

Flora naczyniowa antropogenicznych stawów w rezerwacie „Polder” (Dolny Śląsk)

The vascular flora of anthropogenic ponds in the nature reserve “Polder” (Lower Silesia)

MAŁGORZATA KLUPAK, EWA SZCZĘŚNIAK

M. Klupak, E. Szczęśniak, Zakład Bioróżnorodności i Ochrony Szaty Roślinnej, Instytut Biologii Roślin, Uniwersytet Wrocławski, ul. Kanonia 6/8, 50-328 Wrocław; e-mails: mklupak@gddkia.gov.pl, ewaszcz@biol.uni.wroc.pl

ABSTRACT: The object of the research was flora of four anthropogenic ponds formed in the “Polder” nature reserve. Flora consists of 172 taxa, including 3 pteridophytes and 1 gymnosperm. 97% are native species classified as apophytes. 154 taxa are species of diagnostic value of 18 phytosociological classes; species of the *Molinio-Arrhenatheretea* and *Phragmitetea australis* classes dominate. 23 species (13% of flora) are undoubtedly new on researched area and their propagules were transported by birds. 5 species are protected by law, 2 are threatened of extinction in Poland and 9 are included into a regional red list of Lower Silesia. Ponds forming had the small influence on the local biodiversity, but new species are valuable and should be actively protected.

KEY WORDS: anthropogenic ponds, flora, biodiversity, succession, plant migrations, Lower Silesia

Wstęp

W XIX i XX wieku miała miejsce zakrojona na dużą skalę fala prac melioracyjnych, której efektem było osuszenie wielu terenów mokradłowych, zanik niewielkich i okresowych zbiorników wodnych, a tym samym zniszczenie lub bardzo znaczne ograniczenie możliwości retencyjnych naturalnych ekosystemów. W efekcie doszło do przekształcenia krajobrazu, wiele gatunków roślin wyginęło z powodu braku odpowiednich siedlisk, a ptactwo utraciło miejsca żerowania oraz odpoczynku podczas przelotów. Obecnie dąży się do odtworzenia

KLUPAK M., SZCZĘŚNIAK E. 2010. The vascular flora of anthropogenic ponds in the nature reserve “Polder” (Lower Silesia). *Acta Botanica Silesiaca* 5: 43–64.

zniszczonych terenów podmokłych i coraz szerzej stosowaną metodą aktywnej ochrony przyrody jest renaturyzacja, rozumiana jako przywracanie przekształconym ekosystemom charakteru zbliżonego do naturalnego (Michalczyk 2000).

Oczka wodne, stawy i ciekły są bardzo ważnym elementem środowiska. Niesione przez wodę substancje organiczne i mineralne są włączane w obieg biologiczny, a następnie akumulowane w strefie nadbrzeżnej zbiorników. Tym samym, oczka wodne i stawy są pierwszą barierą biogeochemiczną redukującą odpływ biogenów i ochraniającą rzeki i jeziora przed eutrofizacją (Koc 2000). Ich znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej widoczne jest zwłaszcza na niżu, gdzie stanowią one swego rodzaju wyspy i korytarze ekologiczne, łączące obszary o znaczącej roli przyrodniczej wśród wielkopowierzchniowych jednorodnych płatów, będących podstawowymi elementami strukturalnymi krajobrazu (Matusiak 1996; Kochanowska, Raniszewska 1999). Jak wskazują liczne dane literaturowe, stawy pełnią rolę w kształtowaniu różnorodności środowiska życia dla wielu gatunków roślin i zwierząt, w tym wielu ginących i rzadkich (m.in. Hillbricht-Ilkowska 1999; Koc 2000; Dajdok, Proćków 2003). Wybór tematu badań był podyktowany chęcią sprawdzenia, czy i w jakim stopniu wzbogacenie krajobrazu rezerwatu przyrody „Polder” w stawy wpłynęło na skład flory naczyniowej rezerwatu.

1. Cel i metodyka badań

Celem badań było określenie aktualnego składu oraz tendencji dynamicznych spontanicznej flory naczyniowej mis czterech antropogenicznych stawów w Rezerwacie Przyrody „Polder”, określenie potencjalnych dróg migracji roślin zasiedlających stawy i określenie wpływu stawów na różnorodność biologiczną rezerwatu.

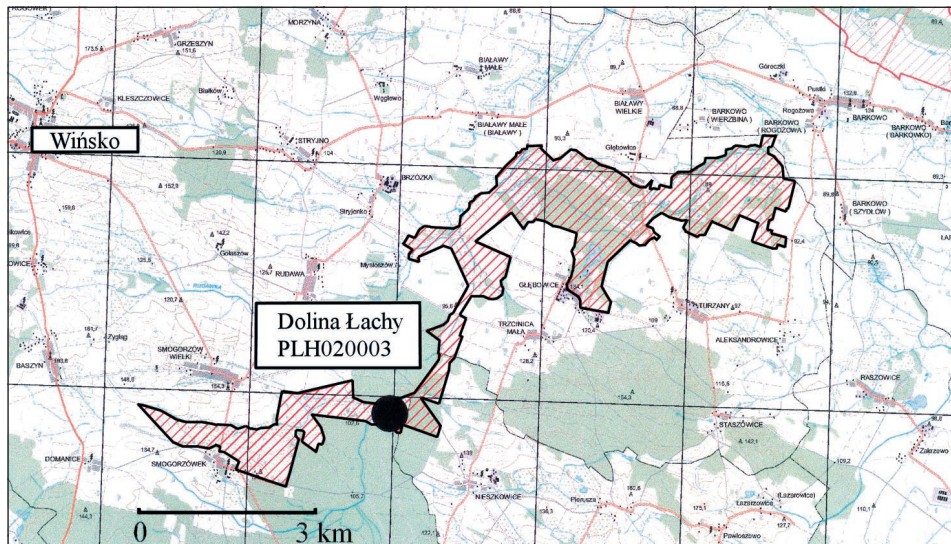
Podstawę pracy stanowią wyniki badań florystycznych. Badania terenowe prowadzono w ciągu sezonów wegetacyjnych 2008 i 2009. Z badanego obszaru zebrano materiały zielnikowe dokumentujące skład okrywy roślinnej oraz wykonano dokumentację fotograficzną. Oprócz danych własnych wykorzystano także dostępne dane literaturowe.

Nazewnictwo roślin podano za Mirkiem i in. (2002). Udział antropofitów w badanej florze określono zgodnie z klasyfikacją Rutkowskiego (2004). W celu wyznaczenia spektrum form życiowych posłużono się grupami Raunkiaera, przyjętymi za pracę Zarzyckiego (2002). Udział poszczególnych gatunków roślin w zbiorowiskach roślinnych podano za Matuszkiewiczem (2001) i Oberdorferem (1994). Przy określaniu typów wytwarzanych owoców, sposobów rozprzestrzeniania oraz zdolności roślin do rozmnażania wegetatywnego wykorzystano informacje z następujących źródeł: Tymrakiewicz (1962), Szafer i in. (1969) Seneta, Dolatowski (1997), Rutkowski (2004) oraz obserwacji własnych z terenu badań.

2. Charakterystyka terenu badań

Obszar objęty badaniami leży w kotlinie Żmigrodzkiej, w gminie Wińsko, na terenie zalewowym potoku Łacha, w granicach Społecznego Rezerwatu Przyrody „Polder”, będącego własnością Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Przyrody „pro Natura”. Zajmuje powierzchnię 69 ha w specjalnym obszarze ochrony siedlisk Natura 2000 „Dolina Łachy” PLH020003 (www.natura2000.mos.gov.pl). Rezerwat obejmuje kompleks podmokłych łąk w otoczeniu lasów (ryc. 1), na którym Łacha zbiera wody z kilku łączących się cieków. Obszar badań ma charakter typowo nizinny, około 40% powierzchni pokrywają zwarte mady, utworzone z aluwialnych osadów, które mogą przez znaczną część roku zatrzymywać wodę opadową zgromadzoną w zimie i wiosną (Kabała i in. 1999). W ich obrębie zlokalizowane są stawy objęte badaniami. Roczna suma opadów wynosi tutaj około 550–600 mm, średnia temperatura roku osiąga 8,5°C (Głowicki i in. 2005).

Hydrografia: teren objęty badaniami odwadniany jest przez rzekę Łachę, która zbiera wody ze Wzgórz Strupińskich i Wińskich (Wzgórz Trzebnickie) i uchodzi do Baryczy (prawobrzeżny dopływ Odry). Łacha, poza początkowym odcinkiem, została wyprostowana, a jej koryto pogłębione. Melioracja jej doliny była przeprowadzona w latach 20. i 70. XX w. (Konieczny i in. 2000). Istotną



Ryc. 1. Lokalizacja obszaru badań na terenie ostoi Natura 2000 „Dolina Łachy” (natura2000.gdos.gov.pl)

Fig. 1. Location of the researched area in Nature 2000 reserve “Dolina Łachy” (natura2000.gdos.gov.pl)

cechę stosunków hydrograficznych stanowi szybki spływ wód opadowych oraz roztopowych na płaskie dno kotliny. Spływające ze Wzgórz Strupińskich strumienie odznaczają się dużym spadkiem, który po przejściu ze stoków na dno obniżenia raptownie maleje. Stwarza to możliwość zaistnienia powodzi, zwłaszcza roztopowych – wiosennych. Roztopy obejmują prawie jednocześnie całą kotlinę i sprawiają, że dochodzi do gwałtownego przyboru wody w ciekach. Gleby występujące w kotlinie mają małą pojemność gdy są zamrożone i zatrzymanie przez nie większej ilości roztopowej wody staje się niemożliwe. Woda tworzy wówczas rozlewiska o pokaźnych rozmiarach. Taki stan obserwuje się przeważnie w okresie od lutego do kwietnia (Taraziewicz 1999).

Uregulowana Łacha stała się problemem – po roztopach lub obfitych opadach w rzece raptownie wzrastał poziom wody, czego następstwem było tworzenie rozlewisk na pobliskich polach uprawnych. Aby zminimalizować prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi, PTPP „pro Natura” podjęło działania polegające na zwiększeniu retencji w całej zlewni. Pierwszym obiektem poddanym renaturyzacji był „Polder”. W dolinie rzeki postanowiono odtworzyć podmokłe siedliska i w 1998 roku utworzono 4 zbiorniki (Konieczny i in. 2000):

- Zbiornik nr 1 znajduje się w centralnej części „Polderu”, wzdłuż koryta rzeki Łachy (ryc. 2). Jest stosunkowo płytki, o łagodnych brzegach. Ma charakter okresowo osuszanego obniżenia astatycznego. W czasie maksymalnego zalania ma powierzchnię około 8,5 a, lecz po opadnięciu wiosennego wezbrania staw ten niemal w całości pozostaje pozbawiony wody. W obrębie zbiornika istnieją miejscowe zagłębienia, charakteryzujące się dłuższym stagnowaniem płytkiej wody. Jest rozdzielony korytem Łachy oraz nasypem drogi.
- Zbiornik nr 2 jest zlokalizowany w północno-wschodniej części „Polderu” (ryc. 2). Jego głębokość jest porównywalna z głębokością zbiornika nr 1, lecz maksymalna powierzchnia to zaledwie nieco więcej niż 0,5 a. Cechą charakterystyczną są okresowo odsłaniane dość strome brzegi oraz występowanie w jego obrębie zagłębień wypełnionych wodą w ciągu całego sezonu wegetacyjnego.
- Zbiornik nr 3 ma charakter rozległego, łagodnego obniżenia mokradłowego, o płaskich brzegach, utrzymującego wodę przez większą część sezonu wegetacyjnego (ryc. 3). Zbiornik ten ma największą powierzchnię spośród wszystkich czterech zbiorników objętych badaniami – maksymalnie około 17,5 a – lecz jest ona bardzo zmienna w ciągu roku.
- Zbiornik nr 4 podobnie jak zbiornik nr 3 zlokalizowany jest w północno-wschodniej części „Polderu” (ryc. 3), ma powierzchnię około 4 a i jest najgłębszym z utworzonych tu stawów. Charakteryzuje się zróżnicowanymi brzegami, płaskimi i stromymi. Zbiornik ten utrzymuje wodę przez cały sezon wegetacyjny. Jego strefa przybrzeżna jest w części całkowicie osuszona, natomiast miejscami dochodzi do jej podtopienia przez wodę. Zbiornik w swojej centralnej części ma niewielką wysepkę.



Ryc. 2. Stawy 1 i 2 (fot. Krzysztof Konieczny)
Fig. 2. Ponds 1 and 2 (photo Krzysztof Konieczny)



Ryc. 3. Stawy 3 i 4 (fot. Krzysztof Konieczny)
Fig. 3. Ponds 3 and 4 (photo Krzysztof Konieczny)

Efekty podjętych działań dostrzeżono już w pierwszych latach jego realizacji, kiedy to opisywane obszary zmagazynowały znaczne ilości wody, zapobiegając zalaniu pól uprawnych i przyległych wsi.

W obrębie „Polderu” nie stwierdzono żadnych barier litologicznych do głębokości 1,5 m od powierzchni. Brak owych barier oznacza, że poziom wody w tworzonych stawach jest silnie uzależniony od wahań lustra wody w dolinie (Kabała i in. 1999). Badane stawy leżą w obrębie obszaru, gdzie obserwuje się dość płytkie zaleganie lustra wody (od 50 do 75 cm).

Roślinność potencjalna i rzeczywista: roślinnością potencjalną badanego terenu są środkowoeuropejskie lasy liściaste (Kącki i in. 2005), należące do klasy *Querceto-Fagetea*, konkretnie grądy środkowo-europejskie (*Galio-Carpinetum*) na miejscach wyżej położonych oraz łągi olszowe i jesionowo-olszowe (*Circaeo-Alnetum*) w strefie wylewów Łachy. Jedynie w korycie potoku Łacha wykształcały się naturalnie zbiorowiska nieleśne, przede wszystkim różnego rodzaju szuwary.

Roślinność rzeczywista zarówno otoczenia rezerwatu, jak i obszaru Natura 2000 odbiega od roślinności potencjalnej tego terenu. Liściaste wydzieliska leśne z przewagą drzewostanów o składzie gatunkowym zgodnym z siedliskiem zajmują niewielkie powierzchnie i zwykle są otoczone dominującymi monokulturami sosnowymi.

Przeważającą część „Polderu” jest obecnie zajęta przez półnaturalne zbiorowiska łąkowe z dominacją traw. Jest to wynikiem użytkowania w przeszłości tych powierzchni jako łąk kośnych, wzbogacanych pastewnymi gatunkami traw. Wyróżnia się tutaj: murawy szczotlichowe z klasy *Koelerio-Corynephoretea* Klika in Klika & Novak 1941, rozwijające się w południowej części „Polderu”, na peryferiach doliny Łachy; ubogie murawy bliźniczkowe z klasy *Nardocalametea* Prsg 1949, które wykształciły się na niewielkim obszarze na obrzeżach boru, od strony południowej „Polderu”; zbiorowiska łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R.Tx. 1937, w różnym stopniu zagospodarowane i stanowiące główny składnik szaty roślinnej „Polderu” (są to głównie płaty z dominacją *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia caespitosa*, a także *Festuca rubra*); fitocenozy szuwarowe z klasy *Phragmitetea* R.Tx. & Prsg 1942, zasiedlające niewielkie powierzchnie wzdłuż koryta Łachy i uchodzących do niej rowów melioracyjnych oraz zbiorowiska z klasy *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg & R.Tx. in R.Tx. 1950, obecne głównie na nieużytkach porolnych, ale także w obrębie zbiorowisk łąkowych i szuwarów (Dajdok, Kącki 1999). Po regulacji Łachy w części doliny miejsca wilgotnych łąk zajęły pola uprawne. Ugory pozostałe na terenie „Polderu” są nadal zasiedlone głównie przez chwasty, lecz z pobliskich łąk zaczynają wnikać tu byliny dwuliścienne i trawy. Konsekwencją intensyfikacji użytkowania i zmian siedliskowych było wycofanie się z doliny Łachy wielu gatunków roślin i zwierząt lub znaczny spadek ich liczebności. W trakcie renaturyzacji doliny głębokość, profile i ukształtowanie linii brzegowej

tworzonych oczek wodnych oraz stawów zostały zaprojektowane w taki sposób, aby zapewnić sprzyjające warunki gatunkom roślin i zwierząt, kiedyś tu występujących (Konieczny i in. 2000). W krótkim czasie na zrenaturyzowanych powierzchniach pojawiały się nowe gatunki rzadkich roślin, m.in. *Centaurium pulchellum* oraz *Isolepis setacea* (Kącki, Szczeńsiak 2004). Obecnie obserwuje się powstające spontanicznie zbiorowiska terofitów i drobnych bylin, zasiedlające odsłaniające się w czasie niskiego poziomu wód brzegi stawów. Są to zbiorowiska kadtubowe, zawierające gatunki z klas *Bidentetea tripartitae* R.Tx., Lohm. & Prsg 1950, *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. & R.Tx 1943 i *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. & R.Tx 1943, a ich pojawy są efemeryczne i zależą od poziomu wody w danym sezonie. W zbiorniku nr 4, utrzymującym wodę przez cały sezon, trwale obecne są zbiorowiska wodne z klasy *Potametea* R.Tx. & Prsg i *Lemnetea minoris* R.Tx. 1955.

Rezerwat dotychczas nie ma sporządzonej pełnej listy florystycznej.

3. Wyniki

3.1. Lista florystyczna

W liście uwzględniono wyniki badań własnych, jak również dostępne dane literaturowe (Dajdok, Kącki 1999, 2002; Kącki, Dajdok 2007, 2008; Kącki, Szczeńsiak 2004). Listę zestawiono w układzie alfabetycznym. Obejmuje ona 172 taksony roślin naczyniowych stwierdzone w misach stawów, w tym 3 gatunki roślin zarodnikowych i 1 gatunek nagonasienny. Najliczniej reprezentowane są rodziny: Poaceae (20 gatunków), Cyperaceae (19), Asteraceae (11), Fabaceae (11) oraz Juncaceae (8).

Częstość występowania roślin określono według następującej skali: r – sporadycznie (1 stanowisko: 1–10 egzemplarzy); 1 – rzadko (1–2 stanowiska: do 100 egzemplarzy); 2 – często (1–3 stanowiska: powyżej 100 egzemplarzy); 3 – pospolicie (częsty we wszystkich badanych obiektach); + – gatunki notowane wcześniej, niepotwierdzone w trakcie badań.

Achillea millefolium L. (1), *Agrimonia eupatoria* L. (2), *Agrostis capillaris* L. (2), *A. stolonifera* L. (1), *Alisma lanceolatum* With. (2), *A. plantago-aquatica* L. (3), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (3), *Alopecurus aequalis* Sobol. (3), *A. geniculatus* L. (1), *A. pratensis* L. (3), *Arrhenatherum elatius* (L.) P.Beauv. ex L.Presl & C.Presl (1),

Barbarea vulgaris R.Br. (2), *Batrachium aquatile* (L.) Dumort. (3), *B. circinatum* (Sibth.) Fr. (3), *B. peltatum* Schrank (1), *B. trichophyllum* (Chaix) Bosch (1), *Betula pendula* Roth (2),

Calamagrostis epigejos (L.) Roth (1), *Calitriche* sp. (1), *Caltha palustris* L. (r), *Calystegia sepium* (L.) R.Br. (3), *Campanula patula* L. (1), *Carex acutiformis* Ehrh. (3), *C. flacca* Schreb. (1), *C. gracilis* Curtis (3), *C. hirta* L. (2), *C. nigra* Reichard (1), *C. ovalis* Gooden. (1), *C. panicea* L. (2), *C. pairae* F.W.Schultz (2), *C. riparia* Curtis (1), *C. rostrata* Stoces (1), *C. vesicaria* L. (3), *C. viridula* Micht. (1), *C. vulpina* L. (2), *Cardamine pratensis* L. (2), *Centaurea jacea* L. (1), *Centaurium erythraea* Rafn. (1), + *C. pulchellum* (Sw.) Druce, *Ceratophyllum*

demersum L. (1), + *Centunculus minimus* L., *Chenopodium polyspermum* L. (r), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (2), *C. oleraceum* (L.) Scop. (1), *C. palustre* (L.) Scop. (2), *Convolvulus arvensis* L. (2), *Conyza canadensis* (L.) Cronquist (1),

Daucus carota L. (1), *Deschampsia caespitosa* (L.) P.Beauv. (r), *Dianthus deltoides* L. (1),

Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv. (r), + *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. & Schult., *E. ovata* (Roth) Roem. & Schult. (1), *E. palustris* (L.) Roem. & Schult. (3), *Epi-lobium adnatum* Griseb. (r), *E. palustre* L. (2), *E. parviflorum* Schreb. (1), *Equisetum arvense* L. (2), *E. fluviatile* L. (2), *E. palustre* L. (3), *Eupatorium cannabinum* L. (1),

Festuca rubra L. (1), *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. (2),

Galeopsis bifida Boenn. (r), *Galium aparine* L. (2), *G. palustre* L. (3), *G. uliginosum* L. (3), *Glyceria fluitans* (L.) R.Br. (2), *G. maxima* (Hartm.) Holmb. (1), *G. notata* Chevall. (1),

Hieracium caespitosum Dumort (r), *H. pilosella* L. (1), *Holcus lanatus* L. (3), *Hydrocotyle vulgaris* L. (1), *Hypericum perforatum* L. (2),

Iris pseudacorus L. (1), + *Isolepis setacea* (L.) R.Br. (r),

Jasione montana L. (1), *Juncus articulatus* L. em. K. Richt. (3), *J. bufonius* L. (1), *J. bulbosus* L. (1), *J. conglomeratus* L. Emend. Leers (2), *J. effusus* L. (3), *J. squarrosus* L. (1), *J. tenuis* Willd. (r),

Lathyrus pratensis L. (2), *Lemna minor* L. (2), *L. trisulca* L. (r), *Leontodon autumnalis* L. (1), *L. hispidus* L. (1), *Linaria vulgaris* Mill. (1), *Lotus corniculatus* L. (2), *L. uliginosus* Schkuhr (2), *Luzula multiflora* (Retz.) Lej. (2), *Lychnis flos-cuculi* L. (3), *Lycopus europaeus* L. (2), *Lysimachia nummularia* L. (2), *L. vulgaris* L. (2), *Lythrum salicaria* L. (2),

Mentha aquatica L. (3), *Myosotis caespitosa* Schultz (r), *M. palustris* (L.) L. em. Rchb. (3), *Myosoton aquaticum* (L.) Moench (r), *Myriophyllum spicatum* L. (1),

Nardus stricta L. (r),

+ *Oenanthe aquatica* (L.) Poir.,

Peplis portula L. (r), *Peucedanum palustre* (L.) Moench (2), *Phalaris arundinacea* L. (3), *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (3), *Pinus sylvestris* L. (1), *Plantago intermedia* Gilib. (r), *Poa palustris* L. (2), *P. pratensis* L. (2), *P. trivialis* L. (3), *Polygonum amphibium* L. (r), *P. hydropiper* L. (2), *P. minus* Huds (r), *P. persicaria* L. (1), *Populus alba* L. (1), *P. tremula* L. (1), *Potamogeton crispus* L. (1), *P. lucens* L. (1), *P. natans* L. (1), *Potentilla anserina* L. (2), *P. erecta* (L.) Raeusch. (2),

Ranunculus acris L. (3), *R. flammula* L. (3), *R. repens* L. (3), *R. sceleratus* L. (1), *Rorippa palustris* (L.) Besser (1), *Rumex acetosella* L. (1), *R. conglomeratus* Murray (1); *R. maritimus* L., (1), *R. obtusifolius* L. (2),

Sagina procumbens L. (1), *Salix cinerea* L. (1), *Salix eleagnos* Scop. (1), *S. purpurea* L. (3), *S. rosmarinifolia* (L.) Hartm. (*S. repens* subsp. *rosmarinifolia*) (1), *S. silesiaca* Willd. (1), *Saxifraga granulata* L. (r), *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla (1), *Scirpus sylvaticus* L. (3), *Scrophularia umbrosa* Dumort. (r), *Scutellaria galericulata* L. (1), *Silaum silaus* (L.) Schinz & Thell. (1), *Sium latifolium* L. (2), *Solanum dulcamara* L. (2), + *Sparganium erectum* L. em. Rchb., *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid. (1), *Stellaria graminea* L. (3), *S. media* (L.) Vill. (r), *Symphytum officinale* L. (2),

Teesdalea nudicaulis (L.) R.Br. (r), *Thalictrum flavum* L. (1), *Torilis japonica* (Houtt.) DC. (r), *Trifolium campestre* Schreb. (r), *T. hybridum* L. (1), *T. pratense* L. (1), *T. repens* L. (1), *Typha angustifolia* L. (1), *T. latifolia* L. (r),

Urtica dioica L. (2),

Valeriana officinalis L. (r), *Veronica chamaedrys* L. (1), *V. serpyllifolia* L. (1), *V. scutellata* L. (2), *Vicia cracca* L. (1), *V. sepium* L. (1), *V. tetrasperma* (L.) Schreb. (1), *V. villosa* Roth (r).

3.2. Analiza flory

We florze badanych zbiorników zdecydowanie dominują gatunki rodzime, stanowiące 96,5% flory. Ze względu na pochodzenie siedliska, wszystkie rodzime taksony należy zaliczyć do apofitów. Antropofity są grupą nieliczną, stanowiącą 3,5% flory, w tym 2 gatunki archeofitów (*Echinochloa crus-galli* oraz *Vicia tetrasperma*) i 4 gatunki kenofitów (*Conyza canadensis*, *Juncus tenuis* oraz prawdopodobne kenofity *Rumex obtusifolius* i *Vicia villosa*).

Dominującą formą życiową są hemikryptofity (55%). Drugą pod względem liczności grupą są terofity (17%) – tutaj należą gatunki muraw psammofilnych, krótkotrwałych zbiorowisk terofitów nadbrzeżnych oraz chwasty polne. Znaczny udział mają hydrofity (13%) i geofity (9%). Fanerofity (6%, głównie krzewy) występują najczęściej w postaci siewek na odsłoniętym dnie, najliczniej reprezentowane są wierzby. Do chamefitów zaliczono tylko *Lysimachia nummularia*.

Analiza socjologiczna flory wykazała, że flora jest heterogeniczna – występują edyfikatory 20 klas w ujęciu socjologicznym (tab. 1).

Tabela 1. Udział gatunków diagnostycznych w badanej florze

Table 1. Participation of diagnostic species in analyzed flora

Klasy zbiorowisk roślinnych/ Plant communities classes	Liczba gat./ No. of species	%
<i>Lemnetea minoris</i>	3	1,7
<i>Potametea</i>	11	6,4
<i>Littorelletea uniflorae</i>	3	1,7
<i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	8	4,7
<i>Bidentetea tripartitae</i>	6	3,5
<i>Phragmitetea australis</i>	29	16,9
<i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i>	4	2,3
<i>Koelerio-Corynephoretea</i>	4	2,3
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	52	30,2
<i>Nardo-Callunetea</i>	7	4,1
<i>Trifolio-Geranietea</i>	3	1,7
<i>Artemisietea vulgaris</i>	10	5,8
<i>Stellarietea mediae</i>	7	4,1
<i>Agropyretea repentis</i>	2	1,2
<i>Epilobieteae angustifolii</i>	5	2,9
<i>Alnetea glutinosae</i>	5	2,9
<i>Salicetea purpureae</i>	3	1,7
<i>Vaccinio-Piceetea</i>	2	1,2
Pozostałe /Others	8	4,7
Razem /Total	172	100

Dominują przedstawiciele łąk i pastwisk z *Molinio-Arrhenatheretea* oraz siedlisk wodnych i bagiennych z *Phragmitetea australis*, stanowiący łącznie prawie 50% flory mis stawów. Charakter biotopu sprawia, że znaczny udział

mają ponadto inne rośliny wodne i siedlisk brzegowych z klas *Bidentetea tripartitae*, *Isoëto-Nanojuncetea*, *Littorelletea uniflorae*, *Potametea* i *Lemnetea minoris*; łącznie stanowią niemal 20% flory.

Taksony charakterystyczne zbiorowisk leśnych (*Vaccinio-Piceetea*, *Alnetea glutinosae* i *Salicetea purpurea*) stanowią 6% badanej flory. Biorąc pod uwagę, że potencjalną roślinnością naturalną dla badanego terenu są lasy, tak niewielki udział gatunków typowo leśnych można uznać za przejaw znacznych antropogenicznych przeobrażeń i stałej antropopresji.

Gatunki różnych siedlisk najczęściej współwystępują na dnach i brzegach stawów, tworząc układy o charakterze przypadkowym lub przejściowym, trudne lub niemożliwe do zaklasyfikowania, jedynie miejscami powstają mozaiki tworzone przez małe płyty poszczególnych zbiorowisk. Większe powierzchnie klasyfikowalnych płątów tworzą jedynie szuwary oraz zbiorowiska wodne.

3.3. Rozprzestrzenianie się, pochodzenie i potencjalne drogi migracji flory stawów

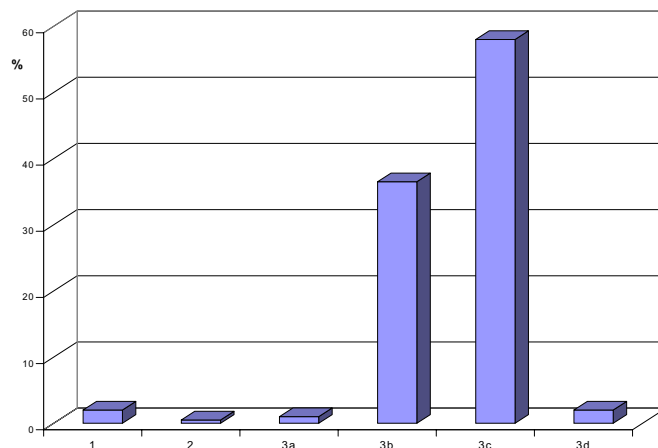
3.3.1. Rodzaje propagul

Podstawowymi strukturami służącymi do rozprzestrzeniania się roślin są zarodniki, nasiona lub owoce. W badanej flory stwierdzono występowanie 3 gatunków z rodzaju *Equisetum* (*E. arvense*, *E. fluviatile*, *E. palustre*), rozprzestrzeniających się za pomocą bardzo obficie produkowanych zarodników. Odnotowano także jeden gatunek nagonasiennych (*Pinus sylvestris*), wytwarzający liczne oskrzydłone nasiona. Pozostałe rośliny, poza przedstawicielami rodziny Lemnaceae (*Spirodela polyrhiza*, *Lemna minor* i *L. trisulca*), rozmnażającymi się w naszym klimacie wyłącznie wegetatywnie, produkują różnego typu owoce (ryc. 4). Wśród owoców suchych pękających najczęstsza jest torebka (27% flory) i strąk (6%), wśród niepękających orzeszek (29%), ziarniak (12%) i rozłupka (10%).

Większość gatunków badanej flory wykazuje zdolność do rozmnażania wegetatywnego (ryc. 5), lecz zaledwie 6% (*Agrostis stolonifera*, *Calamagrostis epigeios*, *Carex hirta*, *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense*, *Hieracium pilosella*, *Phragmites australis*, *Potentilla anserina*, *Ranunculus repens*, *Urtica dioica*) odznacza się wybitnymi tendencjami do zwiększania swego areалу poprzez organy wegetatywne. Rośliny rozmnażające się wyłącznie generatywnie (27%) to niemal wszystkie odnotowane w terenie gatunki terofitów, jedynie pojedyncze gatunki to fanerofity (np. *Pinus sylvestris*) oraz monokarpiczne hemikryptofity (np. *Daucus carota*).

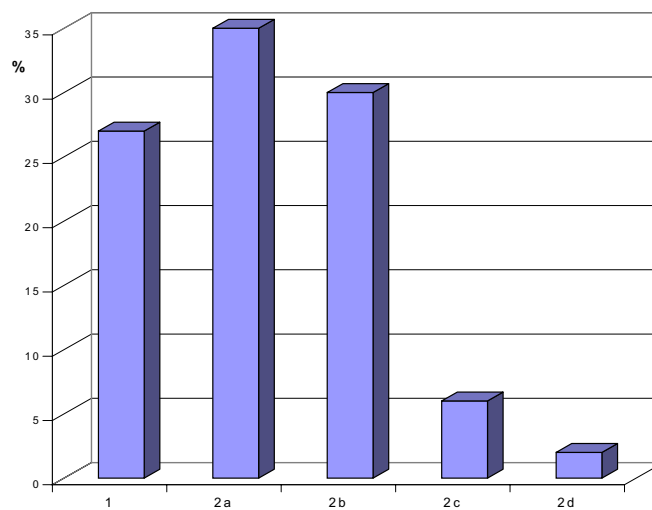
3.3.2. Sposoby propagacji

Rozsiewanie się owoców i nasion jest czynnikiem współdecydującym o możliwościach ekologicznej i geograficznej ekspansji gatunków, wiele gatunków korzysta z więcej niż jednej drogi rozprzestrzeniania.



Ryc. 4. Rozmnażanie generatywne – spektrum propagul: 1) pteridofity; 2) nagonasienne; 3) Okrytonasienne, owoce: a – mięsiste, b – suche pękające, c – suche niepękające; 3d) tylko rozmnażanie wegetatywne

Fig. 4. Generative propagation – spectrum of propagules: 1) Pteridophytes; 2) Gymnosperms; 3) Angiosperm fruits: a – fleshy fruits, b – dry dehiscent, c – dry indehiscent; 3d) only vegetative reproduction



Ryc. 5. Możliwość rozmnażania wegetatywnego: 1) wyłącznie generatywne; 2) możliwe rozmnażanie wegetatywne: a – słabo, b – średnio, c – wybitnie, d – wyłącznie wegetatywnie

Fig. 5. Possibility of vegetative propagation: 1) only generative reproduction; 2) possible vegetative reproduction: a – little, b – moderate, c – high, d – only vegetative reproduction

Autochory: rośliny o owocach pękających lub rozpadających się stanowią 44% flory (75 gatunków), lecz typowymi autochorami są nieliczne. Proces samodzielnego rozsiewania się diaspor obserwuje się np. u *Lathyrus pratensis*, u którego skręcaniu się łupin dojrzałego strąka towarzyszy wyrzut nasion. Podobnie jest u gatunków z rodzaju *Lotus* – *L. uliginosus* i *L. corniculatus*, u których strąki przy dojrzewaniu skręcają się śrubowato.

Anemochory: 27 gatunków (16%) to rośliny wytwarzające propagule z aparatem lotnym (oskrzydłone nasienie *Pinus sylvestris*, nasiona z puchem powstające w torebkach u rodzajów *Salix* i *Populus*) lub owoce z aparatem lotnym (m.in. niełupki z puchem u *Cirsium*, oskrzydłone orzeszki *Betula*, orzeszki z puchem *Typha*, ziarniaki z włoskami *Calamagrostis*, oskrzydłone rozłupki *Peucedanum palustre*). Anemochoria może być realizowana także dzięki bardzo małej masie nasion. Do tej grupy należą liczne gatunki wytwarzające na szczytowych partiach łodyg nasiona w torebkach lub owoce niepękające (m. in. *Urtica dioica*, *Rumex acetosella*, *Lythrum salicaria*, *Linaria vulgaris*, *Jasione montana*). Podobnie transportowane są bardzo lekkie zarodniki skrzypów.

Zoochory: mogą być rozprzestrzeniane endozoochorycznie, gdy ulegną zjedzeniu i są transportowane w żołądku nosiciela. Jedynym w badanej florie wyspecjalizowanym gatunkiem endozoochorycznym jest *Solanum dulcamara*. Tutaj klasyfikowane są także gatunki, których diasporę są rozsiewane podczas ich konsumowania przez zwierzęta razem z zieloną masą (np. taksony z rodzaju *Trifolium*). Egzozoochorycznie rozprzestrzeniają się gatunki wykształcające aparaty czepne, występujące na różnego typu owocach (m.in. rozłupki *Daucus carota*, *Galim aparine*, niełupki *Agrimonia eupatoria*, orzeszki *Ceratophyllum demersum*) lub na kielichach (*Myosotis*). Łącznie 18 gatunków (10%) wykazuje takie przystosowania. Do zoochorów należą także rośliny, których nasiona lub owoce po zamknięciu mogą produkować lepki śluz (m.in. rodzaje *Epilobium*, *Juncus*). Grupę uzupełniają te gatunki, których diasporę opatrzone są elajosomem (*Luzula multiflora*), a tym samym rozsiewane przez mrówki. Roznoszone przez zwierzęta mogą być także wegetatywne części roślin (np. pędy *Juncus bulbosus*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Peplis portula*) lub całe rośliny (rodzaje *Lemna* i *Spirodela*), które są przenoszone przez ptaki wodne na znaczne odległości. Ornitochorami są również odnotowane drzewa: *Pinus sylvestris* i *Alnus glutinosa* (Bartkowiak 1970) – ptaki przenoszą całe szyszki lub owocostany z nasionami.

Hydrochory: do tej grupy należy wiele roślin wodnych i przybrzeżnych, proces rozsiewania się diaspor przy udziale wody obserwuje się m. in. u *Alnus glutinosa*, *Iris pseudacorus*, *Scirpus sylvaticus* i gatunków z rodzaju *Alisma*, *Batrachium*, *Carex*, *Polygonum*, *Ranunculus*. Najczęstszym typem owocu u stwierdzonych w badanej florie hydrochorów był orzeszek. Przypadkowymi

hydrochorami mogą być także gatunki rosnące w większej odległości do wody, których diaspory zostały przeniesione tam przez inne czynniki.

3.3.3. Potencjalne drogi migracji

Pomimo że w obrębie flory stawów znajdują się gatunki stosujące różne strategie rozprzestrzeniania, w tym takie, które umożliwiają transport na duże odległości, zdecydowana większość to taksony występujące na terenie rezerwatu lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie, które pokonały niewielkie odległości, by dotrzeć na nowe siedlisko.

Z zestawionej listy florystycznej 47 taksonów notowano w roku 1999, 17 taksonów to gatunki leśne, występujące w zbiorowiskach otaczających rezerwat, 57 gatunków obecnie jest notowanych w rezerwacie w zbiorowiskach szeroko rozumianych użytków zielonych na terenach nieprzekształconych w trakcie budowania stawów, więc najprawdopodobniej także były obecne przed rokiem 1999. Ponadto odnotowano 11 gatunków chwastów polnych, występujących na niedalekich nieużytkach. Można przyjąć, że 133 gatunki (77%) występowały tu przed wykopaniem stawów i pojawiły się w misach stawów z siedlisk w ich bezpośrednim sąsiedztwie, najprawdopodobniej dzięki autochorii, anemochorii lub zoochorii.

Obserwowane w misach stawów 20 gatunków szuwarowych i zbiorowisk terofitów letnich, występuje obecnie także w korycie potoku Łacha. Są to prawdopodobnie gatunki nowe dla rezerwatu, choć nie można wykluczyć wcześniejszego występowania pojedynczych okazów w korycie Łachy:

● *Phragmitetea*: *Alisma plantago-aquatica*, *A. lanceolata*, *Carex acutiformis*, *C. riparia*, *C. rostrata*, *C. vesicaria*, *Eleocharis palustris*, *Equisetum fluviatile*, *Glyceria fluitans*, *G. notata*, *Peucedanum palustre*, *Scutellaria galericulata*, *Scrophularia umbrosa*, *Sium latifolium*, *Schoenoplectus lacustris*;

● *Bidentetea tripartitae*: *Alopecurus aequalis*, *Rorippa palustris*, *Polygonum amphibium*, *P. hydropiper*, *P. minus*.

Taksony, dla których charakterystyczne są owoce niepekające lub owoce bez szczególnych przystosowań do określonego sposobu rozsiewania, zajmują nowe tereny zarówno dzięki czynnikom abiotycznym (woda, wiatr), jak i biotycznym (zwierzęta, człowiek). W ich przypadku nie można jednoznacznie wskazać drogi ich transportu: mogły zostać przeniesione przez zwierzęta, lecz jest prawdopodobne, że gatunki te przywędrowały z górnego odcinka potoku i na badanym terenie pojawiły się z wodami powodziowymi. W przypadku tych gatunków hydrochoria obejmuje zarówno transport nasion, jak i części wegetatywnych – aż 16 spośród nich wykazuje możliwości rozmnażania wegetatywnego.

Niezwykle ciekawa jest grupa 23 gatunków (13% flory), które nie były wcześniej obserwowane na terenie rezerwatu i przed wykopaniem stawów nie istniały tu dogodne dla nich warunki, a których pojawienie się i istnienie determinują stosunki wodne. Są to taksony tworzące zbiorowiska terofitów i drobnych bylin nadbrzeżnych oraz roślinność wodna. Można je uznać za nowe dla flory rezerwatu. Są gatunkami diagnostycznymi klas:

- *Isoëto-Nanojuncetea*: *Carex viridula*, *Centaurium pulchellum*, *Centunculus minimus*, *Eleocharis ovata*, *Isolepis setacea*, *Juncus bufonius*, *Peplis portula*, *Plantago intermedia*;

- *Lemnetea minoris*: *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrrhiza*;

- *Potametea*: *Batrachium aquatile*, *B. circinatum*, *B. peltatum*, *B. trichophyllum*, *Callitriche* sp., *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton crispus*, *P. lucens*, *P. natans*, *Myriophyllum spicatum*;

- *Littorelletea uniflorae*: *Juncus bulbosus*, *Eleocharis acicularis*.

W ich przypadku należy wykluczyć przybycie drogą wodną (brak odpowiednich siedlisk w korycie Łachy powyżej rezerwatu). Niewątpliwie są to taksony, których diaspory zostały przetransportowane z dużej odległości. Ze względu na rodzaj zajmowanego siedliska oraz ekologię tych gatunków można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że zostały na teren rezerwatu przyniesione przez ptaki, korzystające z utworzonych zbiorników jako żerowisk i miejsc odpoczynku. Przykładem ornitochorów są m.in. gatunki *Lemna minor* i *L. trisulca*, których całe rośliny przenoszone są na znaczne odległości przez ptaki wodne. W taki sam sposób przedostała się na badany teren *Isolepis setacea* (Kącki, Szczęśniak 2004). Migracja mogła mieć podobny przebieg również w przypadku *Eleocharis ovata* oraz *Ceratophyllum demersum*, roślin posiadających owoce zaopatrzone w szczecinki, które umożliwiają przyczepienie się orzeszków do piór ptaków czy też sierści innych zwierząt, a także znacznej części gatunków, których nasiona wytwarzają śluz.

3.4. Gatunki zagrożone i chronione

W obrębie mis stawów stwierdzono występowanie 4 gatunków objętych ochroną całkowitą (*Centaurium erythraea*, *Batrachium aquatile*, *B. peltatum*, *B. trichophyllum* – Rozporządzenie 2004). Nie potwierdzono notowanego wcześniej (Kącki, Szczęśniak 2004) taksonu *Centaurium pulchellum*.

W stwierdzonej florze odnotowano 2 gatunki figurujące na polskiej „czerwonej liście” (Zarzycki, Szelaąg 2006): *Alisma lanceolatum* oraz *Eleocharis ovata* – kategoryzowane jako narażone na wyginięcie (kat. zagrożenia V). Do gatunków zagrożonych w wysokim stopniu na Dolnym Śląsku (Kącki i in. 2003) należą: niepotwierdzone w trakcie badań *Centunculus minimus* (EN – zagrożony wymarciem) i *Centaurium pulchellum* (VU – narażony na wymarcie) oraz nadal obecne *Alisma lanceolatum* (VU) i *Eleocharis ovata* (VU). Odnotowano

również 5 gatunków o niższym ryzyku wymarcia: *Isolepis setacea*, *Batrachium circinatum*, *Salix silesiaca*, *Thalictrum flavum* oraz *Juncus bulbosus*.

Liczebność populacji wszystkich potwierdzonych taksonów jest bardzo zmienna i zależy od niestabilnych warunków wodnych.

3.5. Kierunki i dynamika procesów sukcesyjnych

Tendencje dynamiczne flory są podobne w przypadku zbiorników nr 1, 2 i 3. Zbiornik nr 4, utrzymujący wodę przez cały sezon wegetacyjny, odbiega od pozostałych.

W stawach 1–3 w inicjalnym stadium zarastania brzegów i dna zbiorników, odsłanianych po obniżeniu poziomu wód, występują terofity, obecne często w olbrzymiej ilości osobników. Są to gatunki z klasy *Isoëto-Nanojuncetea*, *Litorelletea uniflorae* i *Bidentetea tripartitae*. Pojawiają się one szybko i równie szybko znikają. Jako gatunki słabe konkurencyjnie, są w stosunkowo krótkim czasie eliminowane przez roślinność rozwijającą się w toku naturalnej sukcesji – pojawiające się jednocześnie z nimi bardziej ekspansywne rośliny łąkowe, szuwarowe i związane z nitrofilnymi okrajkami. Spośród gatunków odnotowanych w ciągu 10 lat istnienia stawów, nie udało się potwierdzić 4 podawanych z pionierskich zbiorowisk terofitów: *Centaureum pulchellum*, *Centunculus minimus*, *Eleocharis acicularis* i *Isolepis setacea*. Jednocześnie w obrębie dużo liczniejszej grupy gatunków szuwarowych nie potwierdzono zaledwie 2 taksonów (*Oenanthe aquatica* i *Sparganium erectum*). Należy zaznaczyć, że w odróżnieniu od terofitów zasiedlających brzegi, ich zaniknięcie w obrębie mis stawów nie oznacza zaniku w całym rezerwacie – mają one dużo większą powierzchnię siedlisk dostępnych.

W przypadku stawu nr 4 liczebność populacji terofitów jest znacznie mniejsza, co jest wynikiem innego uformowania brzegów i stałego utrzymywania wody, a w efekcie braku siedlisk odpowiednich dla ich rozwoju.

W kolejnych etapach zarastania stawów 1–3 spada ilość osobników, a z czasem także liczba gatunków krótkotrwałych (terofitów) kosztem zwiększania udziału i stopnia pokrycia gatunków wieloletnich. Istotną rolę w zarastaniu stawów odgrywają gatunki z rodzin Poaceae i Cyperaceae (łącznie 39 gatunków, 23% flory), w tym większość z dużą zdolnością namnażania wegetatywnego – poszczególne gatunki tworzą skupienia o znacznych powierzchniach. Bardzo wcześnie zaznacza się obecność fanerofitów. Obficie obsiewa się *Alnus glutinosa*, suche brzegi o wystawie południowej, pozostające praktycznie stale poza zasięgiem wody, są porastane przez *Pinus sylvestris*. Wkraczanie fanerofitów i rozwój zbiorowisk krzewiastych i drzewiastych jest ograniczany przez człowieka – siewki i podrost są co kilka lat usuwane (K. Konieczny, inf. ustna).

W stawie nr 1, najdłużej pozostającym w sezonie wegetacyjnym bez wody, w ostatnich latach z niskim poziomem wód doszło do całkowitego zaniku szuwaru mallowego *Glycerietum maxime*, co mogło być wynikiem silnego przesuszenia jego siedlisk. Z kolei w przypadku stawu nr 2, gatunki z klasy *Phragmitetea australis* znacznie zwiększały swój udział w kolejnych stadiach sukcesji, co można wiązać z miejscowym występowaniem na obszarze stawów zagłębień wypełnionych wodą przez większą część sezonu wegetacyjnego.

Jedynym ze zbiorników utrzymujących przez cały sezon wegetacyjny poziom wody odpowiedni dla zachowania zbiorowisk wodnych jest staw nr 4. Siewki drzew i krzewów pojawiają się rzadko. Dominującą rolę odgrywają w nim zespoły roślinności wodnej zanurzonej, utworzone przez rośliny kwiatowe (*Potamogeton crispus*, *P. lucens*, *P. natans*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, gatunki z rodzaju *Batrachium*). Wraz z nimi pojawiają się pojedyncze okazy roślinności szuwarowej (*Phragmites australis* oraz gatunki z rodzajów *Glyceria* i *Typha*), której rozwój uwarunkowany jest albo pozostałością na dnie części ich kłaczy, albo niesieniem ich diaspor przez wodę.

W składzie gatunkowym wszystkich etapów zarastania stawów najistotniejsze znaczenie mają gatunki flory rodzimej, wraz z postępem sukcesji ich udział rośnie – nieliczne tu antropofity są w większości szybko eliminowane przez bardziej konkurencyjne gatunki rodzime.

4. Podsumowanie i dyskusja

Zdolność roślin do zajmowania nowych terenów wiąże się z efektywnością sposobów rozsiewania diaspor, jednak znaczną rolę w tym procesie może również odgrywać nie dający się przewidzieć przypadek oraz czynniki antropogeniczne (Podbielkowski 1991). Siedliska silnie przekształcone przez człowieka są głównie zasiedlane przez antropofity (Kornaś, Medwecka-Kornaś 2002). Stawy objęte badaniami należy uznać za twór sztuczny i mocno zmieniony. Odsłonięty w trakcie ich powstawania teren o łącznej powierzchni około 27,5 a, pozbawiony roślinności i z zaburzoną strukturą gleb, pozostawiono i pozwolono na spontaniczne zasiedlanie przez rośliny. Pomimo to udział antropofitów jest bardzo mały (3%), zdecydowanie dominują gatunki rodzime. Dominacja gatunków rodzimych we florze stawów była niejednokrotnie sygnalizowana we wcześniejszych doniesieniach (m. in. Kucharski, Samosiej 1993; Ratyńska 2003).

Flora mis stawów liczy 172 gatunki roślin naczyniowych. Gatunki najczęściej występujące na badanym obszarze to taksony pospolite na terenie Polski, o dużej liczbie stanowisk w kraju i powiększające swój areal występowania (Zarzycki 2002). Spontaniczna flora stawów w ponad 70% pochodzi z sąsiednich użytków zielonych. Szczególną rolę w sukcesji odgrywają trawy i turzyce, których rolę w spontanicznej okrywie zbiorników wodnych wskazywali Kucharski i Samosiej (1993).

Procentowy udział grup socjologicznych w badanej florze odzwierciedla zróżnicowanie siedlisk w otoczeniu zbiorników, ale także zróżnicowanie mikrosiedliskowe biotopów stawów. We florze obiektów objętych badaniami przeważają gatunki seminaturalnych łąk i muraw. Gatunki te odgrywają ważną rolę w spontanicznej sukcesji przebiegającej na obszarze stawów, co potwierdzają także wyniki badań Borysiak i Ratyńskiej-Nowak (1986) oraz Ratyńskiej (2003). W składzie florystycznym stawów zaznacza się sporadyczna tylko obecność gatunków z klasy *Stellarietea mediae*. Trudno określić przyczyny tak małego udziału taksonów tej klasy, których obfita flora znajduje się w bliskim sąsiedztwie stawów. Odnotowano występowanie 15 gatunków leśnych i porębowych, w tym 9 fanerofitów. Fanerofity stają się dominujące w późniejszych fazach niezakłóconej sukcesji (Brzeziecki 1990). Uwzględniając fakt, że potencjalną roślinnością naturalną dla badanego terenu są lasy (Kącki i in. 2005), tak mały udział gatunków typowo leśnych świadczy o znacznym antropogenicznym przekształceniu szaty roślinnej sąsiedztwa stawów oraz o stałej antropopresji – tu czynnej ochronie utworzonych siedlisk.

Osobną grupę gatunków stanowią taksony, których liczba stanowisk na terenie kraju jest mała i wciąż się zmniejsza (Zarzycki 2002) – są to przede wszystkim gatunki z klas *Isoëto-Nanojuncetea* i *Litorelletea uniflorae*, związane z okresowo obsychającymi brzegami zbiorników wodnych i cieków. Nie występowały one na terenie rezerwatu przed wykopaniem stawów i przybyły tu w większości dzięki ptakom wodnym.

Bogactwo gatunkowe roślin naczyniowych (w tym rzadkich i cennych) występujących na badanych stawach skłania do refleksji nad rolą tego typu obiektów w zachowaniu lub wręcz wzbogacaniu lokalnej, a nawet regionalnej różnorodności biologicznej. Problem ten sygnalizowali wcześniej m.in. Dobrowolska i Lewandowski (1998), Hillbricht-Ilkowska (1999), Kochanowska i Raniszewska (1999), Koc (2000) oraz Michalczyk (2000). Dla gatunków z klas *Isoëto-Nanojuncetea* i *Litorelletea uniflorae* antropogeniczne stawy stanowią zastępcze siedliska wtórne pozwalające im przetrwać w silnie przekształconym antropogenicznym krajobrazie (Popiela 1998, 1999a,b, 2001). Na Dolnym Śląsku jest to szczególnie istotne, ponieważ większość niżowych cieków, będących siedliskiem tych gatunków, została uregulowana, a nieliczne naturalne zbiorniki wodne albo przestały istnieć, albo zostały przebudowane. Zdecydowana większość zbiorników wodnych w regionie to antropogeniczne stawy hodowlane lub rekreacyjne. Obecnie wiele bardzo rzadkich w skali regionu i kraju gatunków występuje albo wyłącznie na brzegach i dnach stawów hodowlanych (m.in. *Pilularia globulifera*, *Coleanthus subtilis*, *Crassula aquatica*), albo ma tam lokalne centrum rozmieszczenia (Dajdok, Proćków 2003; Szczęśniak, Szlachetka 2008; Dajdok 2009; Spałek 2009). Największą osobliwością flory mis stawów był *Centunculus minimus*, odnotowany w roku

2007. Niestety, badania terenowe prowadzone w latach 2008–2009 nie potwierdziły występowania tego taksonu. Jednak w przypadku roślin kolonizujących siedliska okresowo osuszane brak pojawu gatunku przez kolejne lata nie przesądza o jego ostatecznym wyginięciu, ponieważ zbiorowiska te cechuje wyjątkowa dynamika i labilność siedlisk (Popiela 1997, 2004). Nasiona terofitów nie tracą zdolności do kiełkowania i rozwijają się gwałtownie jako pierwsze stadia sukcesji, gdy znów zaistnieją sprzyjające warunki (Symonides 1989; Rahmonov 2007). Dlatego utrzymanie tego typu siedlisk może przynieść efekt w postaci ponownego odnalezienia taksonu.

Generalnie można stwierdzić, że utworzenie stawów i nowych siedlisk dostępnych dla roślin spowodowało wzrost liczby gatunków notowanych w rezerwacie, lecz w stopniu niewielkim. Z drugiej strony wszystkie stwierdzone gatunki z regionalnej czerwonej listy (Kącki i in. 2003) są nowe lub prawdopodobnie nowe dla flory rezerwatu. Gatunki, co do których nie ma wątpliwości, że są nowe, związane są z siedliskami krótkotrwałymi, a ich wystąpienia są z natury efemeryczne. Ponieważ są to taksony zagrożone wyginięciem, wskazana jest ochrona czynna – odsłanianie brzegów zbiorników i eliminowanie konkurencyjnie silniejszych roślin, inaczej zanikną w wyniku naturalnych procesów.

Literatura

- BARTKOWIAK S. 1970. Ornitochoria rodzimych i obcych gatunków drzew i krzewów. – Arboretum Kórnickie **15**: 237–259.
- BORYSIK J., RATYŃSKA-NOWAK H. 1986. Zmiany roślinności zasiedlającej dno Zbiornika Maltańskiego (Poznań). – Bad. Fizjogr. nad Polską Zach. **37**: 25–55.
- BRZEG A., RATYŃSKA H. 1983. Nadbrzeżne zbiorowiska roślinne nad Wartą w Poznaniu i ich cechy antropogeniczne. – Bad. Fizjogr. nad Polską Zach. **34**: 79–102.
- BRZEZIECKI B. 1990. Sukcesja roślinności: w poszukiwaniu ogólnego modelu. – Wiad. Ekol. **36**: 3–19.
- DAJDOK Z. 2009. *Coleanthus subtilis* (Poaceae) na terenie Stawów Milickich - nowe stanowisko w Polsce. – Fragm. Flor. Geobot. Polonica **16**(2): 227–236.
- DAJDOK Z., KĄCKI Z. 1999. Szata roślinna „Polderu” w dolinie Łachy. – Wrocław. Mscr., 11 ss.
- DAJDOK Z., KĄCKI Z. 2002. Monitoring botaniczny na terenach PTPP ProNatura. Polder w dolinie Łachy. – Wrocław. Mscr.
- DAJDOK Z., PROČKÓW J. 2003. Flora wodna i błotna Dolnego Śląska na tle zagrożeń i możliwości ochrony. – W: KĄCKI Z. (red.), Zagrożone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska. – IBR U.Wr. & PTPP „pro Natura”, Wrocław, s. 131–150.

- DOBROWOLSKA K. A., LEWANDOWSKI K. (red.) 1998. Ochrona środowisk wodnych i błotnych w Polsce. – Oficyna Wyd. Instytutu Ekologii PAN, Dziekanów Leśny, 187 ss.
- GŁOWICKI B., OTOPIŃSKI J., URBAN G., TORUCZYŃSKI K. 2005. Klimat. – W: Opracowanie ekofizjograficzne dla województwa dolnośląskiego. – Zarząd Województwa Dolnośląskiego, Wojewódzkie Biuro Urbanistyczne we Wrocławiu, Wrocław, s. 53–62.
- HILLBRICHT-ILKOWSKA A. 1999. Strategie ochrony różnorodności biologicznej ekosystemów słodkowodnych – W: RYSZKOWSKI L., BAŁAZY S. (red.), Uwarunkowania ochrony różnorodności biologicznej i krajobrazowej. – Wyd. Drukarnia „Bonami”, Poznań, s. 37–57.
- KABAŁA C., KARCEWSKA A., BOGACZ A., DROZDOWSKA J., HASSA T. 1999. Charakterystyka gleb w dolinie potoku Łacha (powiat Wołów). – Wrocław. Mscr., 28 ss.
- KĄCKI Z., DAJDOK Z. 2007. Raport z oceny kierunków zmian szaty roślinnej na terenach podmokłych poddanych renaturyzacji (Ruskie Łąki, Polder) oraz planowanych do renaturyzacji (użytek ekologiczny „Halina”, Niezgoda). – Pracownia Ochrony Przyrody, IBR U.Wr., Wrocław. Mscr., s. 1–11.
- KĄCKI Z., DAJDOK Z. 2008. Raport z oceny kierunków zmian szaty roślinnej na terenach podmokłych poddanych renaturyzacji (Ruskie Łąki, Polder). – Pracownia Ochrony Przyrody, IBR U.Wr., Wrocław. Mscr., s. 1–12.
- KĄCKI Z., DAJDOK Z., SZCZĘŚNIAK E. 2003. Czerwona lista roślin naczyniowych Dolnego Śląska. – W: KĄCKI Z. (red.), Zagrożone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska. – IBR U.Wr. & PTPP „ProNatura”, Wrocław, s. 9–65.
- KĄCKI Z., SZCZĘŚNIAK E. 2004. Nowe stanowisko *Isolepis setacea* (L.) R. Br. (Cyperaceae) na Dolnym Śląsku. – Acta Botanica Silesiaca 1: 153–155.
- KĄCKI Z., SZCZĘŚNIAK E., ANIOŁ-KWIATKOWSKA J. 2005. Flora. – W: Opracowanie ekofizjograficzne dla województwa dolnośląskiego. – Zarząd Województwa Dolnośląskiego. Wojewódzkie Biuro Urbanistyczne we Wrocławiu, Wrocław, s. 119–133.
- KOC J. 2000. Ekologiczne znaczenie ochrony i renaturyzacji oczek wodnych. – W: MICHAŁCZYK Z. (red.), Renaturyzacja obiektów przyrodniczych - aspekty ekologiczne i gospodarcze. – Wydawnictwo UMCS, Lublin, s. 123–130.
- KOCHANOWSKA R., RANISZEWSKA M. 1999. Jak chronić śródpolne i śródleśne oczka wodne? – Przegląd Przyrodniczy 10(3–4): 69.
- KONIECZNY K., GUZIAK A., GUZIAK R. 2000. Dać miejsce rzece. Bezpieczeństwo powodziowe a ochrona przyrody. – PTPP „pro Natura”, Wrocław (broszura).
- KORNAŚ J., MEDWECKA-KORNAŚ A. 2002. Geografia roślin. – PWN, Warszawa, 663 ss.
- KUCHARSKI L., SAMOSIEJ L. 1993. Szata roślinna zagłębień śródpolnych Kujaw Południowych. – W: Użytki ekologiczne w krajobrazie rolniczym. CPBP 04.10. Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego. – Wyd. SGGW-AR, Warszawa, s. 68–82.
- MATUSIAK R. 1996. Zbiorowiska roślinne śródpolnych oczek wodnych oraz zagłębień mokradłowych na Równinie Wełtyńskiej. – Zesz. Nauk. AR Szczecin 173: 31–36.

- MATUSZKIEWICZ W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. – PWN, Warszawa, 537 ss.
- MICHALCZYK Z. 2000. Renaturyzacja obiektów przyrodniczych - aspekty ekologiczne i gospodarcze. – Wydawnictwo UMCS, Lublin, 290 ss.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland: a checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych. Polski. – Instytut Botaniki PAN im. W. Szafera w Krakowie, 442 ss.
- OBERDORFER E. 1994. Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1050 ss.
- PODBIELKOWSKI Z. 1991. Geografia roślin. – WSiP, Warszawa, 520 ss.
- POPIELA A. 1997. Zbiorowiska namulkowe z klasy *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943 w Polsce. – Monografie Botaniczne **80**: 1–58.
- POPIELA A. 1998. The distribution of character species of the *Isoëto-Nanojuncetea* class in Poland. Part I. *Centunculus minimus*, *Radiola linoides* and *Illecebrum verticillatum*. – Fragm. Flor. Geobot. **43**(2): 223–230.
- POPIELA A. 1999 a. The distribution of character species of the *Isoëto-Nanojuncetea* class in Poland. Part II. *Carex bohémica*, *Eleocharis ovata* and *Juncus tenageia*. – Fragm. Flor. Geobot. **44**(1): 43–48.
- POPIELA A. 1999 b. The distribution of character species of the *Isoëto-Nanojuncetea* class in Poland. Part III. *Sagina ciliata*, *S. subulata*, *Lythrum hyssopifolia* and *Mentha aquatica*. – Fragm. Flor. Geobot. **44**(2): 437–443.
- POPIELA A. 2001. The distribution of character species of the *Isoëto-Nanojuncetea* class in Poland. Part IV. *Limosella aquatica*, *Cyperus fuscus* and *Juncus capitatus*. – Polish Botanical Journal **46**(2): 155–159.
- POPIELA A. 2004. Brzegi lub osuszane dna zbiorników wodnych ze zbiorowiskami z *Littorelletea*, *Isoëto-Nanojuncetea*. – W: HERBICH J. (red.), Podręcznik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000. Wody słodkie i torfowiska. – Ministerstwo Środowiska, Natura 2000, Unia Europejska, s. 35–45.
- RAHMONOV O. 2007. Relacje między roślinnością i glebą w inicjalnej fazie sukcesji na obszarach piaszczystych. – Wyd. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice, 198 ss.
- RATYŃSKA H. 2003. Szata roślinna jako wyraz antropogenicznych przekształceń krajobrazu na przykładzie zlewni rzeki Główniej (środkowa Wielkopolska). – Wyd. Akademii Bydgoskiej im. K. Wielkiego, Warszawa, 814 ss.
- ROZPORZĄDZENIE 2004. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków roślin objętych ochroną (Dz. U. Nr 168, poz. 1764).
- RUTKOWSKI L. 2004. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. – PWN, Warszawa, 814 ss.
- SENETA W., DOLATOWSKI J. 1997. Dendrologia. – PWN, Warszawa, 559 ss.
- SPAŁEK K. 2009. Gałuszka kulecznica *Pilularia globulifera* L. - nowe stanowisko na Dolnym Śląsku. – Chrońmy Przyr. Ojcz. **65**(6): 475–477.
- SZCZĘŚNIAK E., SZLACHETKA A. 2008. Pillwort *Pilularia globulifera* L. in Lower Silesia - biology and ecology. – W: SZCZĘŚNIAK E., GOLA E. (red.), Club-mosses, horsetails and ferns in Poland - resources and protection. – Polish Botanical Society & Institute of Plant Biology, University of Wrocław, Wrocław, s. 161–171.

- SYMONIDES E. 1989. Bank nasion jako element strategii reprodukcyjnej terofitów. – *Wiad. Ekol.* **35**: 107–144.
- SZAFER W., KLUCZYŃSKI S., PAWŁOWSKI B. 1969. *Rośliny Polskie*. – PWN, Warszawa.
- TARAZIEWICZ A. 1999. Inwentaryzacja hydrologiczna kompleksów łąkowych „Ruskie Łąki” i „Polder” w zlewni Łachy. – W: *Inwentaryzacja przyrodnicza kompleksu łąkowego „Ruskie Łąki” koło Trzcinicy, gmina Wińsko, powiat Wołów, woj. dolnośląskie*. – Arkadis Ekokonrem. Mscr., 56 ss.
- TYMRACIEWICZ W. 1962. *Atlas chwastów*. Wyd II. – PWRiL, Warszawa, 366 ss.
- ZARZYCKI K. 2002. *Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin Polski*. – PAN-Institut Botaniki, Kraków, 182 ss.
- ZARZYCKI K., SZELĄG Z. 2006. Red list of the vascular plants in Poland. – W: MIREK Z., ZARZYCKI K., WOJEWODA W., SZELĄG Z. (red.), *Red list of plants and fungi in Poland*. – W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Science, Kraków, s. 11–20.

Summary

The natural ponds are an essential element of the environmental. Nowadays the meaning of importance of anthropogenic ponds increases as a result of decreasing natural water bodies and marshes.

The objective of this work is to investigate the vascular flora of four anthropogenic ponds situated in the area of the nature reserve "Polder" in Lower Silesia, in the Dolina Łachy Nature 2000 reserve (SOOS: PLH020003). The differences between investigated ponds are in water level retention during the vegetative season, which reflect the differences in plant diversity and have an influence on the ecological succession. The field work was done during the vegetative seasons of 2008–2009 and showed a dynamic tendency connected with the investigated plants. Furthermore, the research determined the probable paths of plant migrations, which appear after ponds digging. The study presents the issues of increasing biodiversity.

Flora consists of 172 taxa, including 3 pteridophytes and 1 gymnosperm. Majority of them are native species (97%) classified as apophytes. Antropophytes are not numerous (3%), there are only 2 archeophytes: *Echinochloa crus-galli*, *Vicia tetrasperma* and 4 kenophytes: *Conyza canadensis*, *Juncus tenuis* and probably *Rumex obtusifolius*, *Vicia villosa*. 154 taxa are species of diagnostic value of 18 phytosociological classes (Table 1). Species of the *Molinio-Arrhenatheretea* and *Phragmitetea australis* classes dominate (almost 50% of flora); there are also important species belonging to the *Bidentetea tripartitae*, *Isoëto-Nanojuncetea*, *Littorelletea uniflorae*, *Potametea* and *Lemnetea minoris* classes (almost 20%). Forest species are rare (6%) and actively eliminated. Almost all species make a mosaic on exposed banks and bottoms of ponds, impossible to phytosociological classification; areas of typical plant associations are small.

133 species (77%) on researched area occurred before ponds formation and arrived into ponds area from neighbourhood. There are 23 very interesting species (13% of flora), undoubtedly new on the researched area and not occurring in the nature reserve in the past: *Carex viridula*, *Centaurium pulchellum*, *Centunculus minimus*, *Eleocharis ovata*, *Isolepis setacea*, *Juncus bufonius*, *Peplis portula*, *Plantago intermedia*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrrhiza*, *Potametea: Batrachium aquatile*, *B. circinatum*, *B. peltatum*, *B. trichophyllum*, *Callitriche* sp., *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton crispus*, *P. lucens*, *P. natans*, *Myriophyllum spicatum*, *Littorelletea uniflorae: Juncus bulbosus* and *Eleocharis acicularis*. Propagules of these species were transported by birds.

Five species are protected by law (*Centaurium erythraea*, *Batrachium aquatile*, *B. peltatum*, *B. trichophyllum* and not confirmed in previous years *Centaurium pulchellum*), 2 are threatened of extinction in Poland (*Alisma lanceolatum*, *Eleocharis ovata*) and 9 are included into regional red list of Lower Silesia (*Centunculus minimus*, *Centaurium pulchellum*, *Alisma lanceolatum*, *Eleocharis ovata*, *Isolepis setacea*, *Batrachium circinatum*, *Salix silesiaca*, *Thalictrum flavum* and *Juncus bulbosus*).

The results suggest that the digging ponds had a small influence on the increasing biodiversity of the investigated sites but new species are valuable and should be actively protected.