

Parki Narodowe i Rezerwy Przyrody (Parki nar. Rez. przyr.)	22	1	19–34	2003
---	----	---	-------	------

MICHAŁ FALKOWSKI, MICHAŁ SOLIS

**Roślinność wodna i szuwarowa oraz fitoplankton
w wybranych zbiornikach projektowanego rezerwatu „Stawy Siedleckie”**

FALKOWSKI M., SOLIS M. 2003. Aquatic and rush vegetation and phytoplankton in selected reservoirs of the planned “Stawy Siedleckie” nature reserve. *Parki nar. Rez. przyr.* 22: 19 – 34.

ABSTRACT: As a result of preliminary studies on selected reservoirs of the complex of “Rybakówka” fishponds near Siedlce, the occurrence of 23 plant associations and 75 algae species belonging to 5 taxonomical groups was noted. Physical, chemical and biological studies of water showed low fertility level and good oxygen conditions in all basins. Presence of plant communities characteristic for mesotrophic and slightly eutrophic water is the confirmation of that fact, and an indication of the necessity of the reserve formation. It is especially important in the period of progressing degradation of water basins in the country and the disappearance of many phytocenoses connected with them.

KEY WORDS: ponds, phytosociology, phytoplankton composition, nature reserve, macrophyte vegetation.

Michał Falkowski: Zakład Botaniki, Instytut Biologii AP w Siedlcach, ul. Prusa 12, 08–110 Siedlce, e-mail: falko4@wp.pl lub michal@ap.siedlce.pl; Michał Solis: Katedra Botaniki Hydrobiologii KUL, Al. Raławickie 14, 20–950 Lublin, e-mail: solek@kul.lublin.pl

WSTĘP

Stawy rybne stanowią charakterystyczny element w krajobrazie rolniczym Niziny Południowopodlaskiej pełniąc jednocześnie ważną rolę w zachowaniu bioróżnorodności (FALKOWSKI, NOWICKA-FALKOWSKA 2001). Do najcenniejszych tego typu obiektów należy kompleks stawów Rybakówka koło Siedlec. Zanotowano tu ponad 120 gatunków ptaków lęgowych i przelotnych, co czyni go jedną z najważniejszych ostoi dla awifauny wodno-błotnej na Mazowszu (KOT 1986; DOMBROWSKI i in. 1994; SACHANOWICZ i in. 1999). W stawach wykryto 32 gatunki brzuchorzęsków *Gastrotricha*. Znalezienie *Ichthyidium bifurcatum* było drugim stwierdzeniem tego gatunku w Polsce, a trzecim na świecie. Dla *Chaetonotus acanthocephalus* i *Heterolepidoderma tenuisquamatum*, stawy te są trzecim stanowiskiem na terenie Polski (NESTERUK 1986). Na szczególną uwagę zasługuje obecność euroazjatyckiej ważki *Orthetrum albistylum*, dla której jest to najdalej na północ wysunięte stanowisko w Europie oraz wysoka liczebność *Haliphys*

flavicollis, chrząszcza żyjącego w jeziorach lobeliowych (MIELEWCZYK 1998). O niskim poziomie eutrofizacji wód stawów świadczy występowanie ważek – *Ischnura elegans* i *Enallagma cyathigerum* oraz chrząszcza *Laccophilus hyalinus*. Równie bogata jest flora naczyniowa tego obiektu, która liczy 390 gatunków, w tym 13 gatunków chronionych i 6 gatunków zagrożonych wymarciem w skali kraju (FALKOWSKI i in. 1998, 2000). Wysokie walory przyrodnicze stały się podstawą do podjęcia kroków w celu objęcia całego kompleksu stawów ochroną rezerwatową.

Niniejsza praca ma charakter dokumentacyjny i zawiera wyniki badań nad roślinnością wodną i szuwarową oraz fykoflorą wybranych stawów przyszłego rezerwatu. Ponadto przedstawia analizę niektórych czynników fizyczno-chemicznych wody i strukturę fitoplanktonu w tych zbiornikach. W przypadku stawów rybnych Niziny Południowopodlaskiej jest to pierwsze tego typu opracowanie.

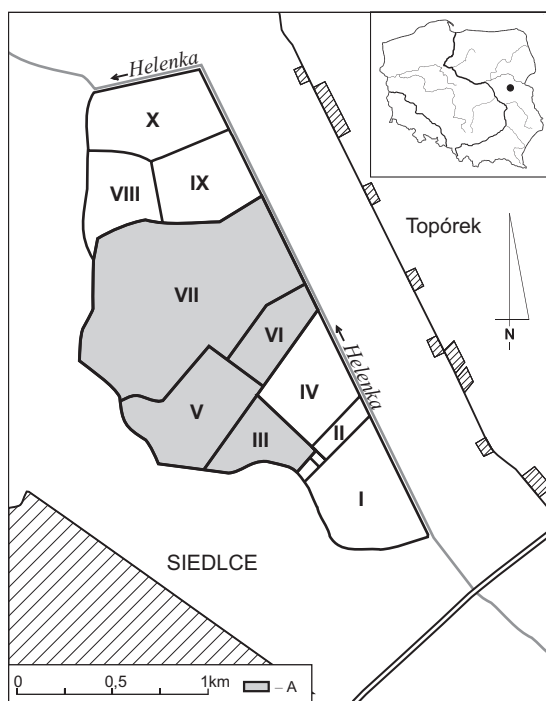
Praca częściowo wykonana w ramach projektu badawczego 6P04G00321.

TEREN BADAŃ I METODY

Spośród 11 stawów do badań wytypowano cztery zbiorniki (Ryc. 1), w których była lub jest nadal prowadzona gospodarka rybacka:

- staw III, powierzchnia 12 ha, głębokość 1 m, umiarkowana gospodarka rybacka;
- staw V, powierzchnia 25 ha, głębokość 0,85 m, intensywna gospodarka rybacka;
- staw VI, powierzchnia 10 ha, głębokość 0,5 m, od 2000 roku brak tu gospodarki rybackiej;
- staw VII, powierzchnia 70 ha, głębokość 1,5 m, od początku lat 90-tych wyłączony z użytkowania.

Pomiary podstawowych parametrów fizyczno-chemicznych wody oraz pobranie prób wody do analiz biologicznych wykonano w lipcu 2001. W każdym stawie próby pobrano w centralnej części zbiornika; w stawach V i VI w otwartej toni wodnej, a w stawach III i VII wśród roślinności zanurzonej (ze względu na porośnięcie nią całego dna). Przejroczystość wody mierzono krążkiem Secchiego. Pomiary pH, przewodności elektrolitycznej oraz tlenu przeprowadzono za pomocą sond z miernikami bezpośrednio w stawach. Próby wody do analiz biologicznych pobierano czerpaczem PATALASA (1954) o objętości 2 dm³, a z niej do obliczenia liczebności podpróbę o objętości 200 ml, którą konserwowano formaliną z gliceryną. Skład gatunkowy fitoplanktonu ustalano w oparciu o analizy mikroskopowe. Liczebność fitoplanktonu określono przy użyciu mikroskopu odwróconego metodą UTERMÖHLA (VOLLENWEIDER 1969). Do określenia ilości chlorofilu-a w wodzie pobierano próbę wody o objętości 0,5 do 1 dm³ zależnie od koncentracji fitoplanktonu i filtrowano przez sączki z włókna szklanego (GF/C). Zebrany osad ekstrahowano etanolem. Koncentrację chlorofilu-a oznaczano metodą spektrofotometryczną wg NUSCH'A (1980). W charakterystyce fitoplanktonu uwzględniono jego skład jakościowy oraz liczebność (zagęszczenie) w dm³ wody, koncentrację chlorofilu-a w dm³ oraz liczbę gatunków i gatunki dominujące w liczebności ogólnej.



Ryc. 1. Szkic sytuacyjny terenu badań: A – badane zbiorniki.

Fig. 1. Sketch of the investigated area: A – studied basins.

Nazwy gatunkowe oraz oznaczanie glonów oparto głównie na opracowaniu STARMACHA (1989). Wykorzystano również prace następujących autorów: KOMAREK, FOTT (1983); FÖRSTER (1982); PRESCOTT, VINYARD (1982).

Nomenklaturę i układ systematyczny zbiorowisk oparto na pracach TOMASZEWICZA (1979) i MATUSZKIEWICZA (2001). Nazwy gatunkowe roślin naczyniowych przyjęto za MIRKIEM i in. (1995).

WYNIKI

Właściwości fizyczno-chemiczne wody

Badane stawy należą do zbiorników bardzo płytkich i dobrze natlenionych, łącznie z warstwą przydenną, która w stawach na ogół charakteryzuje się największymi stratami tlenu w wyniku rozkładu materii organicznej na dnie. Nasylenie tlenem przydennych warstw wody było zróżnicowane i wynosiło od 49 do 133% (Tab. 1), ale nawet jego najniższe wartości potwierdzały dobre natlenienie tych zbiorników.

Tab. 1. Parametry fizyczno-chemiczne i biologiczne w badanych stawach.
Table 1. Physical, chemical and biological parameters in studied ponds.

Staw Pond	pH	przewodność elektrolityczna conductivity [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	tlen (nasylenie) oxygen (saturation) [%]	chlorofil-a chlorophyll-a [$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$]	ogólna liczebność fitoplanktonu total numbers of phytoplankton [os. $\cdot 10^6 \cdot \text{dm}^{-3}$] [ind. $\cdot 10^6 \cdot \text{dm}^{-3}$]
III	7,25	248	49	16,28	0,4
V	7,75	311	87	52,16	2,5
VI	7,98	213	66	150,95	3,3
VII	7,96	339	133	43,07	1,5

Niskie były też wartości przewodności elektrolitycznej, która wskazuje m.in. na ilość rozpuszczonych soli mineralnych w wodzie. Wahały się one w zakresie od 213 do 339 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Tab. 1).

Fitoplankton

W fitoplanktonie badanych stawów stwierdzono obecność 75 gatunków (Załącznik 1). Najwięcej, 51 gatunków stwierdzono w najpłytszym i najmniejszym powierzchniowo stawie VI. W stawach III i V liczba gatunków wynosiła odpowiednio 23 i 18. Najmniej gatunków (15) oznaczono w najgłębszym i największym powierzchniowo stawie VII. Oznaczone gatunki należały do pięciu grup taksonomicznych: *Cyanoprocarvota*, *Euglenophyceae*, *Cryptophyceae*, *Bacillariophyceae* i *Chlorophyta*.

We wszystkich stawach najbogatszą w gatunki grupą były *Chlorophyta*, których oznaczono od 48 do 10. Liczebność wahała się od 413 tys. do 3,2 mln os./ dm^3 , a koncentracja chlorofilu-a od 16 do 151 $\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, przy czym najwyższe wartości obu parametrów stwierdzono w stawie VI, a najmniejsze w stawie III (Tab. 1).

W stawie V w fitoplanktonie dominował jeden gatunek – *Melosira granulata*. W pozostałych stawach współdominowały ze sobą zwykle dwa gatunki z różnych grup systematycznych. W stawie III były to: *Cryptomonas marssonii* i *Navicula* sp., w stawie VII – *Cosmarium depressum* var. *planctonica* i *Closterium kuetzingii*, natomiast w stawie VI – *Euglena acus*, *Trachelomonas volvocina* i *T. hispida* (Załącznik 1).

KLASYFIKACJA WYRÓŻNIONYCH JEDNOSTEK SYNTAKSONOMICZNYCH

W badanych stawach zidentyfikowano 23 zbiorowiska roślinne w randze zespołu. Ich systematyczny wykaz przedstawia się następująco:

Załącznik 1. Liczebność gatunków [$\text{os.} \cdot 10^3 \cdot \text{dm}^{-3}$] oznaczonych w fitoplanktonie badanych stawów; + – gatunki oznaczone w próbie zagęszczonej siatką planktonową (35 μm).

Annex 1. Densities of phytoplankton species [$\text{ind.} \cdot 10^3 \cdot \text{dm}^{-3}$] of the studied ponds. + – species determined in sample condensed with phytoplankton net (35 μm).

Grupa taksonomiczna Taxon 1	Staw – Pond			
	III 2	V 3	VI 4	VII 5
Cyanoprocarvota				
<i>Merismopedia punctata</i> MEYEN			+	
<i>Aphanothece clathrata</i> W. et G.S. WEST			29,58	
<i>Gomphosphaeria pusilla</i> (GOOR) KOM.			59,1	
<i>Aphanizomenon flos-aque</i> RALFS ex BORN. et FLACH		9,8		
<i>Nostoc</i> sp.				29,5
Euglenophyceae				
<i>Euglena acus</i> EHRENB.	4,9		9,8	
<i>Euglena</i> sp.		0,44	600,8	
<i>Phacus acuminatus</i> STOKES	4,9		19,7	
<i>Phacus orbicularis</i> HÜBN.			+	
<i>Phacus tortus</i> (LEMM.) SKVORC		+	+	
<i>Phacus triqueter</i> (EHRENB.) DUJ.	0,44			
<i>Phacus</i> sp.			49,2	
<i>Trachelomonas armata</i> (EHRENB.) STEIN			19,7	
<i>Trachelomonas hispida</i> (PERTY) STEIN	4,9		374,3	+
<i>Trachelomonas obtusa</i> PALMER	4,9			
<i>Trachelomonas volvocina</i> EHRENB.	9,8	216,7	551,5	
<i>Strombomonas acuminata</i> (SCHMARD) DEFL.			88,6	
Cryptophyceae				
<i>Cryptomonas marssonii</i> SKUJA	167,4			
<i>Cryptomonas</i> sp.		128,0		
Bacillariophyceae				
<i>Melosira granulata</i> (EHRENB.) RALFS		2019,0		+
<i>Melosira varians</i> AG.	+			
<i>Fragillaria</i> sp.	+			+
<i>Gyrosigma</i> sp.	9,8			
<i>Pinnularia</i> sp.	+			
<i>Navicula</i> sp.	162,5	9,8	+	
<i>Cymbella</i> sp.	+	+	+	
<i>Gomphonema</i> sp.	29,5		+	
Chlorophyta				
<i>Gonium formosum</i> PASCH.			49,2	
<i>Pandorina morum</i> (MÜLL.) BORY			+	
<i>Eudorina elegans</i> EHRENB.		+		
<i>Pediastrum biradiatum</i> MEYEN			29,5	
<i>Pediastrum boryanum</i> (TURP.) MENEGH.		1,3	128,0	
<i>Pediastrum duplex</i> MEYEN	0,22	0,44		
<i>Pediastrum tetras</i> (EHRENB.) RALFS			+	
<i>Sorastrum spinulosum</i> NÄG.			59,1	

cd. ze str. 23

1	2	3	4	5
<i>Micractinium pusillum</i> FRES.			+	
<i>Coenococcus planctonicus</i> KORŠ.		9,8	78,8	+
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> WOOD	+		19,7	+
<i>Oocystis lacustris</i> CHOD.			9,8	
<i>Tetraëdron minimum</i> (A.BR.) HANSG.		9,8	+	
<i>Tetraëdron triangulare</i> KORŠ.	+		88,6	
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> CORDA			+	
<i>Ankistrodesmus stipitatus</i> (CHOD.) KOM.-LEGN.			+	
<i>Pseudoquadrigula</i> sp.		29,5		+
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (LAGERH.) CHOD.	+		108,3	
<i>Scenedesmus acutus</i> (MEYEN) CHOD.			+	
<i>Scenedesmus obtusus</i> MEYEN			147,7	
<i>Scenedesmus ovalternus</i> CHOD.			19,7	
<i>Scenedesmus spinosus</i> CHOD.			+	
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (TURP.) BRÉB.	9,8	9,8	325,0	
<i>Crucigenia apiculata</i> (G.M. SMITH) KOM.			29,5	
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (KIRCHN.) W. et G. S. WEST			+	
<i>Actinastrum hantschii</i> LAGERH.			98,5	
<i>Coelastrum sphaericum</i> NÄG.			118,2	
<i>Oedogonium</i> sp.	+			
<i>Spirogyra</i> sp.		9,8		
<i>Closterium aciculare</i> T. WEST				+
<i>Closterium kuetzengii</i> BRÉB.				620,5
<i>Closterium</i> sp.	4,9	19,7	9,8	
<i>Pleurotenium ehrenbergii</i> (BRÉB. ex RALFS) DE BARY				9,8
<i>Pleurotenium rectum</i> DELP.				+
<i>Cosmarium botrytis</i> var. <i>subtumidum</i> WITTR.			+	
<i>Cosmarium depressum</i> (NÄG.) LUND.	+		+	
<i>Cosmarium depressum</i> var. <i>planctonicum</i> REVERD.				797,8
<i>Cosmarium granatum</i> BRÉB.			+	
<i>Cosmarium margaritifera</i> MENEGH. ex RALFS			29,5	
<i>Cosmarium protractum</i> DE BARY	+		9,8	
<i>Cosmarium reniforme</i> (RALFS) ARCH.			9,8	
<i>Cosmarium subtumidum</i> NORDSTEDT			+	
<i>Cosmarium tenue</i> ARCH.				59,1
<i>Cosmarium turpinii</i> BRÉB.			+	
<i>Cosmarium</i> sp.			68,9	
<i>Staurastrum alternans</i> BRÉB.			+	
<i>Staurastrum cristatum</i> ARCH.				+
<i>Staurastrum dejectum</i> BRÉB. ex RALFS				+
Liczba gatunków Number of species	23	18	51	15
Liczebność ogólna fitoplanktonu [os. · 10 ³ · dm ⁻³] Density of phytoplankton [ind. · 10 ³ · dm ⁻³]	413,9	2473,9	3239,7	1516,7
Stężenie chlorofilu-a [$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$] Chlorophyll-a concentration [$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$]	16,3	52,2	151,0	43,1

Lemnetea R. TX. 1955*Lemnetalia* R. TX, 1955*Lemnion minoris* W. KOCH et R. TX. 1954*Lemno–Spirodeletum* W. KOCH 1954**Potametea** R. TX. et PRSG*Potametalia* KOCH 1926*Potamion* KOCH 1926 em. OBERD. 1957*Potametum pectinati* CARSTENSEN 1955*Potametum acutifolii* SEGAL 1961*Ranunculetum circinati* (BENNEMA et WEST. 1943) SEGAL 1965*Elodeetum canadensis* (PIGN. 1953) PASS. 1964*Ceratophylletum demersi* HILD. 1956*Potametum lucentis* HUECK 1931*Nymphaeion* OBERD. 1953*Hydrocharitetum morsus-ranae* LANGENDONCK 1935*Potametum natantis* Soó 1923*Myriophylletum verticillati* Soó 1927*Nupharo–Nymphaeetum albae* TOMASZ. 1977**Phragmitetea** R. TX. et PRSG 1942*Phragmitetalia* KOCH 1926*Phragmition* KOCH 1926*Scirpetum lacustris* (ALLORGE 1922) CHOUARD 1924*Typhetum angustifoliae* (ALLORGE 1922) Soó 1927*Sparganietum erecti* ROLL 1938*Eleocharitetum palustris* ŠENNIKOV 1919*Equisetum fluviatilis* STEFFEN 1931*Phragmitetum australis* (GAMS 1927) SCHMALE 1939*Typhetum latifoliae* Soó 1927*Oenantho–Rorippetum* LOHM. 1950*Glycerietum maximae* HUECK 1931*Magnocaricion* KOCH 1926*Caricetum acutiformis* SAUER 1937*Caricetum rostratae* RÜBEL 1912*Caricetum gracilis* (GRAEBN. et HUECK 1931) R. TX. 1937

PRZEGLĄD WYRÓŻNIONYCH ZBIOROWISK ROŚLINNYCH

Roślinność badanych zbiorników reprezentowana jest przez: zespół roślin pleustonowych, 6 zespołów roślin wodnych zanurzonych, 4 zespoły roślin wodnych o liściach pływających na powierzchni, 9 zespołów szuwarów wysokich i 3 zespoły

szuwarów turzycowych (Tab. 2). Spośród 23 zidentyfikowanych zbiorowisk 9 wykształciło się we wszystkich badanych zbiornikach (Tab. 3). Najwięcej, 18 zespołów stwierdzono w stawie VII. W pozostałych zbiornikach różnice w ich liczbie były niewielkie.

Zbiorowiska pleustonowe

Reprezentowane są przez jeden zespół *Lemno–Spirodeletum*. Różnej wielkości płaty występują we wszystkich badanych zbiornikach, w strefach przybrzeżnych, cichych zatoczkach lub pośród roślinności szuwarowej, gdzie stanowią składnik skompleksowanych układów przestrzennych wodno-szuwarowych.

Zbiorowiska roślin wodnych zanurzonych

Najpospolitszym zbiorowiskiem, zajmującym największe powierzchnie we wszystkich zbiornikach niezależnie od rodzaju podłoża, jest *Ceratophylletum demersi*. Do równie częstych należą fitocenozy *Potametum lucentis*, występujące na podłożu mulistym. W stawach III i VII dość duże powierzchnie, na podłożu mineralnym i piaszczystym pokrywają – *Potametum pectinati* i *Ranunculetum circinati*. Fitocenozy *Elodeetum canadensis* i *Potametum acutifolii* w postaci niewielkich płatów stwierdzone zostały wyłącznie w stawie VII, na podłożu organicznym. W układzie strefowym roślinności, w miejscach głębokich, wymienione zbiorowiska ze związku *Potamion* wzajemnie sąsiadują ze sobą. W miejscach płytszych tworzą układy przestrzenne ze zbiorowiskami związku *Nymphaeion* oraz szuwarami wysokimi.

Zbiorowiska roślin wodnych o liściach pływających na powierzchni

Do najczęstszych zbiorowisk w tej grupie należy *Hydrocharitetum morsus-ranae* stwierdzony we wszystkich stawach, w miejscach nasłonecznionych, dobrze osłoniętych od wiatru i falowania wody przez szuwały wysokie. Jego fitocenozy wykształciły się w postaci niedużych płatów na podłożu organicznym. Od strony wody kontaktują się ze zbiorowiskami należącymi do związków *Potamion* i *Nymphaeion*. Pozostałe trzy zespoły: *Potametum natantis*, *Myriophylletum verticillati* i *Nupharo–Nymphaeetum albae* stwierdzono wyłącznie w stawie VII, na podłożu organicznym.

Zbiorowiska szuwarów wysokich

Szuwar *Scirpetum lacustris* stanowi częsty składnik szaty roślinnej w badanych stawach, jednak jego płaty zajmują zwykle niewielkie powierzchnie. Szuwar ten porasta podłoże mineralne lub lekko zamulone, niezależnie od głębokości wody.

Do najważniejszych zbiorowisk i jednocześnie zajmujących największe powierzchnie należą szuwały: *Typhetum angustifoliae* i *Phragmitetum australis*. Pierwszy dominuje w strefach przybrzeżnych, jak również w środkowych partiach stawów, gdzie tworzy pierwszy pas roślinności szuwarowej graniczący bezpośrednio z roślinnością wodną. Szuwar trzcinowy odznacza się za to bardzo dużą amplitudą ekologiczną oraz olbrzymią ekspansywnością. Fitocenozy te cechuje duża różnorodność pod względem składu florystycznego i warunków siedliska. Występują tu zarówno płaty rosnące na znacznej głębokości z gatunkami roślin wodnych, jak i płaty występujące w miejscach okresowo zalewanych posiadające w swojej strukturze gatunki łąkowe. Oba szuwały porastają podłoże mineralne i organiczne lekko zamulone. W stawie VI, na podłożu piaszczystym pokrytym nieosadzonym mułem wykształciły się szuwały *Eleocharitetum palustris* i *Oenanthe-Rorippetum*. Ten ostatni reprezentuje wariant typowy, w którym występują obok siebie dwa gatunki charakterystyczne zespołu: *Oenanthe aquatica* i *Rorippa amphibia*. Szuwar *Sparganietum erecti* występuje w postaci wąskich pasów przybrzeżnych w stawach V i VI, na podłożu mułowo-piaszczystym i mulistym.

Do częstych zbiorowisk należy szuwar *Glycerietum maximae*, tworzący od stronyłądu różnej wielkości pasy za innymi szuwarami właściwymi. Nie stwierdzono fitocenozy bezpośrednio graniczących ze zbiorowiskami wodnymi. Cechą charakterystyczną siedlisk zajmowanych przez szuwar mannowy są znaczne wahania poziomu wody. Podłoże jest piaszczyste, mniej lub bardziej zamulone. W stawie V w postaci niewielkich płatów na podłożu mineralno-organicznym wykształcił się szuwar *Equisetum fluviatilis*. Najrzadszym zbiorowiskiem jest *Typhetum latifoliae*, porastający zamuloną południowo-wschodnią część stawu V.

Zbiorowiska szuwarów turzycowych

Do najpospolitszych spośród szuwarów turzycowych należą fitocenozy *Caricetum gracilis*. Szczególnie duże powierzchnie zajmują w stawie VII. W pozostałych zbiornikach mają one najczęściej postać różnej wielkości psów zlokalizowanych wzdłuż grobli. Podłoże we wszystkich przypadkach jest organiczne. Szuwar *Caricetum rostrate* stwierdzony został wyłącznie w stawie VII, na podłożu organicznym lub mineralno-organicznym, gdzie zajmuje bardzo dużą powierzchnię, odgrywając tym samym znaczną rolę w zarastaniu tego zbiornika. Do rzadkich zbiorowisk należą fitocenozy *Caricetum acutiformis*. Szuwały te wykształciły się w południowo-wschodniej części stawu V, na podłożu organicznym. Wszystkie stwierdzone szuwały turzycowe w układzie pasmowym od wody, występowały za szuwarami wysokimi. Od strony brzegu graniczyły z zaroślami *Salicetum pentandro-cinereae*.

Tab. 2. Zespoły z klas *Lemnetea*, *Potametea* i *Phragmitetea* stwierdzone w badanych stawach.Table 2. Associations of class: *Lemnetea*, *Potametea* and *Phragmitetea* in the investigated ponds.

Objasnienia – Explanations: 1 – *Lemno-Spirodeletum*, 2 – *Potameteum pectinatis*, 3 – *Potameteum acutifolii*, 4 – *Ranunculetum circinatis*, 5 – *Elodeetum canadensis*, 6 – *Ceratophylletum demersi*, 7 – *Potameteum lucentis*, 8 – *Potameteum natans*, 9 – *Myriophylletum verticillatum*, 10 – *Nuphar-Nymphaeetum albae*, 11 – *Hydrocharitetum morsus-ranae*, 12 – *Scirpsetum lacustris*, 13 – *Typhetum angustifoliae*, 14 – *Sparganietum erecti*, 15 – *Eleocharitetum palustris*, 16 – *Equisetetum fluviatilis*, 17 – *Phragmitetum australis*, 18 – *Typhetum latifoliae*, 19 – *Oenantho-Rorippetum*, 20 – *Glycerietum maximae*, 21 – *Caricetum acutiformis*, 22 – *Caricetum gracilis*, 23 – *Caricetum rostratae*.

Zespół Association	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Liczba zdjęć Number of records	10	6	1	5	1	12	8	1	1	1	9	10	12	6	5	5	16	1	2	9	5	11	10		
ChAss.:																									
<i>Lemna minor</i>	V ⁴⁺⁵						II ⁺²				IV ¹⁺²		II ⁺¹ IV ¹⁺²		I ⁺¹ II ⁺¹		I ⁺¹							I ⁺	
<i>Spirodela polyrhiza</i>	II ⁺¹									I ¹ III ⁺¹															
<i>Lemna trisulca</i>	II ⁺¹							I ⁺	I ⁺																I ⁺
ChAss.:																									
<i>Potamogeton pectinatus</i>	I ⁺	V ⁴⁺⁵					II ⁺¹ II ⁺																		I ⁺
<i>Potamogeton acutifolius</i>																									
<i>Batrachium circinatum</i>																									
<i>Elodea canadensis</i>																									
<i>Ceratophyllum demersum</i>	II ⁺¹ III ⁺¹	I ⁺																							I ⁺¹
<i>Potamogeton lucens</i>	I ⁺																								
ChAss.:																									
<i>Potamogeton natans</i>																									
<i>Myriophyllum verticillatum</i>																									
<i>Nuphar lutea</i>																									
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	II ⁺²																								
ChAss.:																									
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	I ⁺																								

cd. ze str. 28

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Typha angustifolia</i>		II ⁺	II ⁺	I ⁺	I ⁺	I ⁺	I ⁺											III ⁺⁻¹	I ⁺						
<i>Sparganium erectum</i>														IV ⁺⁻¹	V ⁴⁻⁵										
<i>Eleocharis palustris</i>																V ³⁻⁴									
<i>Equisetum fluviatile</i>																	III ⁺⁻¹	V ⁴⁻⁵	II ⁺⁻¹	I ⁺	2 ⁺		I ⁺⁻¹	I ⁺	
<i>Phragmites australis</i>		II ⁺⁻¹	I ⁺		I ⁺	I ⁺	I ⁺	II ⁺⁻¹	1 ²	1 ⁺	1 ⁺	II ⁺⁻¹	I ⁺	II ⁺⁻¹	III ⁺⁻¹	I ⁺	II ⁺⁻¹	V ⁴⁻⁵	I ⁺	I ⁺	I ⁺	II ⁺⁻¹	I ⁺⁻¹	I ⁺	
<i>Typha latifolia</i>																			I ⁺⁻¹	I ⁵					
<i>Rorippa amphibia</i>																			II ⁺⁻¹						
<i>Oenante aquatica</i>																				2 ⁴					
<i>Glyceria maxima</i>																				2 ⁺⁻¹					
ChAss.:																									
<i>Carex acutiformis</i>																									
<i>Carex gracilis</i>																									
<i>Carex rostrata</i>																									
ChCl. Phragmitetea:																									
<i>Alisma plantago-aquatica</i>																									
<i>Rumex hydrolypaphum</i>																									
<i>Butomus umbellatus</i>																									
<i>Sagittaria sagittifolia</i>											I ⁺														
<i>Sium latifolium</i>																									
ChAlI. Magnocaricion:																									
<i>Galium palustre</i>																									
<i>Peucedanum palustre</i>																									
<i>Iris pseudacorus</i>																									
<i>Ranunculus lingua</i>																									
<i>Poa palustris</i>																									
<i>Scutellaria galericulata</i>																									
<i>Phalaris arundinacea</i>																									
<i>Lysimachia thysiflora</i>																									

cd. na str. 30

cd. ze str. 29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Carex pseudocyperus</i>																					II ⁺¹			
<i>Cicuta virosa</i>																					I ⁺			
ChCl. Potametea:																								
<i>Urticularia vulgaris</i>																								
Towarzystwo:	I ⁺	II ⁺¹	I ⁺	I ⁺	I ⁺	II ⁺¹	I ⁺																	
Accompanying:																								
<i>Lysimachia vulgaris</i>																					I ⁺	II ⁺¹	II ⁺¹	III ⁻¹
<i>Lythrum salicaria</i>																					I ⁺	II ⁺	III ⁻¹	
<i>Comarum palustre</i>																					I ⁺	I ⁺	II ⁺¹	
<i>Thelypteris palustris</i>																					I ⁺	II ⁺¹	I ⁻¹	
<i>Lycopus europaeus</i>																					I ⁺	I ⁺	I ⁺	
<i>Stachys palustris</i>																					I ⁺	I ⁺	I ⁺	
<i>Solanum dulcamara</i>																					I ⁺	II ⁺		
<i>Cirsium palustre</i>																					I ⁺		I ⁺	
<i>Salix cinerea</i>																					I ⁺	I ⁺	I ⁺	
<i>Epilobium palustre</i>																					I ⁺	I ⁺	I ⁺	
<i>Agrostis stolonifera</i>																					I ⁺	I ⁺		
<i>Callitha palustris</i>																					I ⁺	I ⁺		
<i>Carex nigra</i>																					I ⁺		I ⁺	
<i>Epilobium hirsutum</i>																							I ⁺	
<i>Calla palustris</i>																							I ⁺	
Gatunki sporadyczne – Sporadic species: <i>Alopecurus geniculatus</i> 14(I ⁺), <i>Eleocharis uniglumis</i> 14(I ⁺), <i>Lysimachia nummularia</i> 23(I ⁺), <i>Ricciocarpus natans</i> 18(I ⁺), <i>Scirpus sylvaticus</i> 23(I ⁺)																								

Tab. 3. Porównanie badanych stawów pod względem zbiorowisk roślinnych.
Table. 3. Comparison of plant communities of the investigated ponds.

Lp. No.	Zespół Association	Staw – Pond			
		III	V	VI	VII
1	<i>Lemno–Spirodeletum</i>	+	+	+	+
2	<i>Potametum pectinati</i>	+			+
3	<i>Potametum acutifolii</i>				+
4	<i>Ranunculetum circinati</i>	+			+
5	<i>Elodeetum canadensis</i>				+
6	<i>Ceratophylletum demersi</i>	+	+	+	+
7	<i>Potametum lucentis</i>	+	+	+	+
8	<i>Hydrocharitetum morsus-ranae</i>	+	+	+	+
9	<i>Potametum natantis</i>				+
10	<i>Myriophylletum verticillati</i>				+
11	<i>Nupharo–Nymphaeetum albae</i>				+
12	<i>Scirpetum lacustris</i>	+	+	+	+
13	<i>Typhetum angustifoliae</i>	+	+	+	+
14	<i>Sparganietum erecti</i>		+	+	
15	<i>Eleocharitetum palustris</i>			+	
16	<i>Equisetetum fluviatilis</i>		+		
17	<i>Phragmitetum australis</i>	+	+	+	+
18	<i>Typhetum latifoliae</i>		+		
19	<i>Oenantho–Rorripetum</i>			+	
20	<i>Glycerietum maximae</i>	+	+	+	+
21	<i>Caricetum acutiformis</i>		+		+
22	<i>Caricetum gracilis</i>	+	+	+	+
23	<i>Caricetum rostratae</i>				+
Łączna liczba zbiorowisk Total number of associations		11	13	12	18

PODSUMOWANIE

1. W badanych stawach stwierdzono 23 zbiorowiska roślinne w randze zespołu, z których *Typhetum angustifoliae*, *Phragmitetum australis* i *Ceratophylletum demersi* zajmowały największe powierzchnie.
2. Wśród roślinności szuwarowej dominują zbiorowiska związane z wodami mezotroficznymi i eutroficznymi (KŁOSOWSKI 1992). Największą liczbę 18 zbiorowisk zanotowano w stawie VII, co jest efektem zaprzestania gospodarki rybackiej jak i rozmiarów samego zbiornika. Tutaj stwierdzono najlepiej wykształcone łąki podwodne. Obecność fitocenoz *Elodeetum canadensis* *Myriophylletum verticillati* i *Potametum natantis*, typowych dla wód mezotroficznych do lekko eutroficznych świadczy o niskiej żyzności i dużej przejrzystości wody w tym stawie. Zbiorowiska te na żyznych siedliskach nie wytrzymują konkurencji z innymi zbiorowiskami wodnymi (PODBIELKOWSKI, TOMASZEWICZ 1977; PELECHATY, NAGENGAST 1998). Nadmierna eutrofizacja

- w efekcie prowadzi do zubożenia strefy litoralnej i zaniku zbiorowisk roślinnych (SOLIŃSKA-GÓRNICKA, SYMONIDES 2001).
3. Obecność *Oenanthe-Rorippetum* i *Eleocharitetum palustris* wyłącznie w stawie VI jest prawdopodobnie wynikiem gwałtownego obniżenia się poziomu wody w wyniku jej częściowego spuszczenia. Gwałtowna zmiana środowiska zahamowała rozwój innych, bardziej ekspansywnych zbiorowisk szuwarowych.
 4. Intensywna gospodarka rybacka prowadzona w stawie V, będzie stymulowała rozwój zbiorowisk charakterystycznych dla wód bardzo żyznych. Symptomenem tego procesu są fitocenozy *Typhetum latifoliae* i *Caricetum acutiformis*.
 5. Uzyskane wyniki z pomiarów podstawowych czynników fizyczno-chemicznych i stężenia chlorofilu-a wykazały, że badane stawy różniły się między sobą co do stopnia nasycenia wody tlenem oraz w ilości chlorofilu-a w wodzie (Tab. 1). Wartości przewodności elektrolitycznej, kształtujące się w zakresie od 213 do 339 $\mu\text{S}/\text{cm}$, potwierdziły raczej niski stopień żyzności tych zbiorników (RADWAN 1985).
 6. Po raz pierwszy w badaniach uwzględniono fitoplankton, którego analiza ilościowa i jakościowa wykazała duże zróżnicowanie. Różnice dotyczyły wszystkich badanych parametrów, tzn. liczebności ogólnej fitoplanktonu, struktury gatunkowej fitoplanktonu i dominacji gatunków w liczebności ogólnej oraz liczby gatunków (Zał. 1). Obecność takich gatunków jak *Melosira granulata* (staw V) czy *Trachelomonas volvocina* (staw V i VI) jest typowa w wodach miernie zanieczyszczonych (TUROBOYSKI 1970). Na uwagę zasługuje fakt, że w badanych zbiornikach nie występowały zakwity sinic.
 7. Przeprowadzone badania wykazały, że zaprzestanie użytkowania gospodarczego i pozostawienie wody w zbiorniku, jak to miało miejsce w przypadku stawu VII, zwiększa różnorodność zbiorowisk roślinnych.
 8. Przeprowadzone badania w czterech wybranych stawach, wzbogaciły dokumentację przyrodniczą przyszłego rezerwatu w wykaz gatunków fykoflory, opis zbiorowisk roślinności wodnej i szuwarowej, analizę czynników fizyczno-chemicznych wody oraz charakterystykę struktury fitoplanktonu.

PIŚMIENNICTWO

- DOMBROWSKI A., SŁUPEK J., KUCZBORSKI R., RZEPALA M., TABOR A. 1994. Zmiany liczebności ptaków wodnych gniazdujących na stawach rybnych środkowej części Niziny Południowopodlaskiej. Not. orn. 35: 273–282.
- FALKOWSKI M., NOWICKA K., KRECHOWSKI J. 1998. Chronione i rzadkie rośliny naczyniowe projektowanego rezerwatu ornitologicznego „Stawy Siedleckie”. Chrońmy Przyr. ojcz. 54: 72–74.
- FALKOWSKI M., KRECHOWSKI J., NOWICKA-FALKOWSKA K. 2000. Rośliny naczyniowe projektowanego rezerwatu ornitologicznego „Stawy Siedleckie” koło Siedlec. Parki nar. Rez. przyr. 19: 11–20.

- FALKOWSKI M., NOWICKA-FALKOWSKA K. 2001. Fishponds – refuges of flora in agricultural landscape of the Południowopodlaska Lowland (Poland). Ecology, Bratislava. Vol. 20. Suppl. 3: 242–245.
- FÖRSTER K. 1982. Das Phytoplankton des Süßwassers. Teil 8: Conjugatophyceae. Zygnematales und Desmidiaceae. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- KŁOSOWSKI S. 1992. Ekologia i wartość wskaźnikowa zbiorowisk roślinności szuwarowej naturalnych zbiorników wód stojących. Fragm. Flor. Geobot. 37: 563–595.
- KOMAREK J., FOTT B. 1983. Das Phytoplankton des Süßwassers. Teil 7. *Chlorophyceae*. Chlorococcales. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- KOT H. 1986. Awifauna łęgowa i przeloty wiosenne na stawach rybnych koło Siedlec. Not. orn. 22: 159–183.
- MATUSZKIEWICZ W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Ser. Vademecum Geobotanicum. PWN, Warszawa.
- MIELEWCZYK S. 1998. Materiały do znajomości entomofauny wodnej (*Odonata*, *Heteroptera*, *Coleoptera*) stawów rybnych pod Siedlcami jako proponowanego rezerwatu „Rybakówka”. Roczn. Nauk. Pol. Tow. Ochr. Przyr. „Salamandra” 2: 109–118.
- MIREK Z., PIEKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M. 1995. Vascular plants of Poland – a checklist. Polish Bot. Stud. Guideb. Ser. 15.
- NESTERUK T. 1986. Freshwater *Gastrotricha* of Poland. IV. *Gastrotricha* from fish ponds in the vicinity of Siedlce. Fragm. faun. 30: 215–233.
- NUSCH E. A. 1980. Comparison of different methods for chlorophyll and pheopigment determination. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 14: 14–36.
- PATALAS K. 1954. The comparative studies on a new type of automatic planctonic and hydrochemical sampler. Ekol. pol. 2: 231–241.
- PELECHATY M., NAGENGAST B. 1998. Ocena jakości wód i osadów dennych w jeziorach Wielkopolskiego Parku Narodowego na podstawie obecności określonych zespołów roślinności wodnej i szuwarowej. Przegląd przyr. 9: 235–238.
- PODBIELKOWSKI Z., TOMASZEWICZ H. 1977. Roślinność jezior Suwalskiego Parku Krajobrazowego. Mon. bot. 35: 1–52.
- PRESCOTT G.W., VINYARD W.C. 1982. A Synopsis of North American Desmids. Part II. Desmidiaceae: Placodermae. University of Nebraska Press, Lincoln and London.
- RADWAN S. 1985. Wybrane zagadnienia hydrobiologii jezior w rejonie projektowanego Zachodnio-Poleskiego Parku Narodowego. Inst. Biol. Podstaw Prod. Zwierz., AR w Lublinie.
- SACHANOWICZ K., GOŁAWSKI A., TABOR A. 1999. Awifauna łęgowa stawów rybnych w Siedlcach w latach 1966–1998. Kulon 4: 55–63.
- SOLIŃSKA-GÓRNICKA B., SYMONIDES E. 2001. Long term changes in the flora and vegetation of Lake Mikołajskie (Poland) as a result of its eutrophication. Acta Soc. Bot. Pol. 4: 232–334.
- Starmach K. 1989. Plankton roślinny wód słodkich. Metody badań i klucze do oznaczania gatunków występujących w wodach Europy Środkowej. PWN, Warszawa.
- TOMASZEWICZ H. 1979. Roślinność wodna i szuwarowa Polski (klasy: *Lemnetea*, *Charetea*, *Potamogetonetea*, *Phragmitetea*) wg stanu poznania na rok 1975. Rozprawy UW.
- TUROBOYSKI L. 1970. Listy organizmów wskaźnikowych najczęściej spotykanych w wodach powierzchniowych Polski. Mater. Badaw. Inst. Gosp. Wod. 5: 5–77.
- VOLLENWEIDER R. A. 1969. A manual methods for measuring primary production in aquatic environments. Blackwell, Oxford-Edinburg.

STRESZCZENIE

W wyniku wstępnych badań w wybranych zbiornikach kompleksu stawów Rybakówka koło Siedlec stwierdzono 23 zbiorowiska roślinne w randze zespołu oraz 75 gatunków glonów należących do 5 grup taksonomicznych: *Cyanophyceae*, *Euglenophyceae*, *Cryptophyceae*, *Bacillariophyceae* i *Chlorophyta*. Wszystkie stwierdzone gatunki glonów to organizmy eurytopowe. Badania fizyko-chemiczne i biologiczne wody wykazały niski stopień żyzności i dobre warunki tlenowe we wszystkich zbiornikach. Świadczy o tym obecność zbiorowisk roślinnych charakterystycznych dla wód mezotroficznych i lekko eutroficznych.