. *Acta Univ. Lodz., Folia Bot.* 12: 95-108.

- Kucharski L., Kurzac M., Rakowska B., Sitkowska M. 2004. Changes in the flora and vegetation of the Torfowisko Rąbień reserve near Łódź (Poland) and their proposed conservation methods. *Nature Conservation* 60: 49-62.
- Kwapisz B. 1983. Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1: 50000, ark. Przedbórz. Wyd. Geol., Warszawa.
- Lienert J., Fischer M., Diemer M. 2002. Local extinction of the wetland specialist *Swertia perennis* L. (*Gentianaceae*) in Switzerland: a revisitation study based on herbarium records. *Biological Conservation* 103: 65-76.
- Matuszkiewicz J.M. 1993. Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski – Vegetation landscape and geobotanical regions of Poland. *Prace Geogr.* 158: 5-107.
- Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Michalik S. 1990a. Rola nieklmaksowych biocenoz w parkach narodowych i rezerwach – The role of non-climax biocenoses in national parks and nature reserves. *Prądnik. Prace Muz. Szafera* 2: 9-16.
- Michalik S. 1990b. Sukcesja wtórna i problemy aktywnej ochrony biocenoz półnaturalnych w parkach narodowych i rezerwach przyrody – Secondary succession and problems in the preservation of semi-natural biocenoses in national parks and nature reserves. *Prądnik. Prace Muz. Szafera* 2: 175-198.
- Michalik S. 1990c. Tempo i kierunki antropogenicznych przemian szaty roślinnej na przykładzie charakterystycznych obiektów chronionych w Polsce południowej – The role and trends of the anthropogenic changes of vegetation, exemplified by some characteristic protected objects in Southern Poland. W: Klimek K. (red.). *Obszarowa i gatunkowa ochrona przyrody w Polsce Południowej – funkcje, waloryzacja, perspektywy. Studia Naturae. Supplement: 111-140.*
- Michalik S. 1990d. Ochrona rezerwatowa a antropogeniczne przeobrażenia szaty roślinnej – Conservation in nature reserves and anthropogenic transformations of vegetation. W: Denisiuk Z. (red.). *Ochrona rezerwatowa w Polsce. Stan aktualny i kierunki rozwoju. Studia Naturae, ser. A, 35: 81-93.*
- Mowszowicz J., Olaczek R., Sowa R., Urbanek H. 1967. Rezerwat lipy szerokolistnej (*Tilia platyphyllos* Scop.) w uroczysku Dębowiec – Le tilleul à grandes feuilles *Tilia platyphyllos* Scop. dans la forêt de Dębowiec. *Pr. Wydz. Mat. Przyr. Łódzkiego Tow. Nauk.* 102: 1-62.
- Muller S. 2002. Appropriate agricultural management practices required to ensure conservation and biodiversity of environmentally sensitive grassland sites designated under Natura 2000. *Agric. Ecosyst. Environ.* 89: 261-266.
- Muller S., Dutoit T.H., Alard D., Gréville F. 1998. Restoration and rehabilitation of species-rich grasslands in France: a review. *Restor. Ecol.* 6: 94-101.
- Odum E.P. 1982. *Podstawy ekologii.* PWRiL, Warszawa.
- Pawlaczyk P., Wołejko L., Jermaczek A., Stańko R. 2001. *Poradnik ochrony mokradeł.* Wyd. Lubuskiego Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Pawłowski B. 1977. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. W: Szafer W., Zarzycki K. (red.). *Szata roślinna Polski. T. 1.* PWN, Warszawa: 237-269.
- Pożaryski W. 1971. Tektonika elewacji radomskiej – The tectonics of the Radomsko elevation. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 41, 1: 169-179.
- Szafer W. 1977. Szata roślinna Polski niżowej. W: Szafer W., Zarzycki K. (red.). *Szata roślinna Polski. T. 2.* PWN, Warszawa: 17-188.

- Weis J.S., Weis P. 2003. Is the invasion of the common reed, *Phragmites australis*, into tidal marshes of the eastern US an ecological disaster? *Marine Pollution Bulletin* 46: 816-820.
- Witosławski P. 1988. *Tofieldia calyculata* (L.) Whlb. i inne interesujące gatunki z okolic Bąkowej Góry na Wzgórzach Radomszczańskich – *Tofieldia calyculata* (L.) Whlb. and other interesting species from the vicinity of the village Bąkowa Góra (Radomsko Hills, Central Poland). *Fragm. Flor. Geobot.* 33, 1/2: 3-9.
- Zarzycki K., Trzcińska-Tacik H., Różański W., Szelaż Z., Wołek J., Korzeniak U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. In: Zarzycki K., Korzeniak U. (eds). *Biodiversity of Poland*. Vol. 2. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.

Summary

Alkaline fen from the *Caricion davallianae* alliance (class *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*), was identified in 1981 in the “Jawora” nature reserve (established in 1987). The “Jawora” nature reserve is located in the northern part of the Przedbórz Upland macro-region, on the northern slope of the Bąkowa Góra hill (282 m a.s.l.) (Fig. 1). In the past, this small fen (80 m²) was mowed before this practice ceased several years before the reserve was formally established. In 1987, shrubs in the fen were cut down and since that time, spontaneous succession has occurred here. The analysis was based on phytosociological records compiled in 1981 and 2003. The following coefficients were used for evaluation of the transformation: cover index values (Wp), total percentage of group of species (G) (Pawłowski 1977), the Shannon-Weaver index, equality index (Odum 1982) and ecological indexes (Ellenberg i in 1992).

The studies have revealed significant changes in the flora (Table 1, 2, fig. 2-3):

a) transformation of species composition (Table 1), including: the exchange of 78% of species which formed the phytocoenosis during the years 1981-2003, the disappearance of species threatened in Central Poland, expansion of *Phragmites australis*, and a decrease in species diversity and equality (H' from 4.18 to 3.87; e from 0.70 to 0.68);

b) changes of importance of individual ecological groups (Table 2, fig. 2, 3), especially: spectrum of life forms (increased importance of fanerophytes, decreased share of geophytes), share of characteristic species (increased importance of species from rush, bog alder forest and decreased importance of species from alkaline fen), and spectrum of life strategies (change of domination towards C-strategy).

At present, the studied phytocoenosis should be classified as a community from the *Magnocaricion* alliance and *Phagmitetea* class. It is open for discussion, whether the postulated resumption of annual mowing would prevent the expansion of *Phragmites australis* and make it possible to restore the previous character of this phytocoenosis.