

DYNAMIKA SZATY ROŚLINNEJ NA POWIERZCHNIACH KOMPENSACJI PRZYRODNICZEJ NADWARCIAŃSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO

Wojciech Szwed^{1✉}, Jakub Löffler², Wojciech Chmielewski¹

¹Katedra Botaniki Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 71D, 60-625 Poznań

²Katedra Siedliskoznawstwa i Ekologii Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 71E, 60-625 Poznań

ABSTRAKT

W ramach kompensacji ekologicznej, wywołanej zniszczeniem siedlisk przez budowę autostrady A2, wybudowano w Nadwarciańskim Parku Krajobrazowym wiele obiektów hydrotechnicznych, na których zlokalizowano stałe powierzchnie badawcze. W latach 2010, 2011 i 2016 przeprowadzono monitoring szaty roślinnej i obliczono wskaźniki ekologiczne. Przeprowadzono analizę efektywności przywrócenia walorów przyrodniczych. Zastosowane obiekty hydrotechniczne okazały się nieskuteczne. Stosunki wodne w dolinie Warty nie uległy poprawie, zaobserwowano zmniejszenie bogactwa gatunkowego i uproszczenie zbiorowisk roślinnych.

Słowa kluczowe: Nadwarciański Park Krajobrazowy, analiza i dynamika roślinności, analiza flory, dolina Warty, kompensacja przyrodnicza, stałe powierzchnie badawcze, obiekty hydrotechniczne, wskaźniki ekologiczne, odtworzenie warunków hydrologicznych

WSTĘP

Nadwarciański Park Krajobrazowy został utworzony 19 października 1995 roku na podstawie art. 24, ust. 4 i 5 ustawy o ochronie przyrody z 16 października 1991 roku (Dz.U. nr 114, poz. 492). Celem jego powstania była ochrona krajobrazu oraz środowiska przyrodniczego środkowej Warty, a także zachowanie miejsc lęgowych ptaków i zabezpieczenie wartości kulturowej oraz historycznej. Park zajmuje powierzchnię 13 428 ha i obejmuje zasięgiem tereny gmin: Pyzdry, Łądek, Rzgów i Zagórow (Winiecki i in., 2008).

W wyniku działalności człowieka (utworzenie w 1986 roku zbiornika zaporowego na Warcie „Jezioro”, obwałowanie koryta rzeki, zabiegi agrotechniczne oraz melioracje wodne podstawowe i szczegółowe) nastąpiła zmiana stanów i przepływów wód. Osuszono też tereny depresyjne i stosunki wodne uległy zmianie na niekorzyść siedlisk wilgotnych, będących ostoją ptactwa, co z kolei skutkowało osłabieniem walorów ornitologicznych tych terenów. Stan środowiska przyrodniczego Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego

Praca wykonana w ramach porozumienia z dnia 6 czerwca 2016 roku między dziekanem Wydziału Leśnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu prof. dr. hab. Piotrem Łakomym a dyrektorem Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Wielkopolskiego mgr. inż. Januszem Łakomcem.

✉w-szwed@wp.pl

pod różnymi względami analizowali w swoich pracach między innymi: Krupa (2000; 2001; 2011), Wenzonka (2012; 2013), Krupa i in. (2009; 2012), Brzeg (2007). Badania nad szatą roślinną omawianego terenu możemy odnaleźć w publikacjach Krupy i Krupy (2003; 2006a; 2006b; 2006c).

W ramach kompensacji przyrodniczej związanej z budową autostrady A2 wybrano rejon Łącka i Zagórowa w dolinie Warty i podjęto próbę przywrócenia obiegu wody do stanu zbliżonego do naturalnego oraz odtworzenia siedlisk mających znaczenie jako miejsca łąkowe (Winiecki i in., 2009). W 2009 roku (Winiecki i in.) oraz 2010 i 2011 roku (Hybsz i Szwed) został przeprowadzony monitoring mający na celu sprawdzenie skuteczności powstałych obiektów hydrotechnicznych oraz stanu szaty roślinnej i awifauny. Stwierdzono wówczas, że: *Dolina Środkowej Warty nadal stanowi cenną ostoję ptaków wodno-blotnych w skali Wielkopolski, lecz od kilkunastu lat drastycznie traci swoje walory ornitologiczne*. Pomimo dużej dynamiki roślinności, spowodowanej różnymi stanami wody (z uwzględnieniem powodzi w 2010 roku), liczebność chronionych gatunków roślin nie uległa dużej zmianie, natomiast zmniejszała się liczebność ptactwa. Badania z lat 2009–2011 powierzchni objętych kompensacją przyrodniczą nie wykazały istotnych zmian w szacie roślinnej. Główną przyczyną braku skuteczności kompensacji przyrodniczej był niedobór wody w Warcie spowodowany powstaniem zbiornika zaprowadzonego Jeziorsko (Hybsz i Szwed, 2011).

Celem niniejszej pracy był monitoring szaty roślinnej oraz ocena zmian we florze roślin naczyniowych i w strukturze zbiorowisk roślinnych i na tej podstawie ocena skuteczności przeprowadzonej kompensacji przyrodniczej.

TEREN BADAŃ

Nadwarciański Park Krajobrazowy znajduje się w województwie wielkopolskim i jest zlokalizowany między 17°69' a 18°09' długości geograficznej wschodniej oraz między 52°15' a 52°20' szerokości geograficznej północnej. Obejmuje obszar 13 428 ha, w tym 5550 ha łąk i pastwisk (Rozporządzenie..., 1995). Według regionalizacji fizycznogeograficznej Kondrackiego (2002) znajduje się w mezoregionie Doliny Konińskiej (318.13), której dno jest zajęte głównie przez

łąki, z lasami łągowymi występującymi miejscowo. Na wyższych tarasach znajdują się pola uprawne i bory sosnowe. Zajmuje on obszar Krainy Środkowielkopolskiej wyróżniającej się brakiem lasów bukowych, rzadkim występowaniem świetlistych dąbrów, a także przewagą zbiorowisk *Quercus-Pinetum* i *Calamagrostio-Quercetum* (Matuszkiewicz, 2008b).

Dominują tu krajobrazy naturalne zalewowych dolin i tarasów nadzalewowych (Zielony i Kliczkowska, 2012). Na terenie parku w ramach sieci Natura 2000 znajdują się: specjalny obszar ochrony siedlisk Ostoja Nadwarciańska (PLH300009) oraz obszar specjalnej ochrony ptaków Dolina Środkowej Warty (PLB300002), a także Pызdrski Obszar Chronionego Krajobrazu, użytek ekologiczny i korytarze ekologiczne niepodlegające formalnej ochronie prawnej.

Nadwarciański Park Krajobrazowy obejmuje część pradoliny związaną z fazą poznańską zlodowacenia wiślańskiego. Dno doliny znajduje się na wysokości od 60 m do 80 m n.p.m. (Kondracki, 2002). Teren kształtuje w przeważającej części dno doliny i tarasy zalewowe Warty, które tworzą głównie utwory holoceni – w tym: piaski, żwiry, mady rzeczne, torfy i namuły – oraz mniej licznie utwory plejstoceni – zlodowacenia Wisły: piaski, żwiry i mułki rzeczne oraz piaski i żwiry sandrowe (Zielony i Kliczkowska, 2012). Według mapy właściwości gleb, na terenie Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego występują gleby o odczynie lekko kwaśnym, powyżej 50 cm miąższości przechodzącym w odczyn obojętny. Nie ma tu gleb o podwyższonej zawartości CaCO₃. Charakteryzują się one uwilgotnieniem okresowo suchym i uziarnieniem, w którym przeważają pyły całkowite z przewarstwieniami piaszczystymi, ilastymi lub organicznymi (Białousz i in., 1994). Według mapy gleb Polski dominują mady rzeczne (Dobrzański i in., 1984).

Nizina Wielkopolska uchodzi za obszar najbardziej deficytowy w wodę w porównaniu z innymi regionami fizjograficznymi Polski. W jej środkowej części, w okolicy Słupcy średnie roczne sumy opadów wynoszą poniżej 500 mm. Największe opady są notowane latem a najmniejsze zimą. Obszar Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego znajduje się w dorzeczu Warty, która meandrując i zmieniając bieg pozostawiła liczne starorzecza i smugi: jedne wypełnione wodą, inne suche, okresowo zalewane. Jest to teren zalewowy Warty. Przed wybudowaniem wałów

przeciwpowodziowych i zbiornika zaporowego w Jeziorsku warunki kształtowały przypadające na okres wiosenny wylewy Warty i letnie wezbrania poziomu wody. Starorzecza znajdujące się najbliżej biegu Warty wypełnia woda i porasta roślinność o liściach pływających. Najgłębsze miejsca dorównują głębokością głównemu korytu rzeki. Starorzecza na skraju doliny zasila woda spływająca z wysoczyzny (Zespół..., b.d.). Ostatni niemal całkowity zalew badanego terenu miał miejsce w 2010 roku (Szwed, 2010).

Pierwotnie szata roślinna Wielkopolski była zdominowana przez zbiorowiska leśne. Pierwsi osadnicy pojawili się na terenie Wielkopolski w czasach neolitu, jednak ich ingerencja w środowisko naturalne była niewielka. Wraz ze wzrostem liczby ludności zwiększała się liczba nowych osad, a krajobraz leśny z czasem przekształcał się w krajobraz rolniczy. Intensywne wycinki rozpoczęły się w XIII i XIV wieku. Szacuje się, że w okresie między XIV a XVI wiekiem lasy pokrywały około połowę powierzchni Wielkopolski (Hładyłowicz, 1932). W okresie średniowiecza duży wpływ na zmiany zachodzące w ówczesnym krajobrazie miały ośrodki zakonne i klasztorne. Poprzez wprowadzanie nowych rozwiązań w rzemiośle oraz rolnictwie znacząco przyspieszały przemiany zachodzące w środowisku naturalnym. Przykładem jest opactwo cystersów w Łądzie, które według tradycji zostało założone już w 1145 roku, a ostatni mnisi funkcjonowali w nim do 1848 roku.

Obecnie na terenie Wielkopolski przeważa krajobraz rolniczy. Pola uprawne stanowią dziś około 60%, a lasy około 20% jej powierzchni. Zespoły zdominowane przez sosnę są najliczniejsze wśród zbiorowisk leśnych. Przeważają zbiorowiska o charakterze synantropijnym. Część z nich jednak to zbiorowiska naturalne auksochoryczne, czyli rozszerzające zasięg występowania pod wpływem działalności człowieka (Faliński, 1969 za Szwed i in., 1999). Na terenie Wielkopolski wyróżniono 428 zbiorowisk roślinnych, które zaliczono do 87 związków, 41 rzędów oraz 28 klas. Wśród nich najliczniej są reprezentowane: zbiorowiska wodne, torfowiskowe i bagienne (146 zbiorowisk), zbiorowiska ziołorośli nitrofilnych (65), zbiorowiska terofitów ruderalnych i segetalnych (56), a także zbiorowiska leśne i zaroślowe (53). Zbiorowiska zagrożone stanowią aż 68% wszystkich wyodrębnionych zbiorowisk (Brzeg i Wojterska, 2001).

W dolinie Warty naturalną roślinność potencjalną stanowią przede wszystkim zbiorowiska łąkowe: *Populetum albae* i *Salicetum albo-fragilis* (Ratyńska i Szwed, 1999). Zgodnie z pracą Matuszkiewicza (2008a), roślinnością potencjalną na terenie parku są głównie zbiorowiska łągu wierzbowo-topolowego *Salici-Populetum* (zasięgiem obejmują niemal cały obszar parku) oraz występujące wyspowo: bór mieszany sosnowo-dębowy *Quercus-Pinetum*, bór sosnowy świeży *Leucobryo-Pinetum* oraz łąg jesionowo-wiązowy typowy *Ficario-Ulmetum typicum*.

Szata roślinna parku w znacznym stopniu zachowała naturalny i seminaturalny charakter. Szacuje się, że występuje tu około 1000 gatunków roślin naczyniowych oraz 230 zbiorowisk roślinnych (Winiecki i Brzeg, 1995 za Winiecki i in., 2008). Dotychczas jednak potwierdzono występowanie 176 zbiorowisk roślinnych należących do 23 klas, z których najliczniej są reprezentowane zespoły: *Phragmitetea* (16%), *Molinio-Arrhenatheretea* (14%), *Artemisietea* (11%) i *Stelarietea* (10%). Ponad połowa stwierdzonych zespołów to syntaksony zagrożone na terenie Wielkopolski (Krupa i Krupa, 2006a).

Według Brzega i in. (2000), w Nadwarciańskim Parku Krajobrazowym stwierdzono występowanie 107 gatunków roślin naczyniowych rzadkich, zagrożonych i ginących. Z tej liczby 105 gatunków znajdowało się na „czerwonej liście” roślin naczyniowych Wielkopolski (Żukowski i Jackowiak, 1995; co stanowiło 20,4% wszystkich ujętych na liście gatunków) i 21 gatunków znajdowało się na polskiej „czerwonej liście” (Zarzycki i in., 1992; co stanowiło 5% ogólnej liczby zamieszczonych tam taksonów). Ponadto stwierdzono występowanie 100 gatunków roślin drzewiastych (Krupa i Krupa, 2006b) oraz 85 gatunków traw (Krupa i Krupa, 2006c).

MATERIAŁ I METODY

W 2009 roku za pomocą urządzenia nawigacji satelitarnej GPS zlokalizowano osiem stałych powierzchni do badań florystycznych, oznaczonych: P1, P2, p5, p6, P7, P8, p15, P16. Powierzchnie znajdują się w otoczeniu przepustów i są znakowane kolejno według numeracji przepustów, symbole oznaczone wielką literą odpowiadają przepustom betonowym regulowanym za pomocą zastawek, małą literą oznaczono przepusty

bez zastawek. Badany teren obejmował strefę o promieniu 50 m od środka przepustu (Winięcki i in., 2009).

W 2010 roku wykonano 22 spisy z 27 obiektów (zestawienie w tabeli 1, poza P8). W ich skład wchodziły powierzchnie z 2009 roku. Powierzchnie badawcze w kształcie koła o promieniu 50 m tworzyły rowy, przepusty, zastawki i starorzecza, przy czym gdy trzy powierzchnie – rów, przepust i zastawka – tworzyły kompleks, wówczas wykonywano jeden spis (Hybsz

i Szwed, 2010). W 2011 roku uwzględniono wszystkie powierzchnie z 2010 roku, wliczając powierzchnię P8 (Hybsz i Szwed, 2011).

W 2016 roku brano pod uwagę wszystkie powierzchnie z lat ubiegłych. W przepuście P1 i P4 znajdowała się woda, podobnie jak w rowie R2 i starorzeczu S1. Na pozostałych powierzchniach woda stojąca nie występowała, a dno było suche. W tabeli 1 i na rysunku 1 przedstawiono dokładny spis powierzchni i ich rozmieszczenie w terenie.

Tabela 1. Opis i lokalizacja obiektów hydrotechnicznych, przy których zlokalizowano powierzchnie (Hybsz i Szwed, 2011)

Table 1. Location and description of hydrological objects where experimental plots were established (Hybsz and Szwed, 2011)

Oznaczenie obiektu Object	Opis obiektu Description	Lokalizacja według GPS Location
1	2	3
P1	przepust w nasypie drogi asfaltowej Zagórow–Łąd culvert in embankment of Zagórow–Łąd asphalt road	52°11'52" N 17°53'27" E
P2	przepust w nasypie drogi asfaltowej Zagórow–Łąd culvert in embankment of Zagórow–Łąd asphalt road	52°11'15" N 17°54'01" E
P3	przepust w drodze śródłkowej culvert in meadow road	52°11'15" N 17°53'56" E
P4	przepust w drodze śródłkowej culvert in meadow road	52°11'11" N 17°54'06" E
p5	przepust w drodze śródłkowej culvert in meadow road	52°11'54" N 17°53'19" E
p6	przepust w drodze śródłkowej culvert in meadow road	52°11'57" N 17°53'34" E
P7	przepust w wale przeciwpowodziowym culvert in floodbank	52°10'51" N 17°54'30" E
P8	przepust w nasypie drogi asfaltowej Zagórow–Łąd culvert in embankment of Zagórow–Łąd asphalt road	52°10'43" N 17°54'49" E
P9	przepust w drodze śródłkowej culvert in meadow road	52°10'43" N 17°54'26" E
P10	przepust w drodze śródłkowej culvert in meadow road	52°11'43" N 17°52'44" E
P11	przepust w drodze śródłkowej culvert in meadow road	52°11'38" N 17°52'29" E
P12	przepust w drodze śródłkowej culvert in meadow road	52°11'37" N 17°52'22" E

Tabela 1 – cd. / Table 1 – cont.

1	2	3
P13	przepust w drodze śródłakowej culvert in meadow road	52°11'36" N 17°52'16" E
P14	przepust w drodze śródłakowej culvert in meadow road	52°11'36" N 17°52'13" E
P15	przepust w drodze śródłakowej culvert in meadow road	52°11'49" N 17°53'07" E
P16	przepust w drodze śródłakowej culvert in meadow road	52°12'12" N 17°51'47" E
R1	rów – ditch	52°11'55" N 17°53'04" E
R2	rów – ditch	52°11'59" N 17°53'08" E
R3	rów – ditch	52°11'57" N 17°53'34" E
R4	rów – ditch	52°11'16" N 17°53'59" E
R5	rów – ditch	52°10'44" N 17°54'26" E
R6	rów – ditch	52°10'50" N 17°54'29" E
R7	rów – ditch	52°12'09" N 17°51'48" E
S1	starorzecze – backwater	52°12'08" N 17°53'29" E
S2	starorzecze – backwater	52°10'52" N 17°54'57" E
W1	wyrobisko żwiru – abandoned gravel pit	52°10'29" N 17°54'31" E
W2	wyrobisko żwiru – abandoned gravel pit	52°10'39" N 17°51'24" E
Z1	zastawka w rowie melioracyjnym – floodgate in ditch	52°12'12" N 17°51'48" E

W 2016 roku na 28 powierzchniach wykonano inwentaryzację flory i roślinności. Przeprowadzono jej analizę i zestawiono z wynikami z lat poprzednich w celu wykazania zmian oraz określenia wpływu w dłuższym okresie wymienionych wcześniej obiektów hydrotechnicznych na kształtowanie się szaty roślinnej. Wcześniejsze prace inwentaryzacyjne

na omawianym terenie były prowadzone w latach 2009–2011 przez Winieckiego i in. (2009) oraz Szweda i Hybsza (2010; 2011) na zlecenie oddziału poznańskiego Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

Prace terenowe wykonano w lipcu 2016 roku na stałych powierzchniach wyznaczonych



Rys. 1. Lokalizacja powierzchni (Hybsz i Szwed, 2011)
Fig. 1. Plots location (Hybsz and Szwed, 2011)

w poprzednich latach monitoringu. Powierzchnie zlokalizowano za pomocą urządzenia nawigacji satelitarnej GPS. Na 28 powierzchniach wykonano 29 spisów florystycznych (z uwagi na rozdzielenie powierzchni P8 przez drogę asfaltową Ląd–Zagorów) oraz 65 zdjęć fitosocjologicznych metodą Braun-Blanqueta (1964).

W opisach wykorzystano następujące opracowania. Nomenklaturę roślin naczyniowych podano za Mirkiem i in. (2002), grupy geograficzno-historyczne gatunków i inwazyjność określono na podstawie Jackowiaka (1990) oraz Tokarskiej-Guzik i in. (2012), nomenklaturę fitosocjologiczną przytoczono za Matuszkiewiczem (2001), formy życiowe opisano według Zarzyckiego i in. (2002), ochronę prawną gatunków zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. 2014, poz. 1409), natomiast stopień zagrożenia dla Wielkopolski na podstawie Czerwonej listy roślin naczyniowych Wielkopolski

(Jackowiak i in., 2007). Przeprowadzono analizę florystyczną gatunków. Opierając się na występowaniu w danych latach, zestawiono charakterystyki i porównano gatunki.

Grupy syngenetyczne zbiorowisk wyróżniono zgodnie z pracą Falińskiego (1969; za Brzeg i Wojterska, 2001).

Zinterpretowano zmiany, które nastąpiły w szacie roślinnej w latach 2010–2011–2016. Policzono wskaźnik podobieństwa gatunkowego według wzoru Jaccarda (Kornaś i in., 2002), gdzie za poszczególne flory przyjęto wyniki obserwacji z 2010 i 2016 roku.

$$K = \frac{c}{a + b - c}$$

gdzie:

- K – wskaźnik podobieństwa gatunkowego,
- c – liczba gatunków wspólnych dla obu flor,
- a, b – liczba gatunków w pierwszej i drugiej z porównywanych flor.

WYNIKI BADAŃ

Florystyczne

Gatunki. W 2009 roku odnotowano 222 gatunki roślin (Winiecki i in., 2009), w 2010 roku – 195 gatunków, w 2011 roku – 183 gatunki i w 2016 roku – 156 gatunków. Łączna liczba zaobserwowanych gatunków we wszystkich latach wyniosła 321.

Rodziny. W okresie monitoringu na badanych powierzchniach występowały gatunki z 57 rodzin, w tym najliczniej z rodzin *Poaceae* i *Asteraceae*, najmniej licznie z rodzin: *Clusiaceae*, *Liliaceae*, *Oleaceae*, *Violaceae*, *Lycopodiaceae* i *Pinaceae*. W 2009 roku występowało 50 przedstawicieli rodzin, w 2010 roku – 48, w 2011 roku – 46 i w 2016 roku – 46. W 2016 roku na badanych obiektach stwierdzono pojawienie się przedstawicieli rodzin: *Lycopodiaceae* (*Lycopodium clavatum*) i *Pinaceae* (*Pinus sylvestris*). W stosunku do poprzednich lat ustąpiły gatunki z rodzin: *Clusiaceae* (*Hypericum perforatum*), *Liliaceae* (*Allium oleraceum*), *Oleaceae* (*Fraxinus excelsior*) i *Papaveraceae* (*Papaver rhoeas* i *Chelidonium majus*). Tendencję wzrostową udziału roślin zaobserwowano u *Salicaceae*, natomiast spadkową u *Brassicaceae* i *Caryophyllaceae*.

Genne gatunki roślin. Na badanych powierzchniach nie stwierdzono gatunków roślin naczyniowych ujętych w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin (Każmierczakowa i in., 2014). Wśród gatunków objętych ochroną prawną (Rozporządzenie..., 2014) nie odnotowano objętych ochroną ścisłą, natomiast do objętych ochroną częściową należą następujące: *Helichrysum arenarium* zaobserwowane we wszystkich latach monitoringu, *Lathyrus palustris* w 2010 i 2016 roku, *Lycopodium clavatum* w 2016 roku oraz *Nymphaea alba*.

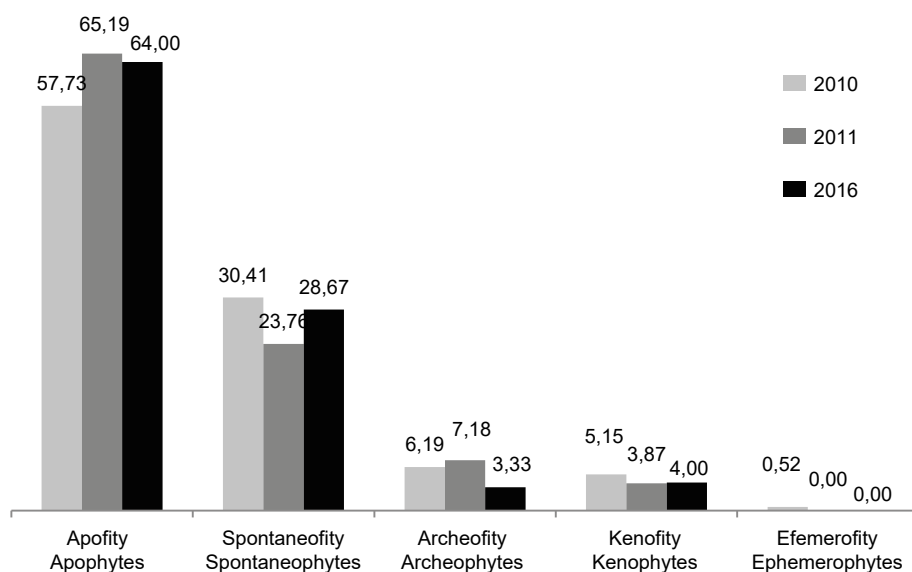
Według czerwonej listy roślin naczyniowych Wielkopolski (Jackowiak i in., 2007) z gatunków niskiego ryzyka występował w 2011 roku *Cnidium dubium*, w 2016 roku – *Lycopodium clavatum*, z gatunków narażonych występowały we wszystkich latach monitoringu *Wolffia arrhiza*, a z gatunków zagrożonych w 2010 i 2011 roku *Thalictrum simplex* i w 2016 roku *Juncus acutiflorus*.

Gatunki inwazyjne. Z pośród gatunków potencjalnie inwazyjnych w 2009, 2010 i 2011 roku występowała *Coryza canadensis*, jedynie w 2010 roku stwierdzono *Galinsoga ciliata* i *G. parviflora*, natomiast w 2010 i 2011 roku odnotowano *Echinochloa crus-galli* i *Setaria viridis*. Z gatunków inwazyjnych obecnych we wszystkich latach monitoringu występował *Bidens frondosa*. Z gatunków silnie inwazyjnych, których obecność ma bardzo istotne znaczenie w 2009 roku występowały *Bromus carinatus* i *Juncus tenuis*. W 2009 i 2016 roku występowała *Prunus serotina*, w 2010 i 2011 roku klon jesionolistny, w 2010, 2011 i 2016 roku *Echinocystis lobata*, natomiast w 2016 roku pojawiła się *Elodea canadensis*.

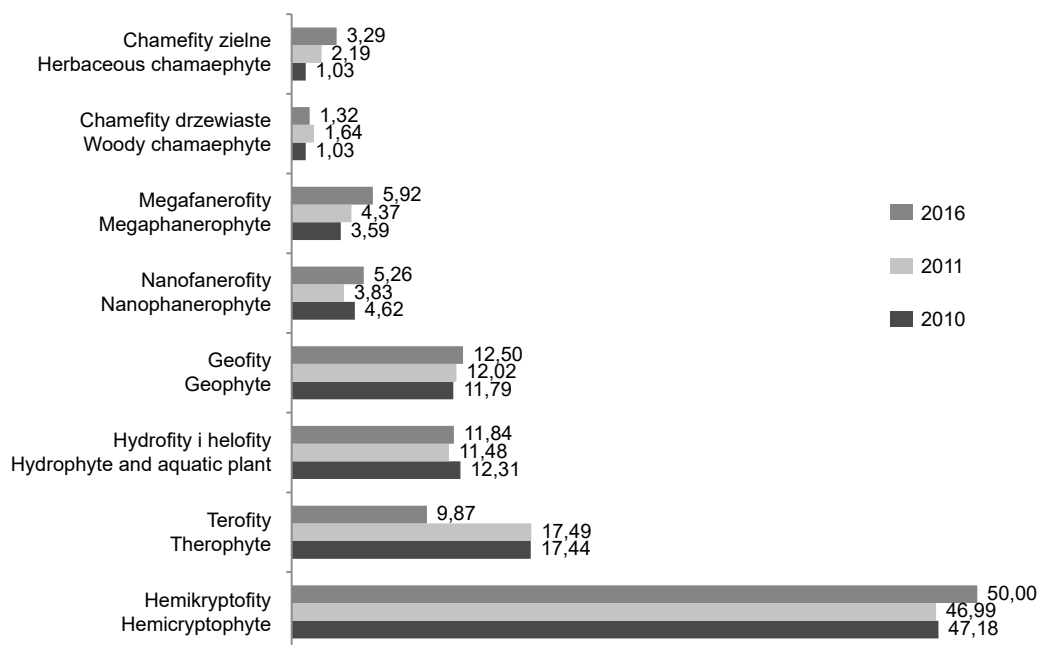
Grupy geograficzno-historyczne. Największy udział miały gatunki z grupy apofitów – 58–65%, znacznie mniejszy spontaneofity (24–30%), archeofity (3–7%) i kenofity (4–5%), znikomym udziałem charakteryzowały się efemerofity (0–0,5%). Zaobserwowano wzrost udziału spontaneofitów kosztem apofitów i archeofitów (rys. 2). Wzrost udziału apofitów i zmniejszenie udziału spontaneofitów pomiędzy 2010 i 2011 rokiem wiązało się z występującą w tym okresie powodzią (2010 r.).

Formy życiowe. Znaczący udział wśród form życiowych miały hemikryptofity (około 48%), najmniejszy chamefity zielne (około 2%) i drzewiaste (około 1%). Zaobserwowano znaczny spadek udziału terofitów – o niecałe 8% – na koszt pozostałych form życiowych (rys. 3).

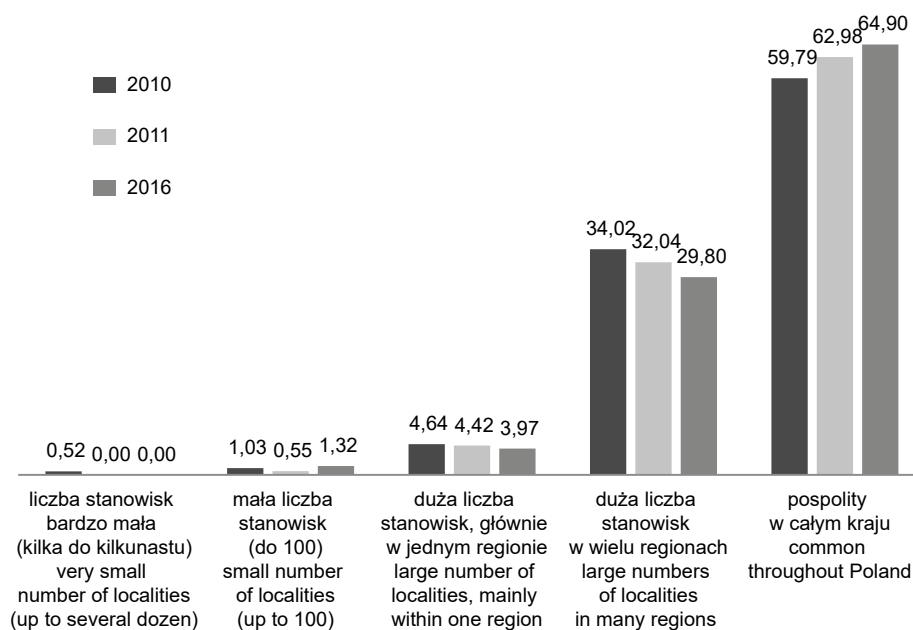
Liczebność stanowisk na terenie Polski. Przeanalizowano gatunki na badanym terenie na podstawie częstości występowania stanowisk w Polsce według Zarzyckiego i in. (2002). Na badanych powierzchniach w latach monitoringu dominowały gatunki pospolite (około 60% stwierdzonej flory badanego terenu), gatunki wykazujące dużą liczebność w wielu regionach w kraju oscylowały w okolicach 30%. Gatunki wykazujące dużą liczebność głównie w jednym regionie kraju stanowiły na badanym terenie około 4%, natomiast gatunki o małej liczebności około 1%. Występował tylko jeden gatunek, który charakteryzuje bardzo małą liczebność stanowisk w Polsce – *Rumex longifolius* w 2010 roku (rys. 4).



Rys. 2. Udział procentowy grup geograficzno-historycznych w 2010, 2011 i 2016 roku
Fig. 2. Percentage participation of geographical-historical groups in the years of 2010, 2011 and 2016



Rys. 3. Procentowy udział form życiowych roślin w 2010, 2011 i 2016 roku
Fig. 3. Percentage participation of plants life form groups in 2010, 2011 and 2016



Rys. 4. Procentowy udział gatunków według liczebności stanowisk w 2010, 2011 i 2016 roku

Fig. 4. Percentage participation of species in 2010, 2011 and 2016 based on number of localities

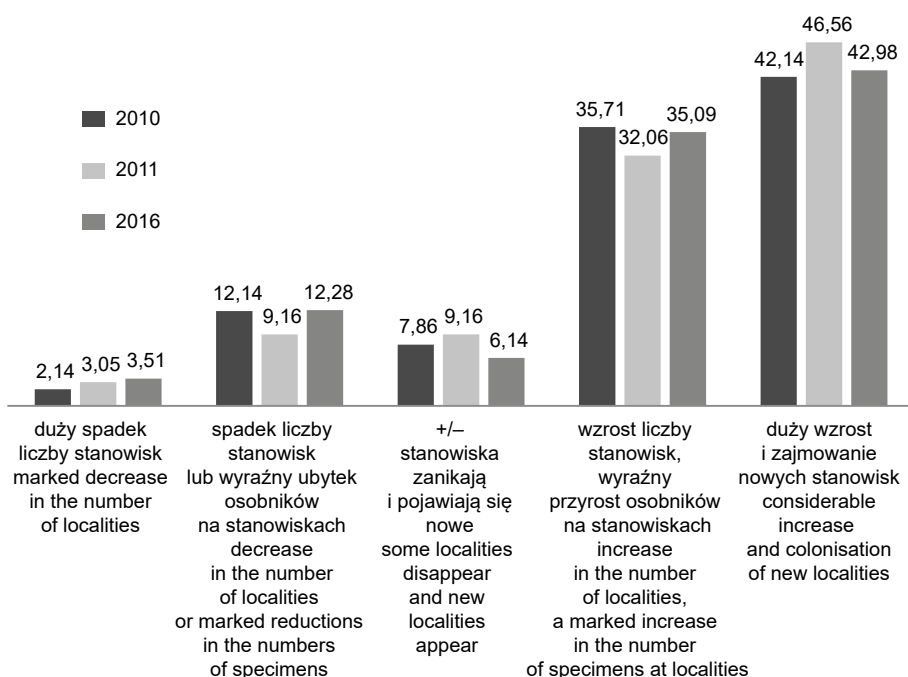
Tendencje dynamiczne w ostatnich dziesięcioleciach na terenach Polski. Na badanym terenie przeważały gatunki o wroście (około 34%) i dużym wroście (około 44%) liczebności stanowisk według wskaźnika dynamiki w skali kraju (Zarzycki i in., 2002). Gatunki wyróżniające się zmniejszoną liczebnością stanowisk wynosiły około 11%, a zanikające i pojawiające się – około 7%. Na badanych powierzchniach zaobserwowano stopniowy wzrost udziału gatunków, które charakteryzuje duże zmniejszenie liczebności stanowisk w skali kraju. Wynosiło od 2,14% w 2010 roku do 3,51% w 2016 roku (rys. 5).

Świetlny wskaźnik klimatyczny. Przeważały gatunki preferujące umiarkowany cień, które stanowiły około 60% (rys. 9). Udział w zbiorowiskach gatunków preferujących półcień wynosił około 8–12%, a pełne światło – około 26–32%. Pomiedzy 2011 i 2016 rokiem zaobserwowano spadek udziału gatunków preferujących pełne światło kosztem preferujących półcień. Najmniej było gatunków rosnących w umiarkowanym cieniu – około 1% (rys. 6).

Termiczny wskaźnik klimatyczny. Dominowały gatunki rosnące w warunkach klimatu umiarkowanie ciepłego z dwuprocentowym wzrostem z 88,21% do około 90,73% (rys. 10). Zaobserwowano obniżenie udziału gatunków preferujących klimat umiarkowanie chłodny z około 8,21% do 3,97%, a gatunki preferujące regiony najcieplejsze wzrosły od 3,59% do około 5,30% (rys. 7).

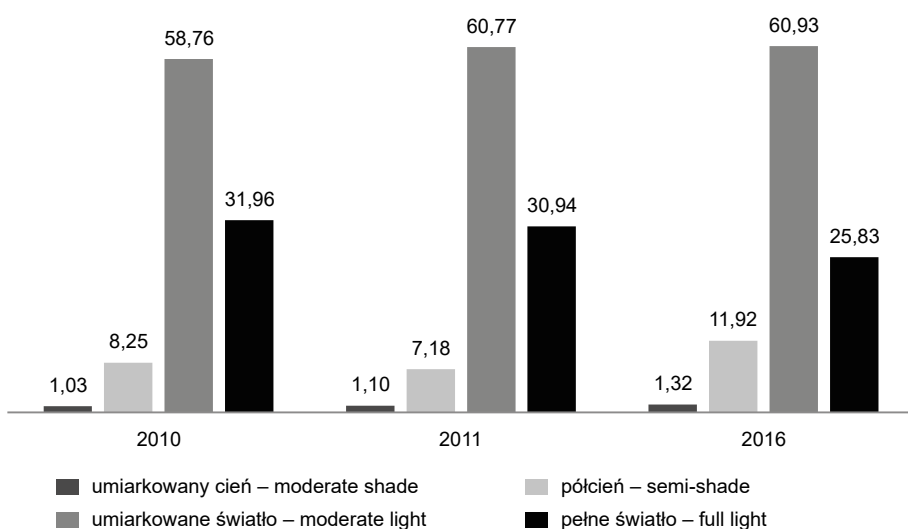
Wskaźnik kontynentalizmu. Na zdecydowaną większość składały się gatunki neutralne – około 97%, gatunki subatlantyckie i subkontynentalne stanowiły po około 1,5% (rys. 8).

Wskaźnik wilgotności gleby. Przeważają gatunki rosnące na glebach świeżych i wilgotnych. Najmniejszy gatunków odnotowano na glebach suchych, mokrych i w wodzie. W 2010 roku zaobserwowano większy udział gatunków występujących na glebach wilgotnych i mokrych, a mniejszy na suchych i świeżych w porównaniu z latami późniejszymi (rys. 9).



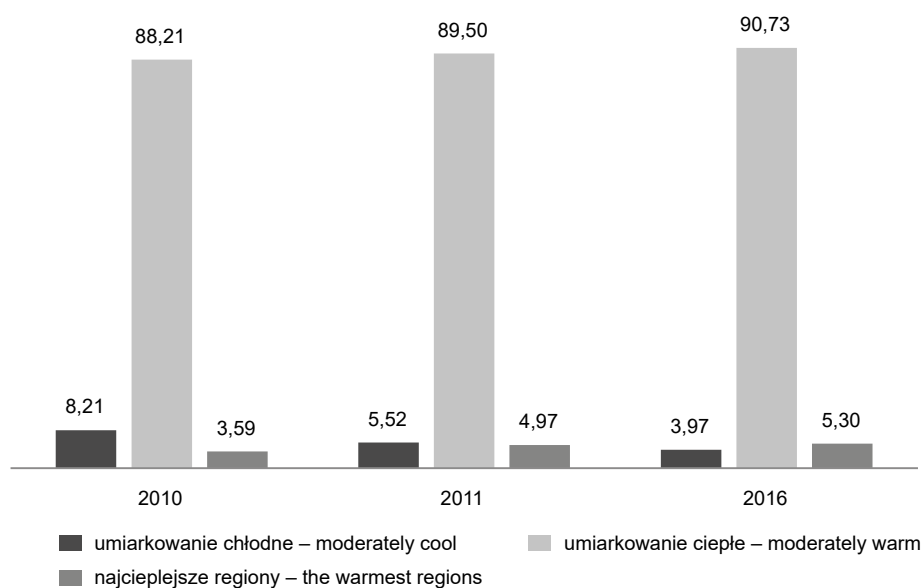
Rys. 5. Procentowy udział gatunków w 2010, 2011 i 2016 roku według tendencji dynamicznych w ostatnich dziesięcioleciach

Fig. 5. Percentage participation of species in 2010, 2011 and 2016 based on dynamics trends in the last decades



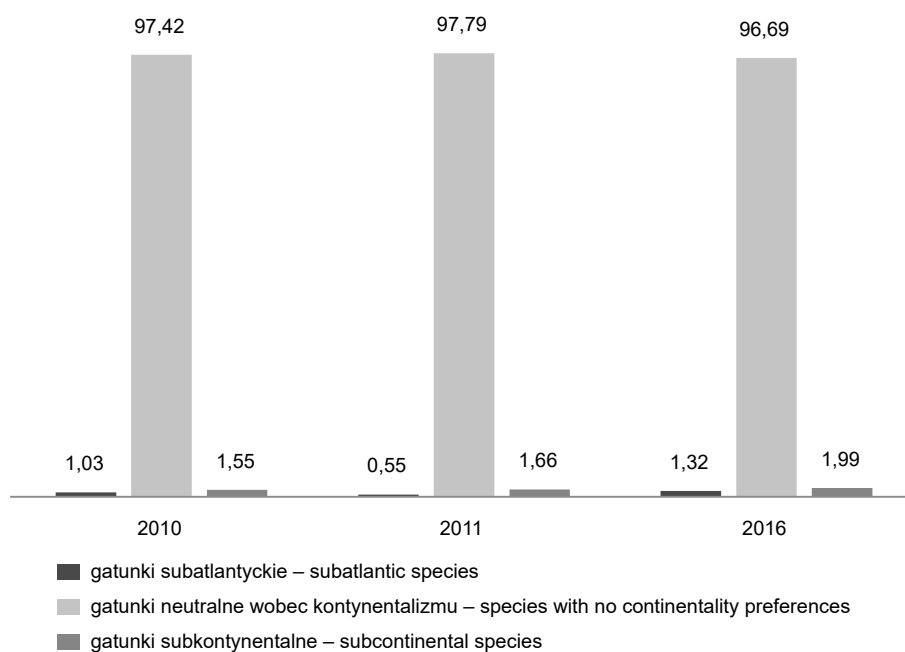
Rys. 6. Procentowy udział gatunków według wskaźnika świetlnego w 2010, 2011 i 2016 roku

Fig. 6. Percentage participation of species in 2010, 2011 and 2016 based on light value



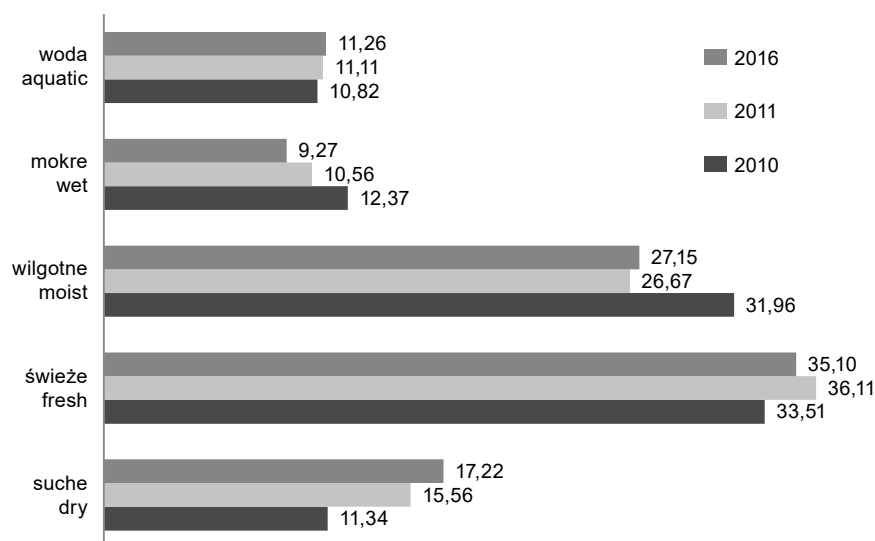
Rys. 7. Procentowy udział gatunków według wskaźnika termicznego w 2010, 2011 i 2016 roku

Fig. 7. Percentage participation of species in 2010, 2011 and 2016 based on temperature value



Rys. 8. Procentowy udział gatunków według wskaźnika kontynentalizmu w 2010, 2011 i 2016 roku

Fig. 8. Percentage participation of species in 2010, 2011 and 2016 based on continentality value



Rys. 9. Procentowy udział gatunków według wskaźnika wilgotności gleby w 2010, 2011 i 2016 roku

Fig. 9. Percentage participation of species in 2010, 2011 and 2016 based on soil moisture value

Wskaźnik trofizmu. Przeważały gatunki rozwijające się na glebach zasobnych (około 56–61%), ale cechował je spadek udziału w zbiorowiskach (rys. 10). Gatunki na glebach umiarkowanie ubogich (około 28–31%) utrzymały liczebność, z niewielkim zmniejszeniem w 2011 roku, natomiast zwiększyły udział gatunki rosnące na glebach ubogich (około 6–10%) oraz skrajnie ubogich (0,5–1,3%).

Wskaźnik kwasowości gleby. Na badanych powierzchniach przeważały gatunki rosnące na glebach obojętnych, ale cechowała je tendencja spadkowa (z około 63% do 56%; rys. 11). Gatunków preferujących gleby o odczynie umiarkowanym było około 21%. Nastąpił wzrost udziału gatunków preferujących odczyn zasadowy gleby – z 12% do 15%, odczyn kwaśny – od około 3% do 6% oraz silnie kwaśny – od 0,5% do 1,3%.

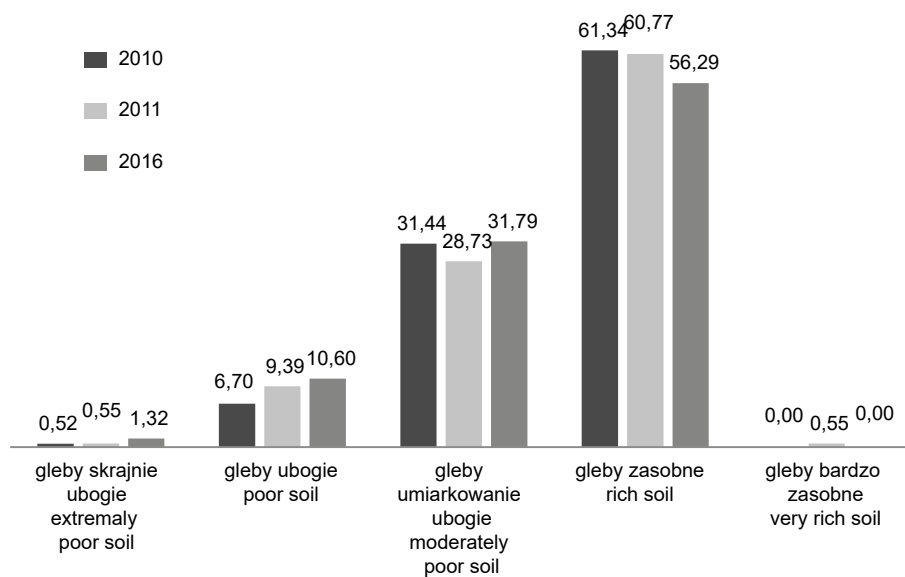
Wskaźnik granulometryczności gleby. Przeważały rośliny preferujące gliny piaszczyste i charakteryzowała je tendencja wzrostowa z około 49% do 51%. Rośliny rozwijające się na piasku (około 29%) wykazały stopniowy wzrost, o około 2%, natomiast o około 2% obniżyła się liczba gatunków dominujących na glinach ciężkich i iłach (około 7%). Z kolei rośliny

rosnące na rumoszu skalnym, piargu i żwirze wykazywały tendencję spadkową, z około 15% do 12% (rys. 12).

Wskaźnik zawartości materii organicznej. Dominowały gatunki preferujące gleby mineralno-próchniczne (około 67–70%), z niewielkim wzrostem. Rośliny występujące na glebach bogatych w materię organiczną (około 19–17%) wykazały niewielki spadek, a udział w zbiorowiskach roślin rozwijających się na glebach ubogich w humus wynosił około od 12% do 14% (rys. 13).

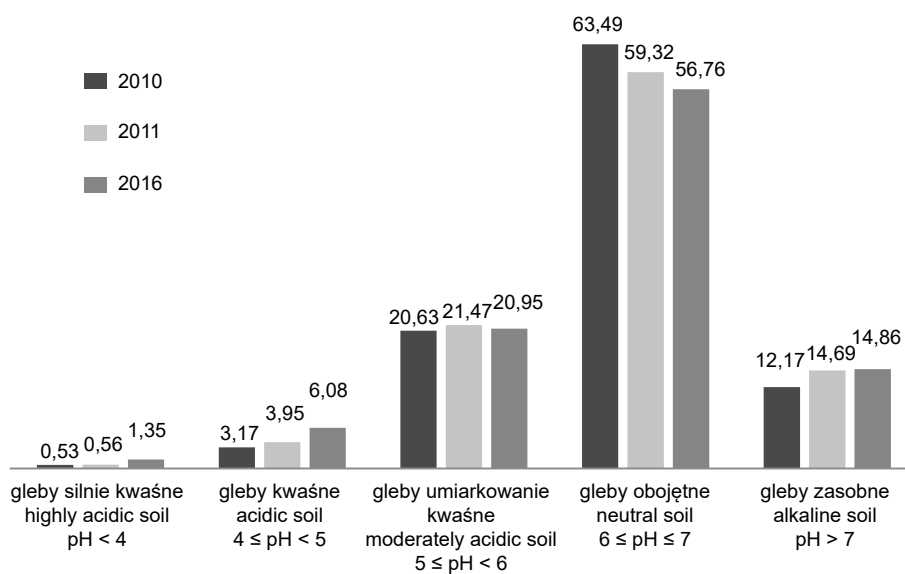
Wskaźnik odporności na zawartość NaCl w glebie (wodzie). Udział roślin odpornych na NaCl utrzymuje się na poziomie około 30%. Gatunki rosnące głównie na glebach o zwiększonej zawartości NaCl to *Atriplex prostrata* i *Plantago media* (rys. 14).

Wskaźnik odporności na zwiększoną zawartość metali ciężkich w glebie. Udział gatunków tolerujących zwiększoną zawartość metali ciężkich utrzymuje się na poziomie około 7%, natomiast występuje jeden gatunek wymagający zwiększonej zawartości metali ciężkich – *Leontodon autumnalis* (rys. 15).



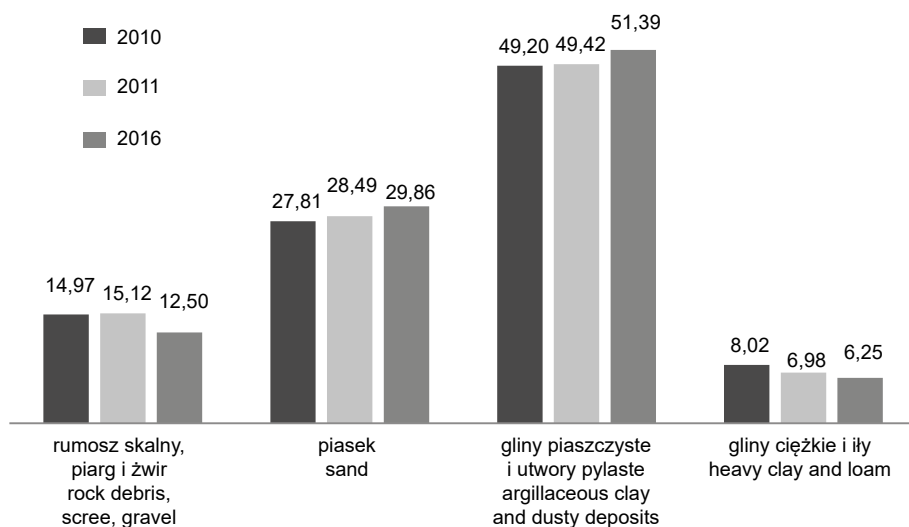
Rys. 10. Procentowy udział gatunków według wskaźnika trofizmu w 2010, 2011 i 2016 roku

Fig. 10. Percentage participation of species in 2010, 2011 and 2016 based on trophic index



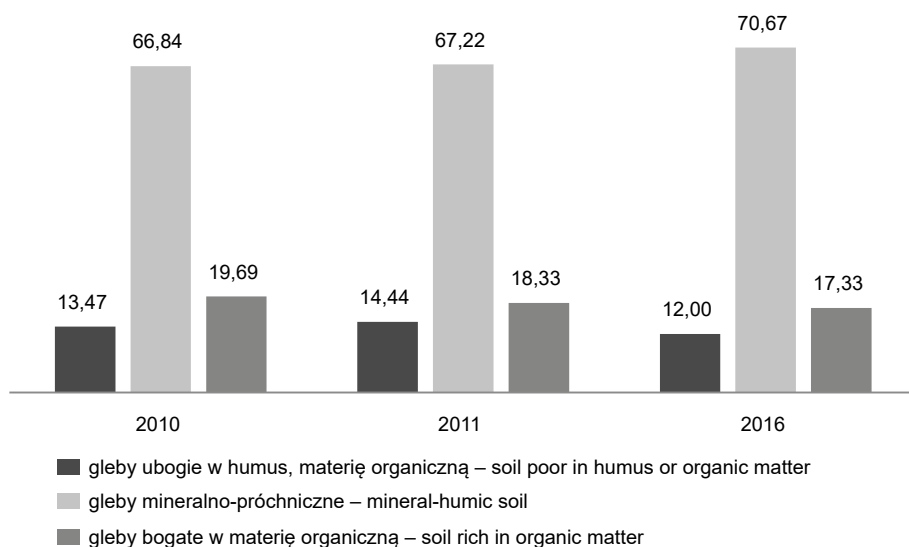
Rys. 11. Procentowy udział gatunków według wskaźnika kwasowości gleby (wody) w 2010, 2011 i 2016 roku

Fig. 11. Percentage participation of species in 2010, 2011 and 2016 based on soil (water) acidity



Rys. 12. Procentowy udział gatunków według granulometryczności gleby w 2010, 2011, 2016 roku

Fig. 12. Percentage participation of species in 2010, 2011 and 2016 based on grain size texture

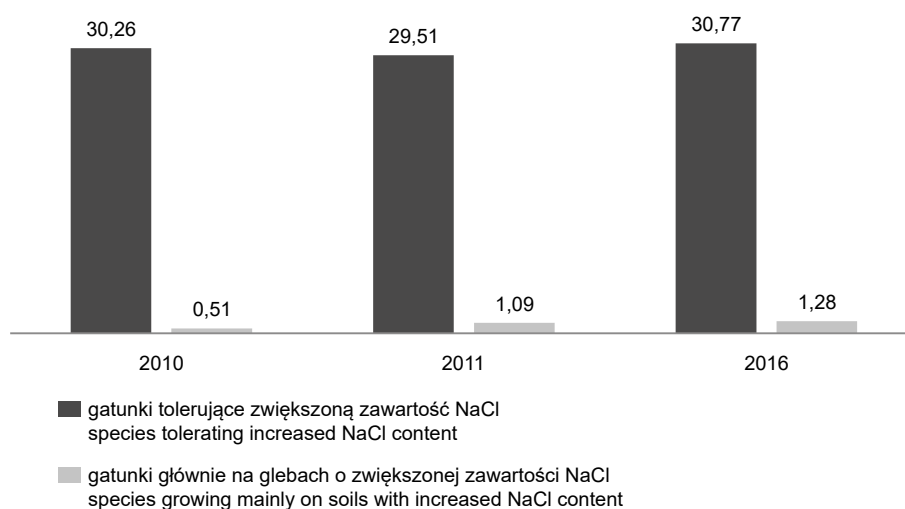


Rys. 13. Procentowy udział gatunków według wskaźnika zawartości materii organicznej w 2010, 2011 i 2016 roku

Fig. 13. Percentage participation of species in 2010, 2011 and 2016 based on organic matter content

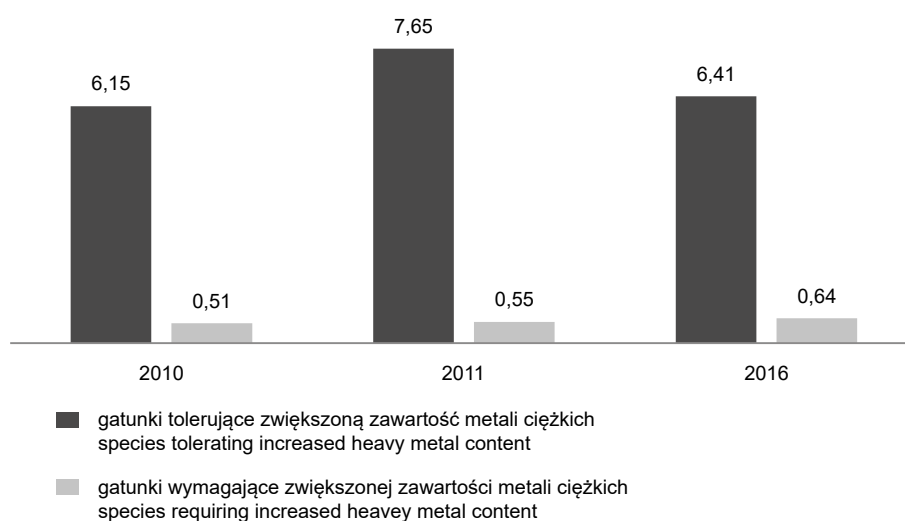
Charakterystyka ekosocjologiczna. Największy udział we wszystkich latach monitoringu miały gatunki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, *Stellarietea mediae*,

Artemisietea vulgaris i *Phragmitetea*, przy czym wśród gatunków z klasy *Stellarietea mediae* i *Artemisietea vulgaris* zaobserwowano tendencję spadkową, a wśród



Rys. 14. Procentowy udział gatunków według wskaźnika odporności na zawartość NaCl w glebie lub wodzie w 2010, 2011 i 2016 roku

Fig. 14. Percentage participation of species in 2010, 2011 and 2016 based on resistance to NaCl content in soil or water



Rys. 15. Procentowy udział gatunków według wskaźnika odporności na zwiększoną zawartość metali ciężkich w glebie w 2010, 2011 i 2016 roku

Fig. 15. Percentage participation of species in 2010, 2011 and 2016 based on resistance to increased heavy metal contents in soil

gatunków z klas *Molinio-Arrhenatheretea* i *Phragmitetea* stwierdzono tendencję wzrostową. Z klas charakteryzujących się niższym udziałem gatunków w zbiorowiskach tendencję wzrostową wykazywali przedstawiciele

klasy *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*. Pozostałe klasy cechowała niewielka liczebność. W porównaniu z latami poprzednimi pojawili się przedstawiciele klas *Quercu-Fagetea* i *Vaccinio-Picetea* (tab. 2).

Tabela 2. Udział gatunków w klasach fitosocjologicznych w 2010, 2011, 2016 roku

Table 2. Percentage participation in phytosociological classes in 2010, 2011 and 2016

Klasa – Class	Rok – Year		
	2010	2011	2016
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	50	50	39
<i>Stellarietea mediae</i>	18	15	8
<i>Artemisietea vulgaris</i>	18	18	16
<i>Phragmitetea</i>	28	23	19
<i>Koelerio glaucae-Corynepherea canescentis</i>	6	7	9
<i>Potametea</i>	7	6	6
<i>Bidentetea tripartiti</i>	9	9	4
<i>Salicetea purpureae</i>	5	5	4
<i>Festuco-Brometea</i>	2	6	3
<i>Agropyretea intermedio-repentis</i>	2	3	1
<i>Alnetea glutinosae</i>	3	3	4
<i>Lemnetea minoris</i>	4	4	2
<i>Quercu-Fagetea</i>	4	0	1
<i>Nardo-Callunetea</i>	5	6	7
<i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	4	3	1
<i>Epilobietea angustifolii</i>	2	3	3
<i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i>	4	3	1
<i>Rhamno-Prunetea</i>	1	0	1
<i>Trifolio-Geranietea sanguinei</i>	1	1	1
<i>Thlaspietea rotundifolii</i>	1	1	1
<i>Betulo-Adenostyletea</i>	0	1	1
<i>Vaccinio-Picetea</i>	0	0	1
Inne – Others	21	16	23

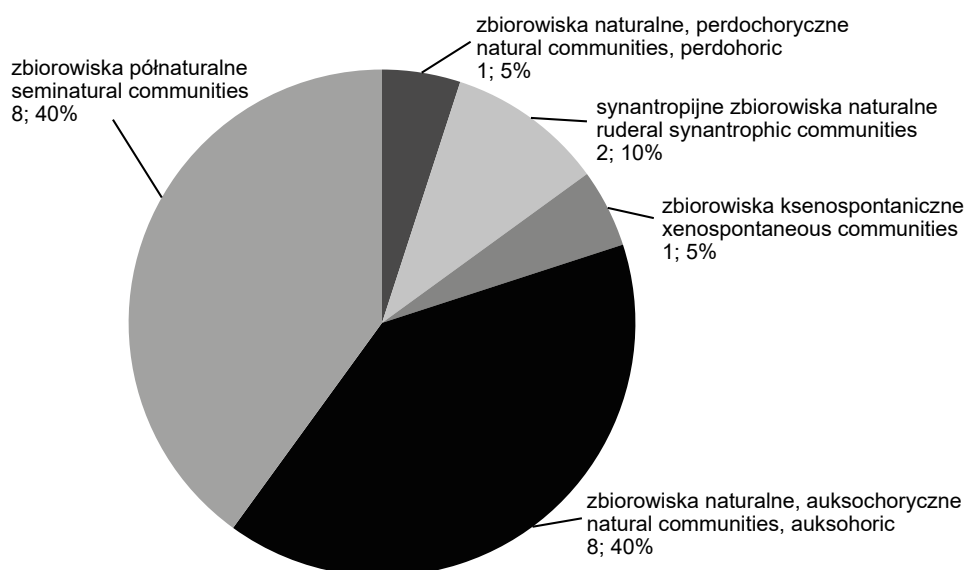
Zbiorowiska roślinne

Syngenetyczna charakterystyka stwierdzonych zbiorowisk roślinnych. Na terenie badań wyodrębniono 20 zbiorowisk roślinnych. Wiele płatów zbiorowisk roślinnych na badanych powierzchniach jest wykształconych fragmentarycznie i ma charakter kałużowy. Brak gatunków charakterystycznych i wyróżniających sprawił, że udało się je przyporządkować jedynie do wyższych jednostek syntaksonomicznych takich, jak klasa, rząd lub związek. Tylko 10 zbiorowisk roślinnych zostało zaklasyfikowanych w randze zespołu (rys. 16).

Na badanym terenie dominowały zbiorowiska naturalne auksochoryczne i seminaturalne (po osiem zbiorowisk). Pod wpływem presji człowieka zbiorowiska naturalne auksochoryczne zwiększają zasięg występowania. Do zbiorowisk naturalnych pedochorycznych, zmniejszających zasięg w warunkach zwiększonej antropopresji i zbiorowisk ksenospontanicznych, złożonych głównie z gatunków obcych, zaliczono po jednym zbiorowisku roślinnym.

WYKAZ STWIERDZONYCH JEDNOSTEK SYNTAKSONOMICZNYCH

- Cl. *Epilobietea angustifolii* R. Tx. et Prsg 1950
- O. *Atropetalia* Vlieg. 1937
- All. *Epilobion angustifolii* (Rübel 1933) Soó 1933
- Ass. *Calamagrostietum epigeji* Juraszek 1928
- All. *Sambuco-Salicion* R. Tx. et Neum. 1950
- Zb. kałużowe z *Salix caprea*
- Cl. *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg et R. Tx. in R. Tx. 1950
- Zb. kałużowe z *Cirsium arvense*
- SubCl. *Artemisienea vulgaris*
- O. *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et R. Tx. 1943 em Görs 1966
- All. *Onopordion acanthii* Br.-Bl. 1926
- SubAll. *Dauco-Melilotenion* Görs 1966
- Ass. *Artemisio-Tanacetetum vulgaris* Br.-Bl. 1931 corr. 1949
- SubCl. *Galio-Urticenea* (Pass. 1967)
- O. *Convolvuletalia sepium* R. Tx. 1950
- Zb. kałużowe z *Calystegia sepium-Phalaris arundinacea*



Rys. 16. Udział grup syngenetycznych stwierdzonych zespołów roślinnych w 2016 roku
Fig. 16. Contribution of syngenetic groups in plant associations in 2016

- | | |
|---|--|
| Cl. <i>Agropyreteea intermedio-repentis</i> Oberd. et all. 1967 | All. <i>Agropyron-Rumicion crispis</i> Nordh. 1940 em. R. Tx. 1950 |
| O. <i>Agropyretalia intermedio-repentis</i> (Oberd. et all. 1967) Müller et Görs 1969 | Ass. <i>Potentilletum anserinae</i> Passarge 1964 |
| All. <i>Convolvulo-Agropyron repentis</i> Görs 1966 | Zb. kadłubowe z <i>Holcus lanatus-Carex hirta</i> |
| Ass. <i>Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis</i> Felföldy 1943 | Zb. kadłubowe z <i>Agropyron repens-Poa pratensis</i> |
| Cl. <i>Phragmitetea</i> R. Tx. et Prsg 1942 | Zb. kadłubowe z <i>Agrostis stolonifera</i> |
| O. <i>Phragmitetalia</i> Koch 1926 | Cl. <i>Nardo-Callunetea</i> Prsg 1949 |
| All. <i>Phragmition</i> Koch 1926 | O. <i>Nardetalia</i> Prsg 1949 |
| Ass. <i>Phragmitetum australis</i> (Gams 1927) Schmale 1939 | Zb. kadłubowe z <i>Nardus stricta</i> |
| Ass. <i>Acoretum calami</i> Kobendza 1948 | Cl. <i>Salicetea purpureae</i> Moor 1958 |
| All. <i>Magnocaricion</i> Koch 1926 | O. <i>Salicetalia purpureae</i> Moor 1958 |
| Ass. <i>Caricetum acutiformis</i> Sauer 1937 | All. <i>Salicion albae</i> R. Tx. 1955 |
| Ass. <i>Phalaridetum arundinaceae</i> (Koch 1926 n.n.) Lib. 1931 | Ass. <i>Salicetum triandro-viminalis</i> Lohm. 1952 |
| Cl. <i>Koelerio glaucae-Corynepheretea canescens</i> Klika in Klika et Novak 1941 | Ass. <i>Salicetum albo-fragilis</i> R. Tx. 1955 |
| Zb. kadłubowe z <i>Corynephorus canescens-Oenothera biennis</i> | |
| Cl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> R. Tx. 1937 | |
| Zb. kadłubowe z <i>Holcus lanatus</i> | |
| Zb. kadłubowe z klasy <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> | |
| O. <i>Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae</i> R. Tx. 1970 | |
- Zbiorowiska z klasy *Epilobietea angustifolii*, z rzędu *Atropetalia*, ze związku *Sambuco-Salicion*.** Zbiorowiska wyodrębnione w tej grupie są ubogie florystycznie, słabo wykształcone i niezbyt zróżnicowane między sobą (tab. 3). Na wszystkich powierzchniach wysokim udziałem odznacza się *Salix caprea*. Silne rozwinięcie warstwy krzewów w dużym stopniu ogranicza rozwój warstwy runa. W runie dominują gatunki szuwarowe z klasy *Phragmitetea*: *Phalaris arundinacea* i *Phragmites australis*.

Tabela 3. Zróżnicowanie zbiorowisk kadłubowych ze związku *Sambuco-Salcion* z *Salix caprea*

Table 3. Diversification of impoverished communities from *Sambuco-Salcion* z *Salix caprea* association

Numer zdjęcia w terenie Field number of relevé	32	28	50
Data	13.07.	13.07.	15.07.
Date	2016	2016	2016
Nazwa obiektu Name of object	p10	p12	r3p6
Powierzchnia zdjęcia, m ² Area of relevé, m ²	30	20	40
Pokrywanie w warstwie (b), % Cover in layer (b), %	90	80	70
Pokrywanie w warstwie (c), % Cover in layer (c), %	20	20	50
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species in relevé	7	6	10
ChCl: <i>Epilobietea angustifolii</i>			
<i>Salix caprea</i> (b)	3.3	4.4	4.4
ChCl: <i>Salicetea purpureae</i>			
<i>Salix triandra</i> (b)	3.3	–	–
ChCl: <i>Phragmitetea</i>			
<i>Phalaris arundinacea</i>	–	2.2	2.3
<i>Phragmites australis</i>	2.2	–	–
ChCl: <i>Artemisietea vulgaris</i>			
<i>Carduus crispus</i>	–	–	+
<i>Cirsium arvense</i>	–	–	+
<i>Glechoma hederacea</i>	–	–	2.3
ChO: <i>Convolvuletalia</i>			
<i>Calystegia sepium</i>	+	+	–
ChCl: <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>			
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+	–
<i>Stachys palustris</i>	–	+	+
ChCl: <i>Alnetea glutinosae</i>			
<i>Solanum dulcamara</i>	r	–	+
ChCl: <i>Stellarietea mediae</i>			
<i>Galeopsis tetrahit</i>	–	–	+
Inne – Others			
<i>Echinocystis lobata</i>	–	–	r
<i>Polygonum amphibium</i>	–	+	–
<i>Symphytum officinale</i>	+	–	+

Zbiorowiska ruderalne z klasy *Artemisietea vulgaris*, z rzędu *Convolvuletalia sepium*. Zbiorowiska ujęte w zestawieniu zostały zaliczone do rzędu *Convolvuletalia sepium*. Wszystkie płaty badanej roślinności znacznie różnią się między sobą pod względem różnorodności florystycznej (tab. 4). W najuboższym florystycznie zbiorowisku odnotowano występowanie zaledwie trzech taksonów (zdj. 43), a w najbogatszym – 19 gatunków roślin naczyniowych (zdj. 12). Najważniejszymi składnikami runa, które występują we wszystkich badanych płatach są *Phalaris arundinacea* oraz *Calystegia sepium* (tab. 4). W przypadku zdjęcia 31, gdzie udział *Calystegia sepium* był mniejszy i wynosił jedynie kilkanaście osobników, o przynależności do tego rzędu zdecydowała obecność gatunków wyróżniających takich, jak *Phalaris arundinacea* i *Filipendula ulmaria*.

Tabela 4. Zróżnicowanie zbiorowisk kadłubowych z *Calystegia sepium-Phalaris arundinacea* z rzędu *Convolvuletalia sepium*

Table 4. Diversification of impoverished communities from *Calystegia sepium-Phalaris arundinacea* from *Convolvuletalia sepium* order

Numer zdjęcia w terenie Field number of relevé	10	12	43	31	
	1	2	3	4	5
Data	12.07.	12.07.	13.07.	13.07.	13.07.
Date	2016	2016	2016	2016	2016
Nazwa obiektu Name of object	p8	p7	r2	p11	
Powierzchnia zdjęcia, m ² Area of relevé, m ²	100	100	20	50	
Pokrywanie w warstwie (b), % Cover in layer (b), %	zn	0	0	0	
Pokrywanie w warstwie (c), % Cover in layer (c), %	25	60	100	90	
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species in relevé	15	19	3	10	
ChCl: <i>Phragmitetea</i>					
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	–	r	–	–	
<i>Carex acutiformis</i>	–	+	–	–	
<i>Iris pseudacorus</i>	–	r	–	+	
<i>Phalaris arundinacea</i>	1.2	2.2	3.3	3.3	
<i>Rorippa amphibia</i>	–	+	–	–	

Tabela 4 – cd. / Table 4 – cont.

1	2	3	4	5
ChCl: Artemisietea vulgaris				
<i>Cirsium arvense</i>	–	–	2.3	3.3
<i>Epilobium montanum</i>	+	+	–	–
<i>Epilobium roseum</i>	+	r	–	–
<i>Urtica dioica</i>	+	1.2	–	–
<i>Melandrium album</i>	–	+	–	–
ChO: Convolvuletalia				
<i>Calystegia sepium</i>	2.1	3.3	2.2	+
ChCl: Molinio-Arrhenatheretea				
<i>Achillea millefolium</i>	+	–	–	–
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	1.1	–	–
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	–	–	–
<i>Carex hirta</i>	+	–	–	–
<i>Filipendula ulmaria</i>	–	–	–	+
<i>Lathyrus palustris</i>	–	–	–	+
<i>Lysimachia nummularia</i>	–	+	–	–
<i>Lysimachia vulgaris</i>	–	–	–	+
<i>Lythrum salicaria</i>	+	–	–	–
<i>Potentilla anserina</i>	+	–	–	–
<i>Rumex acetosa</i>	–	+	–	–
<i>Stachys palustris</i>	–	+	–	1.1
<i>Vicia cracca</i>	–	+	–	–
ChCl: Bidentetea tripartiti				
<i>Bidens frondosa</i>	+	+	–	–
ChCl: Betulo-Adenostyletea				
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	–	–	–	r
ChCl: Alnetea glutinosae				
<i>Solanum dulcamara</i>	+	–	–	–
ChCl: Agropyretalia intermedio-repensi				
<i>Equisetum arvense</i>	–	+	–	–
ChCl: Salicetea purpureae				
<i>Salix purpurea</i>	+	–	–	–
Inne – Others				
<i>Humulus lupulus</i>	–	+	–	–
<i>Mentha × verticillata</i>	r	r	–	–
<i>Polygonum amphibium</i>	–	–	–	1.1

Zbiorowiska ruderalne z klasy Artemisietea vulgaris i półruderalne z klasy Agropyreteae intermedio-repentis. Zbiorowiska roślinne zaliczone do klas *Artemisietea vulgaris* i *Agropyreteae intermedio-repentis* są bardzo zróżnicowane, jednak możemy zauważyć wśród nich kilka cech wspólnych (tab. 5). Największym udziałem wyróżniają się gatunki z klasy *Artemisietea vulgaris*. Możemy zauważyć stały, choć niewielki, udział gatunków z klas *Molinio-Arrhenatheretea* i *Phragmitetea*. W większości gatunkiem mającym największe znaczenie w badanych płatach roślinności był *Cirsium arvense*. Jego dominująca rola oraz niewielki udział *Phalaris arundinacea* świadczą o przesuszeniu badanego terenu. Prawdopodobnie we wcześniejszych latach występował na tym terenie zespół *Phalaridetum arundinaceae* (zdjęcie: 37, 23, 49, 39).

Zbiorowiska zaliczone do klasy *Agropyreteae intermedio-repentis*, mimo dużego podobieństwa florystycznego do tych przyporządkowanych do klasy *Artemisietea vulgaris*, wyróżniają się znacznie większym udziałem *Agropyron repens*. Zdjęcie 16 prezentuje zespół *Calamagrostietum epigeji*, który charakteryzuje się dominującą rolą *Calamagrostis epigejos*.

Zbiorowiska szuwarowe z klasy Phragmitetea. W klasie *Phragmitetea* wyodrębniono cztery zespoły: *Phalaridetum arundinaceae* (tab. 6), *Phragmitetum australis*, *Acoretum calami* oraz *Caricetum acutiformis* (tab. 7).

Niemal we wszystkich badanych płatach roślinności zauważalny jest stały i zwykle niezbyt liczny udział *Cirsium arvense*. Tak wysoki stopień stałości wspomnianego gatunku oraz obecność innych gatunków z klasy *Artemisietea vulgaris* świadczą, że na przesychnienie są narażone w różnym stopniu wszystkie zbiorowiska z klasy *Phragmitetea*. Dalsze postępowanie tego procesu prawdopodobnie będzie skutkowało ich przekształcaniem się w kierunku klasy *Artemisietea vulgaris*.

Wszystkie zdjęcia fitosocjologiczne, mimo reprezentowania podobnych asocjacji, znacznie różnią się między sobą pod względem liczby stwierdzonych gatunków roślin naczyniowych. Zaledwie cztery gatunki budują zbiorowiska najuboższe pod względem florystycznym: *Phalaridetum arundinaceae* (tab. 6, zdj. 41, 54), *Acoretum calami* (tab. 7, zdj. 48) oraz *Caricetum acutiformis* (tab. 7, zdj. 42). Najbogatszy florystycznie okazał się płat *Phragmitetum australis* (tab. 7, zdj. 2), gdzie stwierdzono 21 gatunków.

Tabela 5. Zbiorowiska o charakterze ruderalnym i półruderalnym
Table 5. Ruderal and semi-ruderal communities

Numer zdjęcia w terenie Field number of relevé	37	23	49	39	15	7	19	38	17	13	24	Stopień stałości Con- stancy		
	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	13	12	
Data Date	13.07.16	13.07.16	13.07.16	13.07.16	12.07.16	12.07.16	12.07.16	13.07.16	12.07.16	12.07.16	13.07.16	13	12.07.16	
Nazwa obiektu Name of object	p5	p16 /r7/ z1	p5	p5	p7	p4	p4	p5	p9	p7	p16 /r7/ z1	p7	p7	
Powierzchnia zdjęcia, m ² Area of relevé, m ²	10	30	20	40	50	20	20	20	20	100	30	100	30	
Pokrywanie w warstwie (b), % Cover in layer (b), %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	zn	0	0	
Pokrywanie w warstwie (c), % Cover in layer (c), %	80	100	100	100	80	100	100	100	90	20	100	20	80	
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species in relevé	7	18	10	4	7	18	18	12	13	10	12	10	6	
ChCI: <i>Artemisia vulgaris</i>														
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-
<i>Cirsium arvense</i>	1.2	2.2	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3.3	1.1	1.2	1.1	1.2	V	+
<i>Epilobium roseum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	I	-
<i>Glechoma hederacea</i>	-	2.2	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	II	-
<i>Linaria vulgaris</i>	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-
<i>Oenothera biennis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-
<i>Urtica dioica</i>	-	+	r	-	-	+	+	r	+	1.2	-	-	III	-
<i>Melandrium album</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-
<i>Fallopia dumetorum</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	I	-
<i>Galium aparine</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-
<i>Cabystegia sepium</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	I	-
ChCI: <i>Agropyretes intermedio-repentis</i>														
<i>Agropyron repens</i>	-	1.2	-	-	+	1.1	1.1	2.3	4.5	4.5	3.4	4.5	IV	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	I	-
<i>Equisetum arvense</i>	+	-	+	1.1	-	-	-	2.2	-	+	-	+	III	-

Tabela 5 – cd. / Table 5 – cont.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	12
ChAll: Agropyron-Rumicion crispi													
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	I	-
<i>Carex hirta</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	I	-
<i>Potentilla anserina</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	II	-
<i>Potentilla reptans</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	II	+
<i>Rumex crispus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	I	-
ChCl: Molinio-Arrhenatheretea													
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	-	-	-	-	r	+	-	-	II	+
<i>Agrostis gigantea</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	I	-
<i>Deschampsia caespitosa</i>	-	-	-	-	-	-	1.2	-	-	-	-	I	-
<i>Festuca pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	I	-
<i>Festuca rubra</i>	-	-	-	-	-	-	-	2.3	-	-	-	I	-
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	I	-
<i>Juncus effusus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	I	-
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	II	-
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	I	-
<i>Phleum pratense</i>	-	-	-	-	-	-	2.3	-	+	-	-	I	-
<i>Rumex acetosa</i>	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-
<i>Stachys palustris</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	I	-
<i>Trifolium dubium</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	I	-
<i>Vicia cracca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	I	-
ChCl: Phragmitetea													
<i>Carex acutiformis</i>	-	-	-	1.1	-	-	-	-	1.3	-	-	I	-
<i>Iris pseudacorus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	I	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	-	-	1.1	-	-	+	III	-
<i>Rorippa amphibia</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	I	-
ChCl: Stellarietea mediae													
<i>Apera spica-venti</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	I	-
<i>Chamomilla recutita</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	I	-
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I	-

Tabela 6. Zróżnicowanie *Phalaridetum arundinaceae*
Table 6. Differentiation of *Phalaridetum arundinaceae*

	Stopień stałości																		
	30	58	41	56	36	21	54	55	47	52	14	8	61	15	20	60	27		
Numer zdjęć w terenie Field number of relevé	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Data Date	13.07.16	15.07.16	13.07.16	15.07.16	13.07.16	12.07.16	15.07.16	15.07.16	13.07.16	15.07.16	12.07.16	12.07.16	15.07.16	12.07.16	12.07.16	15.07.16	13.07.16	13.07.16	
Nazwa obiektu Name of object	p11	s1	r2	s1	p5	p2	r3p6	s1	r2	r3p6	p7	p8	p1	s2	p2	p1	p13		
Powierzchnia zdjęcia, m ² Area of relevé, m ²	50	20	20	60	10	90	40	60	50	40	100	100	20	100	10	50	40		
Pokrywanie w warstwie (b), % Cover in layer (b), %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Pokrywanie w warstwie (c), % Cover in layer (c), %	80	90	100	80	100	70	50	100	100	100	80	100	100	30	100	100	90		
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species in relevé	9	7	4	6	6	7	4	6	6	9	10	11	11	13	14	15	18		
ChCI: Phragmitetea																			
<i>Carex acutiformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	+	-	I	
<i>Equisetum fluviatile</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I	
<i>Galium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	I	
<i>Iris pseudacorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	I	
<i>Phalaris arundinacea</i>	4.5	3.3	3.4	4.4	5.5	3.3	4.5	5.5	4.4	4.5	4.5	4.4	5.5	5.5	4.5	4.4	4.5	V	
<i>Phragmites australis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1.1	-	-	I	
<i>Rorippa amphibia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	I	
ChCI: Molinio-Arrhenatheretea																			
<i>Achillea millefolium</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	r	-	I	
<i>Agropyron repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	I	
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	1.1	+	-	III	
<i>Alopecurus pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I	
<i>Cirsium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	I	

Tabela 6 – cd. / Table 6 – cont.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Deschampsia caespitosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Filipendula ulmaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Juncus effusus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Lathyrus palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	+	+	-	+	+	+	II
<i>Myosotis palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Phleum pratense</i>	-	-	-	-	-	-	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Poa pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Potentilla anserina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	I
<i>Potentilla reptans</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	II
<i>Ranunculus repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	I
<i>Scirpus sylvaticus</i>	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Stachys palustris</i>	-	-	r	+	2.2	-	-	-	r	-	-	-	-	+	-	+	1.1	+	III
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	I
<i>Vicia cracca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	I
<i>Lolium perenne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	I
ChCI: <i>Artemisietea vulgaris</i>																			
<i>Arcium lappa</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Carduus crispus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	r	-	-	-	-	-	1.1	-	I
<i>Cirsium arvense</i>	+	-	-	3.4	1.1	1.2	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+	V
<i>Epilobium roseum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	I
<i>Glechoma hederacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	+	+	-	-	I
<i>Linaria vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Tanacetum vulgare</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	2.1	-	-	-	II
<i>Melandrium album</i>	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Fallopia dumetorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	I
<i>Galium aparine</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	I
<i>Calystegia sepium</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	R	-	1.1	-	III

Tabela 6 – cd. / Table 6 – cont.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
ChCl: Stellarietea mediacae																				
<i>Galeopsis tetrahit</i>		-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Sonchus oleraceus</i>		-	r	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	II
ChCl: Alnetea glutinosae																				
<i>Salix pentandra (b)</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	-	-	-	-	I
<i>Solanum dulcamara</i>		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	I
ChCl: Scheuchzerio-Caricetea nigrae																				
<i>Juncus articulatus</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
ChCl: Salicetea purpureae																				
<i>Salix alba</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	I
ChCl: Querc-Fagetea																				
<i>Scrophularia nodosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	I
ChCl: Nardo-Callunetea																				
<i>Agrostis capillaris</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
ChCl: Epilobieteae angustifolii																				
<i>Calamagrostis epigejos</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	-	-	-	-	-	-	I
ChCl: Bidentetea tripartiti																				
<i>Bidens frondosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
ChCl: Betulo-Adenostyletea																				
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	I
ChCl: Agropyretalia intermedio-repensi																				
<i>Equisetum arvense</i>		-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Inne – Others																				
<i>Alnus glutinosa</i>		-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Atriplex prostrata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	I
<i>Echinocystis lobata</i>		-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	R	r	-	-	-	I
<i>Erigeron acris</i>		-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Plantago major</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Polygonum amphibium</i>		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Symphytum officinale</i>		-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	II

Tabela 7. Zróżnicowanie zespołów: *Acoretum calami*, *Caricetum acutiformis*, *Phragmitetum australis*
Table 7. Differentiation of associations: *Acoretum calami*, *Caricetum acutiformis*, *Phragmitetum australis*

Numer zdjęcia w terenie Field number of relevé	Stożek Constancy										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
Date	13.07.16	15.07.16	13.07.16	13.07.16	15.07.16	13.07.16	12.07.16	13.07.16	11.07.16		
Nazwa obiektu Name of object	r2	p1	r2	p12	p1	p5	p2	p10	w2		
Powierzchnia zdjęcia, m ² Area of relevé, m ²	20	50	20	40	20	10	60	30	100		
Pokrywanie w warstwie (b), % Cover in layer (b), %	0	10	0	0	0	zn	0	0	10		
Pokrywanie w warstwie (c), % Cover in layer (c), %	100	100	100	100	100	100	100	100	90		
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species in relevé	4	12	4	15	9	6	9	6	21		
ChCl: Phragmitetea											
<i>Acorus calamus</i>	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	I	
<i>Carex acutiformis</i>	-	3.2	3.3	3.3	3.3	+	-	-	-	III	
<i>Galium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	I	
<i>Iris pseudacorus</i>	-	-	-	+	r	-	-	-	-	II	
<i>Phalaris arundinacea</i>	1.3	4.5	3.3	3.3	3.3	3.4	3.4	-	-	IV	
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	-	-	4.5	4.5	4.5	3.2	III	
<i>Rorippa amphibia</i>	-	-	-	-	-	-	-	1.2	-	I	
ChCl: Artemistetea vulgaris											
<i>Cirsium arvense</i>	3.3	1.2	1.1	2.2	-	1.1	+	+	r	V	
<i>Glechoma hederacea</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-	II	
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	+	II	
<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	-	II	
<i>Cabstegia sepium</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	-	II	

Tabela 7 – cd. / Table 7 – cont.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ChCl: Molinio-Arrhenatheretea											
<i>Achillea millefolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	I
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Juncus effusus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Lathyrus palustris</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Leontodon hispidus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Lotus uliginosus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	II
<i>Potentilla anserina</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Rumex crispus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Stachys palustris</i>	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	I
<i>Trifolium repens</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I
ChCl: Salicetea purpureae											
<i>Salix alba</i> (b)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	I
<i>Salix fragilis</i> (b)	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Salix purpurea</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Salix triandra</i> (b)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Salix viminalis</i> (b)	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	+	II
ChCl: Nardo-Callunetea											
<i>Agrostis capillaris</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	II
<i>Calluna vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	I
<i>Nardus stricta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
ChCl: Koelerio-Corynephoretea											
<i>Corynephorus canescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I

Tabela 7 – cd. / Table 7 – cont.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Jasione montana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	I
<i>Rumex acetosella</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	+	II
ChCl: <i>Stellarietea medietae</i>											
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	I
<i>Galeopsis tetrahit</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	I
ChCl: <i>Alnetea glutinosae</i>											
<i>Salix cinerea (b)</i>	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Solanum dulcamara</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	I
ChCl: <i>Vaccinio-Piceetea</i>											
<i>Pinus sylvestris (b)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
ChCl: <i>Bidentetea tripartiti</i>											
<i>Bidens frondosa</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I
ChCl: <i>Betulo-Adenostyletea</i>											
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-	-	I
ChCl: <i>Agropyretalia intermedio-repensi</i>											
<i>Equisetum arvense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	I
Inne – Others											
<i>Betula pendula (b)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Erigeron acris</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	+	II
<i>Polygonum amphibium</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	II
<i>Populus tremula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Rubus arvalis</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Symphytum officinale</i>	-	-	+	-	-	+	-	1.2	1.1	-	III
Wyodrębnione syntaksony Identified syntaxa											
	Ass: <i>Acoretum calami</i>	Ass: <i>Caricetum acutiformis</i>	Ass: <i>Caricetum acutiformis</i>	Ass: <i>Caricetum acutiformis</i>	Ass: <i>Caricetum acutiformis</i>	Ass: <i>Caricetum acutiformis</i>	Ass: <i>Phragmitetum australis</i>	Ass: <i>Phragmitetum australis</i>	Ass: <i>Phragmitetum australis</i>	Ass: <i>Phragmitetum australis</i>	Ass: <i>Phragmitetum australis</i>

Zbiorowiska łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Wyodrębnione zbiorowiska znacznie różnią się między sobą składem gatunkowym oraz liczbą stwierdzonych gatunków (tab. 8). Struktura florystyczna poszczególnych płatów nie pozwala na

zaklasyfikowanie ich do niższych jednostek syntaksonomicznych (poza zdjęciem 9 – *Potentilletum anserinae*). Większość z nich przybiera formy kadłubowe. Największą stałością wyróżnia się *Potentilla anserina*.

Tabela 8. Zróżnicowanie zbiorowisk z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*
Table 8. Differentiation of communities form *Molinio-Arrhenatheretea* class

Numer zdjęcia w terenie Field number of relevé	9	26	18	57	62	7	Stopień stałości Constancy
1	2	3	4	5	6	7	8
Data Date	12.07.16	13.07.16	12.07.16	15.07.16	15.07.16	12.07.16	
Nazwa obiektu Name of object	p8	p14	p9/r6	s1	p1	p8	
Powierzchnia zdjęcia, m ² Area of relevé, m ²	100	20	10	60	20	100	
Pokrywanie w warstwie (b), % Cover in layer (b), %	0	0	0	0	0	0	
Pokrywanie w warstwie (c), % Cover in layer (c), %	60	80	100	100	100	25	
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species in relevé	13	17	15	5	6	19	
ChCI: <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>							
<i>Achillea millefolium</i>	–	+	+	–	–	+	III
<i>Agropyron repens</i>	–	–	+	3.4	–	–	II
<i>Agrostis stolonifera</i>	1.1	–	–	–	4.5	–	II
<i>Alopecurus pratensis</i>	–	–	–	–	–	+	I
<i>Carex hirta</i>	–	2.2	–	–	–	+	II
<i>Festuca pratensis</i>	–	–	2.3	–	–	–	I
<i>Festuca rubra</i>	–	–	–	–	–	+	I
<i>Holcus lanatus</i>	–	2.3	4.5	–	–	–	II
<i>Leontodon autumnalis</i>	–	+	–	–	–	–	I
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	–	+	–	–	–	–	I
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	–	–	–	–	–	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	–	+	–	–	–	–	I
<i>Phleum pratense</i>	–	–	+	–	–	–	I

Tabela 8 – cd. / Table 8 – cont.

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Poa pratensis</i>	–	–	+	3.4	–	–	II
<i>Poa trivialis</i>	–	–	–	–	–	+	I
<i>Potentilla anserina</i>	2.2	1.1	1.1	1.1	–	+	V
<i>Potentilla reptans</i>	–	–	1.1	2.2	1.2	–	III
<i>Prunella vulgaris</i>	–	–	+	–	–	–	I
<i>Ranunculus repens</i>	+	+	–	–	–	+	III
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	–	–	1.1	–	–	–	I
<i>Rumex acetosa</i>	–	–	+	–	–	+	II
<i>Rumex crispus</i>	+	–	–	–	–	–	I
<i>Stachys palustris</i>	–	–	–	r	+	–	II
<i>Taraxacum officinale</i>	–	–	–	–	–	+	I
<i>Trifolium dubium</i>	–	–	+	–	–	–	I
<i>Trifolium repens</i>	+	+	–	–	–	–	II
ChCl: Artemisietea vulgaris							
<i>Calystegia sepium</i>	–	+	–	–	+	–	II
<i>Cirsium arvense</i>	–	+	+	–	–	+	III
<i>Epilobium roseum</i>	–	–	–	–	–	+	I
<i>Fallopia dumetorum</i>	–	–	–	–	–	+	I
<i>Salix cinerea</i>	–	+	–	–	–	–	I
<i>Solanum dulcamara</i>	–	r	–	–	–	–	I
ChCl: Phragmitetea							
<i>Carex acutiformis</i>	–	–	–	–	r	–	I
<i>Galium palustre</i>	–	–	–	–	–	r	I
<i>Phalaris arundinacea</i>	–	–	–	–	1.1	+	II
ChCl: Salicetea purpureae							
<i>Salix fragilis (b)</i>	–	–	–	–	–	+	I
<i>Salix purpurea</i>	2.2	–	–	–	–	–	I
ChCl: Agropyretea intermedio-repensi							
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	–	–	–	r	III
ChCl: Stellarietea mediae							
<i>Vicia angustifolia</i>	1.1	–	–	–	–	–	I

Tabela 8 – cd. / Table 8 – cont.

1	2	3	4	5	6	7	8
ChCl: <i>Epilobietea angustifolii</i>							
<i>Calamagrostis epigejos</i>	–	–	–	–	–	+	I
ChCl: <i>Bidentetea tripartiti</i>							
<i>Bidens frondosa</i>	–	–	–	–	–	+	I
ChCl: <i>Festuco-Brometea</i>							
<i>Plantago media</i>	r	–	–	–	–	–	I
Inne – Others							
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	–	–	+	–	–	–	I
<i>Betula pendula</i>	–	+	–	–	–	–	I
<i>Erigeron acris</i>	+	–	–	–	–	r	II
<i>Frangula alnus</i>	–	–	+	–	–	–	I
<i>Mentha</i> × <i>verticillata</i>	+	–	–	–	–	–	I
<i>Plantago major</i>	–	1.2	–	–	–	–	I
<i>Poa annua</i>	–	+	–	–	–	–	I
<i>Stellaria</i> sp.	r	–	–	–	–	–	I
Wyodrębnione syntaksony Identified syntaxa	Ass: <i>Potentilletum anserinae</i>	All: <i>Agropyro-Rumicion crispis</i> Zb. ka- dłubowe* z <i>Holcus lanatus</i> - <i>Carex hirta</i>	Cl: <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> Zb. ka- dłubowe* z <i>Holcus lanatus</i>	All: <i>Agropyro-Rumicion crispis</i> Zb. ka- dłubowe* z <i>Agropyron repens</i> - <i>Poa pratensis</i>	All: <i>Agropyro-Rumicion crispis</i> Zb. ka- dłubowe* z <i>Agrostis stolonifera</i>	Cl: <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> Zb. ka- dłubowe* z klasy <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	

*Zbiorowiska kałużowe – Floristically impoverished and simplified communities without characteristic species for lower syntaxonomical units.

Zbiorowiska z klasy *Salicetea purpureae*, z rzędu *Salicetalia purpureae*, ze związku *Salicion albae*.

W tej grupie zbiorowisk kluczową rolę ogrywają gatunki wierzb drzewiastych i krzewiastych, takie jak: *Salix alba*, *S. fragilis*, *S. purpurea*, *S. viminalis*, *S. cinerea* czy *S. caprea* (tab. 9). Stosunkowo duży udział powierzchniowy gatunków z klasy *Phragmitetea* oraz niewielka liczba gatunków charakterystycznych dla klasy *Salicetea* świadczą o wczesnym stadium sukcesji. Płaty tych zbiorowisk zostały zaliczone do dwóch asocjacji: *Salicetum albo-fragilis* i *Salietum triandro-viminalis*. Zasadniczą różnicą pomiędzy tymi zespołami jest udział wierzb drzewiastych w łągu wierzbowym *Salicetum albo-fragilis*.

Zbiorowiska na rekultywowanych wyrobiskach żwiru.

Dawne wyrobiska żwiru stały się miejscem występowania zbiorowisk z klas: *Nardo-Callunetea*, *Phragmitetea*, *Artemisietea vulgaris*, *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* i *Epilobietea angustifolii* (tab. 10). Mimo zajmowania bardzo podobnego siedliska, zbiorowiska te znacznie różnią się między sobą składem florystycznym. Gatunkami o największej stałości są między innymi *Tanacetum vulgare*, *Jasione montana*, *Rumex acetosella*. Świadczą one o dużej przepuszczalności i niewielkiej zasobności gleby.

Tabela 9. Zróżnicowanie zespołów *Salicetum albo-fragilis* i *Salietum triandro-viminalis*
Table 9. Differentiation of *Salicetum albo-fragilis* and *Salietum triandro-viminalis* associations

Numer zdjęcia w terenie Field number of relevé	46	45	4	65	51	44	53	59	35	34	Stoień stałości Constancy
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Date	13.07.16	13.07.16	25.07.16	15.07.16	13.07.16	15.07.16	15.07.16	15.07.16	13.07.16	13.07.16	
Nazwa obiektu Name of object	r2	r2	p1	r3p6	r2	r3p6	s1	p5	p15		
Powierzchnia zdjęcia, m ² Area of relevé, m ²	50	200	40	20	30	20	40	20	100		
Pokrywanie w warstwie (b), % Cover in layer (b), %	60	10	50	80	70	90	60	80	90		
Pokrywanie w warstwie (c), % Cover in layer (c), %	70	100	60	50	50	70	80	80	90		
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species in relevé	5	12	10	5	7	5	7	13	26		
ChCl: <i>Salicetea purpureae</i>											
<i>Salix alba</i> (b)	4.3	2.2	–	–	3.3	4.4	–	–	–	–	III
<i>Salix fragilis</i> (b)	–	–	3.3	4.4	–	–	–	–	2.2	2.2	II
<i>Salix purpurea</i> (b)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2.2	I
<i>Salix viminalis</i> (b)	–	–	–	–	2.2	2.2	3.3	4.4	3.3	–	III
ChCl: <i>Phragmitetea</i>											
<i>Carex acutiformis</i>	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	II
<i>Phalaris arundinacea</i>	2.2	3.3	3.3	3.3	3.3	4.3	3.2	4.4	1.1	–	V
<i>Phragmites australis</i>	3.4	4.5	3.3	–	–	–	3.3	–	–	–	III
ChCl: <i>Epilobietea angustifolii</i>											
<i>Calamagrostis epigejos</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	I
<i>Salix caprea</i> (b)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2.2	I

Tabela 9 – cd. / Table 9 – cont.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ChCl: <i>Alnetea glutinosae</i>											
<i>Salix cinerea (b)</i>	-	-	-	-	-	-	2.2	3.3	-	-	II
<i>Solanum dulcamara</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	I
ChCl: <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>											
<i>Achillea millefolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Agropyron repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	I
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	II
<i>Lathyrus palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	I
<i>Potentilla reptans</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	II
<i>Stachys palustris</i>	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	III
<i>Trifolium repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
ChCl: <i>Artemisietea vulgaris</i>											
<i>Arctium lappa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	I
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	II
<i>Carduus crispus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	II
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	IV
<i>Glechoma hederacea</i>	-	-	1.2	+	-	+	-	-	-	-	II
<i>Urtica dioica</i>	+	+	+	-	1.2	-	-	+	+	+	IV
<i>Melandrium album</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	I
<i>Fallopia dumetorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	I
<i>Galium aparine</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
ChO: <i>Convolvuletalia</i>											
<i>Calystegia sepium</i>	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	III

Tabela 9 – cd. / Table 9 – cont.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ChCl: <i>Bidentetea tripartiti</i>											
<i>Bidens frondosa</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	I
ChCl: <i>Betulo-Adenostyletea</i>											
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	I
ChCl: <i>Agropyretalia intermedio-repensi</i>											
<i>Equisetum arvense</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	I
ChCl: <i>Stellarietea medinae</i>											
<i>Chenopodium album</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	I
<i>Sonchus oleraceus</i>	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	I
ChCl: <i>Rhamno-Prunetea</i>											
<i>Crataegus laevigata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	I
<i>Viburnum opulus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	I
ChCl: <i>Quercu-Fagetea</i>											
<i>Fraxinus excelsior (b)</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	I
<i>Fraxinus excelsior</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	I
Inne – Others											
<i>Erigeron acris</i>	–	–	r	–	–	–	–	–	–	–	I
<i>Humulus lupulus</i>	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	I
<i>Hypericum perforatum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	I
<i>Plantago major</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	I
<i>Rubus arvalis</i>	–	–	–	2.2	–	–	–	–	+	3.3	II
Wyodrębnione syntaksony Identified syntaxa											
		Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis
		Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis
		Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis	Ass: Salicetum albo-fra-gilis

Tabela 10. Zbiorowiska na rekultywowanych wyrobiskach żwiru
Table 10. Communities on reclaimed gravel pits

Numer zdjęcia w terenie Field number of relevé	2	3	1	5	4	6	Stopień stałości Constancy
1	2	3	4	5	6	7	8
Data Date	11.07.16	11.07.16	11.07.16	11.07.16	11.07.16	11.07.16	
Nazwa obiektu Name of object	w2	w2	w2	w1	w1	w1	
Powierzchnia zdjęcia, m ² Area of relevé, m ²	100	100	200	100	100	100	
Pokrywanie w warstwie (b), % Cover in layer (b), %	10	0	0	0	0	0	
Pokrywanie w warstwie (c), % Cover in layer (c), %	90	90	80	80	100	90	
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species in relevé	21	11	25	15	12	21	
ChCl: Artemisietea vulgaris							
<i>Artemisia vulgaris</i>	–	+	–	–	–	–	I
<i>Carduus crispus</i>	–	–	–	–	–	+	I
<i>Cirsium arvense</i>	r	r	–	–	–	+	III
<i>Linaria vulgaris</i>	–	–	–	–	+	–	I
<i>Oenothera biennis</i>	–	+	2.1	2.2	–	+	IV
<i>Tanacetum vulgare</i>	+	4.4	2.2	1.2	+	+	V
<i>Urtica dioica</i>	–	–	–	–	–	+	I
ChCl: Nardo-Callunetea							
<i>Agrostis capillaris</i>	+	–	+	–	–	–	II
<i>Calluna vulgaris</i>	2.2	–	–	–	+	+	III
<i>Danthonia decumbens</i>	–	–	+	–	–	–	I
<i>Hieracium pilosella</i>	–	+	1.1	+	–	+	IV
<i>Nardus stricta</i>	+	–	+	+	5.5	–	IV
<i>Potentilla erecta</i>	–	+	–	–	–	–	I
ChCl: Koelerio-Corynephoretea							
<i>Corynephorus canescens</i>	+	+	3.4	1.1	–	–	IV
<i>Dianthus deltooides</i>	–	–	+	+	–	–	II
<i>Helichrysum arenarium</i>	–	–	–	+	–	–	I
<i>Jasione montana</i>	r	+	+	+	r	–	V
<i>Rumex acetosella</i>	+	+	+	–	1.1	+	V
<i>Trifolium arvense</i>	–	–	+	–	–	–	I

Tabela 10 – cd. / Table 10 – cont.

1	2	3	4	5	6	7	8
ChCl: Epilobietea angustifolii							
<i>Calamagrostis epigejos</i>	–	–	+	–	+	4.5	III
ChCl: Molinio-Arrhenatheretea							
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	+	+	+	V
<i>Arrhenatherum elatius</i>	–	–	–	–	–	+	I
<i>Carex hirta</i>	–	–	–	–	+	–	I
<i>Deschampsia caespitosa</i>	–	–	+	–	–	–	I
<i>Holcus lanatus</i>	–	–	+	–	+	–	II
<i>Juncus effusus</i>	+	–	–	–	–	+	II
<i>Leontodon autumnalis</i>	–	–	r	–	–	+	II
<i>Leontodon hispidus</i>	+	–	r	–	+	+	IV
<i>Lotus corniculatus</i>	+	–	+	+	–	+	IV
<i>Plantago lanceolata</i>	–	–	–	–	–	+	I
<i>Rumex acetosa</i>	–	–	–	+	+	–	II
<i>Vicia cracca</i>	–	–	r	–	–	–	I
ChCl: Vaccinio-Piceetea							
<i>Pinus sylvestris (b)</i>	+	–	–	–	–	–	I
<i>Pinus sylvestris</i>	–	–	–	r	–	–	I
ChCl: Stellarietea mediae							
<i>Chamomilla recutita</i>	–	–	–	–	–	+	I
<i>Chenopodium album</i>	r	–	–	–	–	–	I
<i>Scleranthus annuus</i>	–	–	+	–	–	–	I
ChCl: Salicetea purpureae							
<i>Salix triandra (b)</i>	+	–	–	–	–	–	I
<i>Salix viminalis (b)</i>	+	–	–	–	–	–	I
ChCl: Phragmitetea							
<i>Phragmites australis</i>	3.2	–	–	–	–	3.3	II
ChCl: Festuco-Brometea							
<i>Centaurea stoebe</i>	–	–	–	+	–	–	I
ChCl: Agropyretea intermedio-repens							
<i>Equisetum arvense</i>	1.1	–	+	+	–	+	IV
Inne – Others							
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	–	–	+	–	–	1.1	II
<i>Betula pendula (b)</i>	+	–	–	–	–	–	I
<i>Betula pendula (c)</i>	–	–	r	r	–	–	II
<i>Erigeron acris</i>	+	–	–	–	–	–	I

Tabela 10 – cd. / Table 10 – cont.

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Populus tremula</i>	+	–	–	–	–	–	I
<i>Populus tremula</i>	–	–	r	–	–	–	I
<i>Rubus</i> sp.	–	1.1	–	–	–	–	I
<i>Senecio jacobaea</i>	–	–	–	–	–	+	I
<i>Solidago virgaurea</i>	–	–	+	–	–	–	I
Wyodrębnione syntaksony Identified syntaxa	Ass: <i>Phragmitetum australis</i>	Ass: <i>Artemisio-Tanacetum vulgaris</i>	Cl: <i>Koelerio-Corynephoretea</i> Zb. ka- dłubowe* z <i>Corynephorus canescens- -Oenothera biennis</i>	Cl: <i>Koelerio-Corynephoretea</i> Zb. ka- dłubowe* z <i>Corynephorus canescens- -Oenothera biennis</i>	O: <i>Nardetalia</i> Zb. ka- dłubowe* z <i>Nardus stricta</i>	Ass: <i>Calamagrostietum epigeji</i>	

*Zbiorowiska kadłubowe – Floristically impoverished and simplified communities without characteristic species for lower syntaxonomical units.

DYSKUSJA I WNIOSKI

Ogólna liczba gatunków roślin naczyniowych zmniejszała się z każdym rokiem: 195 gatunków w 2010 roku, 183 gatunki w 2011 roku, a w 2016 roku 156 gatunków. Mimo iż zmiany następowały stopniowo, wystarczyło zaledwie 6 lat, aby ogólna różnorodność flory naczyniowej zmniejszyła się o 20%.

Większy udział gatunków rosnących na glebach wilgotnych i mokrych, a mniejszy na glebach suchych i świeżych w 2010 roku prawdopodobnie był związany z występującą na tym terenie powodzią.

Zmniejszenie liczebności dotknęło gatunki należące do wszystkich grup geograficzno-historycznych oraz większość gatunków charakterystycznych dla różnych klas fitosocjologicznych (tab. 11).

Należy także zauważyć, że zubożał i jednocześnie został „przebudowany” skład florystyczny. W porównaniu z 2010 rokiem z terenu badań ustąpiło 87 gatunków roślin naczyniowych, ale w tym okresie pojawiały się też gatunki nowe. W 2016 roku występowało aż 48 gatunków, które pojawiły się na terenie badań po 2010 roku.

Trzeba pamiętać, że badaniami są objęte te same powierzchnie. Obliczony współczynnik Jaccarta wynosi 0,(4), więc jest stosunkowo niski, co świadczy o znacznym przekształceniu składu florystycznego.

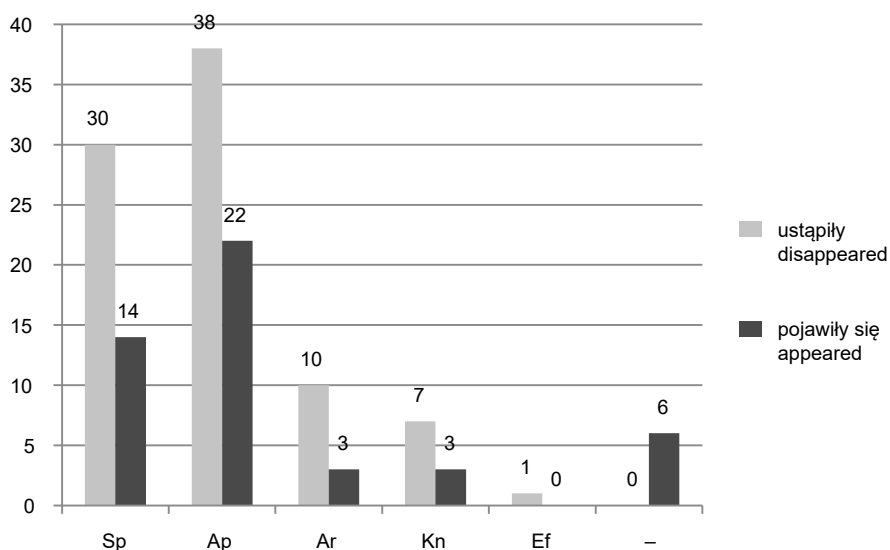
Tabela 11. Liczba gatunków dla grup geograficzno-historycznych w poszczególnych latach badań

Table 11. Number of species in geographical-historical groups in individual years

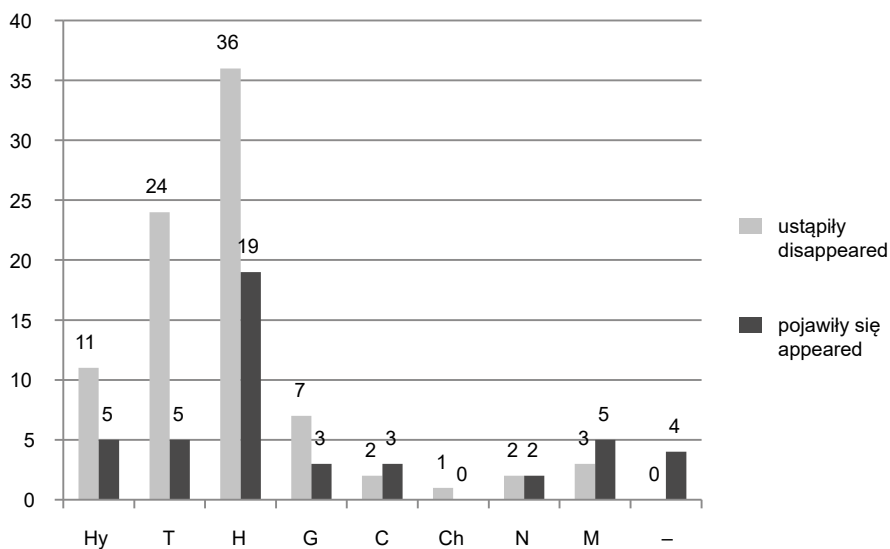
Grupa – Group	Lata – Years		
	2010	2011	2016
Spontaneofity – Spontaneophytes	59	43	43
Apofity – Apophytes	112	118	96
Archeofity – Archeophytes	12	13	5
Kenofity – Kenophytes	10	7	6
Efemerofity – Ephemerophytes	1	0	0

W celu ustalenia kierunku przekształceń przeprowadzono analizę gatunków ustępujących oraz przybywających na teren badań po 2010 roku.

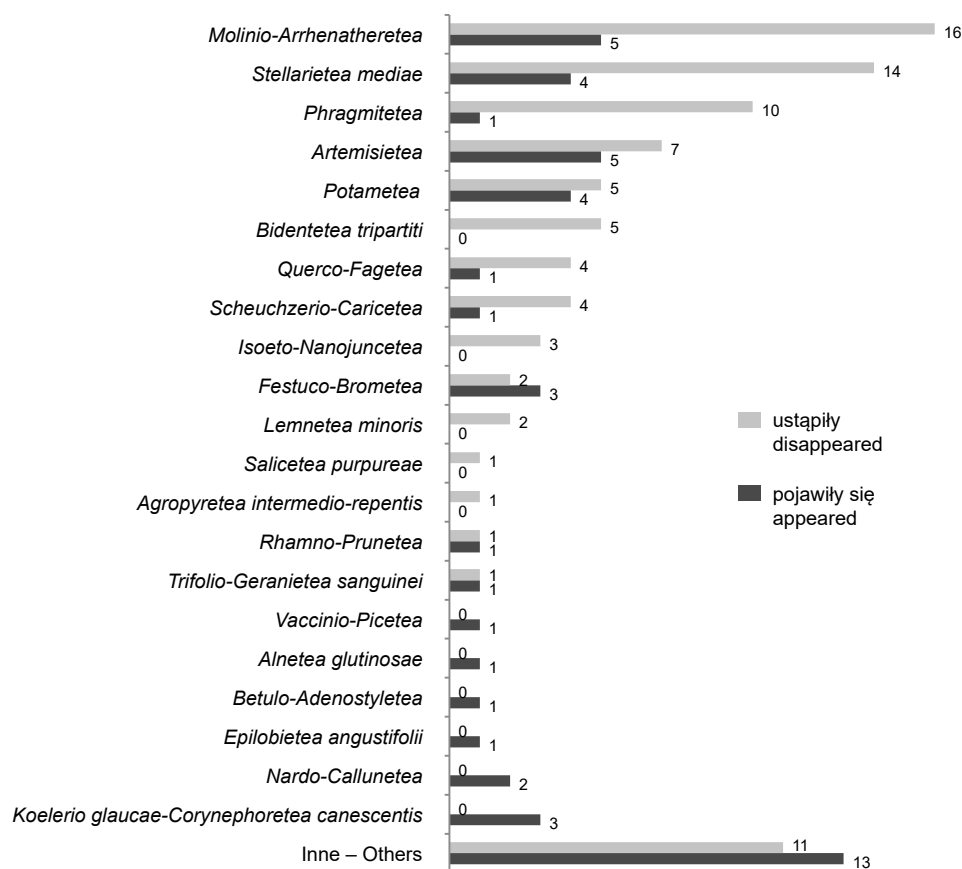
Kierunek zmian we florze nie jest wyraźny, możemy jednak zaobserwować pewne tendencje (rys. 17, 18, 19). Gatunki synantropijne (apofity, archeofity,



Rys. 17. Przynależność do grup geograficzno-historycznych gatunków, które ustąpiły po 2010 roku i gatunków, które pojawiły się w 2016 roku. Objaśnienia jak na rysunku 2
Fig. 17. Species affiliation to geographical-historical groups, which disappeared after 2010 and species which appeared in 2016. Legend see Figure 2



Rys. 18. Przynależność do grup form życiowych gatunków, które ustąpiły po 2010 roku i gatunków, które pojawiły się w 2016 roku. Objaśnienia jak na rysunku 3
Fig. 18. Affiliation of species to life forms of species, which disappeared after 2010 and species, which appeared in 2016. Legend see Figure 3

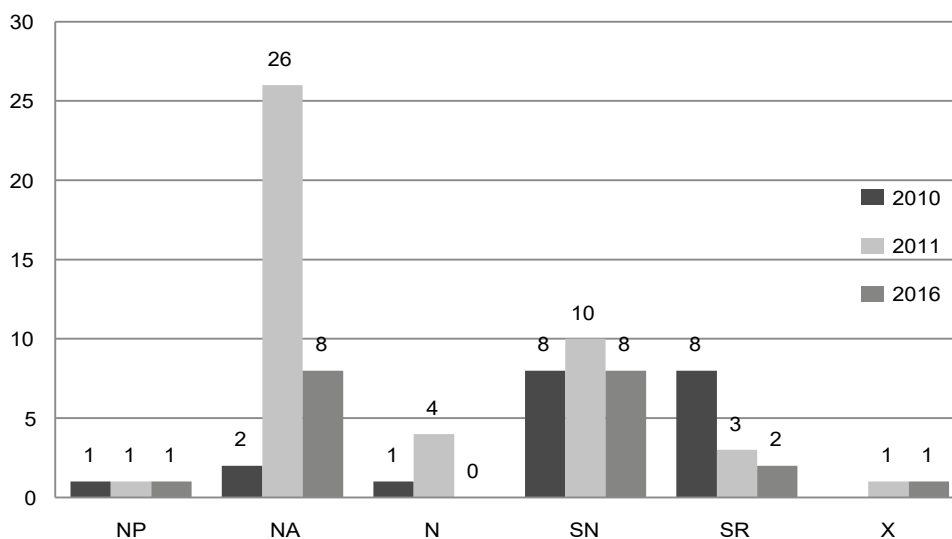


Rys. 19. Przynależność do klas fitosocjologicznych gatunków, które ustąpiły po 2010 roku i gatunków, które pojawiły się w 2016 roku

Fig. 19. Affiliation of species to phytosociological classes, which disappeared after 2010 and species, which appeared in 2016

kenofity i efemerofity) wyróżnia większa dynamika zmian. Zarówno ubytek gatunków (56), jak i pojawienie się nowych (28) charakteryzują wyższe wartości nominalne niż to samo zjawisko wśród gatunków niesynantropijnych (spontaneofity; ubyło 30, przybyło nowych 14 gatunków). W obu jednak grupach nowo przybyłe gatunki odpowiadały około połowie gatunków, które ustąpiły z terenu badań. Zmniejszenie liczby dotyczyło gatunków charakterystycznych dla różnych klas fitosocjologicznych. Wyraźne zmiany są zauważalne wśród klas związanych ze środowiskiem wodnym (*Phragmitetea*, *Bidentetea tripartiti*, *Lemneta minoris*, *Isoeto-Nanojuncetea*) oraz tych uzależnionych od cyklicznej działalności człowieka (*Stellarietea mediae*, *Molinio-Arrhenatheretea*).

Na podstawie analizy występowania liczebnego gatunków na badanych obiektach w 2016 roku stwierdzono, że *Phalaris arundinacea* dominował na siedmiu powierzchniach ze średnim udziałem powierzchniowym 68,42%, *Glyceria maxima* przeważała na czterech powierzchniach ze średnim udziałem powierzchniowym 49,24%, a z pozostałych gatunków – *Salix caprea* i *Salix purpurea* z udziałami po 12,12%. *Phragmites australis* dominował na dwóch powierzchniach ze średnim udziałem 55,38% przy współdominacji *Salix triandra* (23,73%). W 2010 roku najczęściej występującymi gatunkami były: *Phalaris arundinacea* (18 wystąpień), *Potentilla anserina* (17) i *Lythrum salicaria* (17). W 2011 roku najczęściej występowały *Lythrum salicaria* (19), *Phalaris*



Rys. 20. Zmiany w poszczególnych grupach syngenetycznych w kolejnych latach badań (z wyłączeniem zbiorowisk z klas *Lemnetea minoris* i *Potametea*): NP – zbiorowiska naturalne, perdochoryczne, NA – zbiorowiska naturalne, auksochoryczne, N – zbiorowiska naturalne o trudnych do określenia tendencjach dynamicznych w warunkach antropopresji, SN – zbiorowiska seminaturalne, SR – zbiorowiska synantropijne ruderalne, X – zbiorowiska ksenospontaniczne
Fig. 20. Changes in individual syngenetic groups in consecutive years of study (excluding communities from *Lemnetea minoris* and *Potametea* classes): NP – natural communities, perdochoric, NA – natural communities, auxohoric, N – natural communities with inconsistent dynamics under anthropopressure, SN – seminatural communities, SR – synantrophic ruderal communities, X – xenospontaneous communities

arundinacea (18) i *Bidens tripartita* (18). W 2016 roku najczęściej występującymi były *Cirsium arvense* (21), *Phalaris arundinacea* (20) i *Lysimachia vulgaris* (17).

Podczas badań w okresie 2010–2011 na powierzchniach stwierdzono zbiorowisk roślinnych kolejno: 49 (42 z wyłączeniem zespołów wodnych) i 53 (45 z wyłączeniem zespołów wodnych). W 2016 roku ustalono występowanie 20 zbiorowisk (w tym 10 w randze zespołu). W porównaniu ze wcześniejszymi badaniami zauważalne jest więc znaczne zmniejszenie się liczby występujących tu asocjacji roślinnych. Wyraźnie zmieniła się struktura syngenetyczna zbiorowisk roślinnych, w największym stopniu zmniejszył się udział zbiorowisk naturalnych perdochorycznych i auksochorycznych oraz tych o nieokreślonych tendencjach dynamicznych w warunkach antropopresji (rys. 20).

Ponad połowa stwierdzonych zbiorowisk roślinnych miała charakter kałużowy, co świadczy o zanikaniu gatunków charakterystycznych i upraszczaniu się struktury florystycznej poszczególnych asocjacji.

Dominowały zbiorowiska szuwarowe z klasy *Phragmitetea*, które występowały na 15 z 22 przebadanych powierzchni. Są one również stosunkowo dobrze wykształcone, do tej właśnie klasy należały aż 4 z 10 wyodrębnionych zespołów roślinnych. Stały udział gatunków z klasy *Artemisietea vulgaris* w zbiorowiskach *Phragmitetea*, a zwłaszcza ostrożnia polnego *Cirsium arvense*, wskazuje na przesychnianie siedlisk oraz ekstensyfikację zabiegów pratotechnicznych i stopniowy proces przekształcania ich w kierunku klasy *Artemisietea vulgaris*. Do części siedlisk zajmowanych przez *Phalaris arundinacea* wkraczają *Cirsium arvense* (*Artemisietea vulgaris*) i *Agropyron repens* (*Agropyretea intermedio-repentis*).

Zastosowane działania kompensacyjne w okresie sześciu lat nie dały oczekiwanych rezultatów. Nie udało się przywrócić obiegu wody oraz wcześniejszych walorów hydrologicznych terenu. W 2016 roku woda stojąca znajdowała się zaledwie na czterech spośród 27 powierzchni. Szata roślinna siedlisk wilgotnych

(łąkowych, szuwarowych i wodnych), której zachowanie było jednym z głównych celów przeprowadzonej kompensacji przyrodniczej, uległa zubożeniu i przekształceniu. Zachodzące zmiany są wynikiem pogorszonych warunków wodnych oraz ekstensyfikacji użytkowania terenów łąkowych.

PODZIĘKOWANIA

Serdecznie dziękujemy Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Poznaniu za udostępnione materiały oraz dyrektorowi Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Wielkopolskiego, mgr. inż. J. Łakomcowi za pomoc w organizacji badań.

PIŚMIENNICTWO

- Białousz, S., Kern, H., Ochalska, L. (1994). 41.2. Właściwości gleb 1 : 3 000 000, 1. Uziarnienie, 2. Uwilgotnienie, 3. Odczyn, 4. Występowanie węgla wapnia. W: *Atlas Rzeczypospolitej Polskiej*. Warszawa: IGI PZ PAN, Główny Geodeta Kraju.
- Braun-Blanquet, J. (1964). *Pflanzensoziologie, Grundlage der Vegetationskunde*. 3. Aufl. Wien – New York: Springer.
- Brzeg, A. (2007). Motyle dzienne [Zygaenidae, Hesperioidea i Papilionoidea] Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego. *Biul. Park. Krajobr. Wlkp.*, 13, 72–84.
- Brzeg, A., Krupa, K., Krupa, A. (2000). Ginące i zagrożone rośliny naczyniowe stwierdzone w Nadwarciańskim Parku Krajobrazowym. *Biul. Park. Krajobr. Wlkp.*, 6, 131–135.
- Brzeg, A., Wojterska, M. (2001). Zespoły roślinne Wielkopolski, ich stan poznania i zagrożenie. W: M. Wojterska (red.), *Szata roślinna Wielkopolski i Pojezierza Południowopomorskiego*. Przewodnik sesji terenowych 52. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego. 24–28 września 2001 (s. 39–110). Poznań: Bogucki Wyd. Nauk.
- Dobrzański, B., Kuźnicki, F., Białousz, S. (1984). Kryteria wyróżniania i przestrzenne ujęcie gleb Polski według klasyfikacji FAO. *Rocz. Nauk Roln. Ser. D*, 188.
- Faliński, J. B. (1969). Zbiorowiska autogeniczne i antropogeniczne. Próba określenia i klasyfikacji. *Dyskusje fitosocjologiczne* 4. *Ekol. Pol.*, 15, 2, 173–182.
- Hładysłowicz, K. (1932). Zmiany krajobrazu i rozwój osadnictwa w Wielkopolsce od XIV do XIX wieku. *Lwów*. Pobrano 18 maja 2017 roku z: <http://www.wbc.poznan.pl/dlibra/doccontent?id=217243>
- Hybsz, R., Szwed, W. (2010). Monitoring przyrodniczy zdewastowanych przez wcześniejsze zabiegi hydrotechniczne siedlisk w dolinie Warty i nowo stworzonych warunków do odbudowy dawnych walorów ornitologicznych na terenie gmin Łądek i Zagórów – rok 2010. Wolsztyn – Opalenica: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Poznaniu.
- Hybsz, R., Szwed, W. (2011). Monitoring przyrodniczy zdewastowanych przez wcześniejsze zabiegi hydrotechniczne siedlisk w dolinie Warty i nowo stworzonych warunków do odbudowy dawnych walorów ornitologicznych na terenie gmin Łądek i Zagórów – rok 2011. Wolsztyn – Opalenica: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Poznaniu.
- Jackowiak, B. (1990). *Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania*. Poznań: Wyd. Nauk. UAM.
- Jackowiak, B., Celka, Z., Chmiel, J., Latowski, K., Żukowski, W. (2007). Red list of vascular flora of Wielkopolska (Poland). *Biodiv. Res. Conserv.*, 5–8, 95–127.
- Kaźmierczakowa, R., Zarzycki, K., Mirek, Z. (red., 2014). *Polska Czerwona Księga Roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. Polish Red Data Book of Plants. Pteridophytes and flowering plants*. Kraków: Inst. Ochr. Przyr. PAN.
- Kondracki, J. (2002). *Geografia regionalna Polski*. Warszawa: Wyd. Nauk. PWN.
- Kornaś, J., Medwecka-Kornaś, A. (2002). *Geografia roślin*. Warszawa: Wyd. Nauk. PWN.
- Krupa, A. (2000). Wyniki wstępnej inwentaryzacji płazów w Nadwarciańskim Parku Krajobrazowym. *Biul. Park. Krajobr. Wlkp.*, 6, 139–142.
- Krupa, A. (2001). Bioróżnorodność i jej ochrona w Nadwarciańskim Parku Krajobrazowym. *Biul. Park. Krajobr. Wlkp.*, 6, 50–58.
- Krupa, A. (2011). Czajka *Vanellus vanellus* – ginący symbol Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego. *Chrońmy Przyr. Ojcz.*, 67, 4, 310–322.
- Krupa, A., Michalczyk, A., Przysański, M., Ruciński, M. (2009). Obserwacje ornitologiczne w Nadwarciańskim Parku Krajobrazowym w latach 2004–2008. *Biul. Park. Krajobr. Wlkp.*, 15, 36–43.
- Krupa, A., Michalczyk, A., Ruciński, M. (2012). Wyniki inwentaryzacji gniazd bociana białego (*Ciconia ciconia*) w Nadwarciańskim Parku Krajobrazowym w latach 1999–2004. *Biul. Park. Krajobr. Wlkp.*, 18, 80–85.
- Krupa, K., Krupa, A. (2003). Nowe gatunki roślin w Nadwarciańskim Parku Krajobrazowym. *Biul. Park. Krajobr. Wlkp.*, 9, 188–189.

- Krupa, K., Krupa, A. (2006a). Lista zbiorowisk roślinnych stwierdzonych w Nadwarciańskim Parku Krajobrazowym. *Biul. Park. Krajobr. Włkp.*, 12, 99–107.
- Krupa, K., Krupa, A. (2006b). Dendroflora Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego. *Biul. Park. Krajobr. Włkp.*, 12, 131–134.
- Krupa, K., Krupa, A. (2006c). Lista traw Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego. *Biul. Park. Krajobr. Włkp.*, 12, 135–138.
- Matuszkiewicz, W. (2001). Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa: Wyd. Nauk. PWN.
- Matuszkiewicz, J. M. (2008a). Potencjalna roślinność naturalna Polski. Warszawa: IGiPZ PAN. Pobrano z: <https://www.igipz.pan.pl/Roslinnosc-potencjalna-zgik.html>
- Matuszkiewicz, J. M. (2008b). Regionalizacja geobotaniczna Polski. Warszawa: IGiPZ PAN. Pobrano z: <https://www.igipz.pan.pl/Regiony-geobotaniczne-zgik.html>
- Mirek, Z., Piękoś-Mirkowa, H., Zając, A., Zając, M. (2002). Flowering plants and pteridophytes of Poland A checklist. Kraków: W. Szafer Inst. Bot. Polish Acad. Sci.
- Ratyńska, H., Szwed, W. (1999). Waloryzacja przyrodnicza oraz wskazania ochronne dla tarasy zalewowej Warty w Parkach Krajobrazowych Środkowej Wielkopolski. *Biul. Park. Krajobr. Włkp.*, 4(6).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (2014). *Dz.U.* 2014, poz. 1409.
- Rozporządzenie nr 60 Wojewody Konińskiego z dnia 19 października 1995 roku w sprawie utworzenia Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego (1995). *Dz. Urz. Woj. Konin.* nr 25, poz. 154.
- Szwed, W. (2010). Współpraca z Wydziałem Leśnym Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Pobrano 26 sierpnia 2017 roku: <http://old.zpkww.pl/news.php?id-n=194&n=163>
- Szwed, W., Ratyńska, H., Danielewicz, W., Mizgalski, A. (1999). Przyrodnicze podstawy kształtowania marginesów ekologicznych w Wielkopolsce. Poznań: *Kat. Bot. Leśn. Akad. Roln.*
- Tokarska-Guzik, B., Dajdok, Z., Zając, M., Zając, A., Urbisz, A., Danielewicz, W., Hołdyński, C. (2012). Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Pobrano z: http://www.gdos.gov.pl/files/artykuly/5050/Rosliny_obcego_pochodzenia_w_PL_poprawione.pdf
- Ustawa z dnia 16 października 1991 r. o chronieniu przyrody (1991). *Dz.U.* nr 114, poz. 492.
- Wendzonka, J. (2012). Sawczynka piaskowa (*Parnopes grandior* Pall.) oraz inne żądłowki (*Aculeata*) w Nadwarciańskim Parku Krajobrazowym. *Biul. Park. Krajobr. Włkp.*, 18, 103–110.
- Wendzonka, J. (2013). Ważki (*Odonata*) w Nadwarciańskim Parku Krajobrazowym. *Biul. Park. Krajobr. Włkp.*, 19, 136–141.
- Winiecki, A., Brzeg, A. (1995). Dokumentacja przyrodnicza projektowanego Pyzdrowskiego Parku Krajobrazowego w dolinie środkowej Warty (woj. konińskie). [Opracowanie dla Woj. Funduszu Ochr. Środ. w Koninie]. Maszynopis.
- Winiecki, A., Krupa, A., Romańczyk, W. (2008). Projekt planu ochrony obszaru Natura 2000 PLB 300002 Dolina Środkowej Warty [opracowanie dla WUW Pozn.]. Kraków: KRAMEKO.
- Winiecki, A., Stachowicz, W., Mielczarek, S. (2009). Monitoring przyrodniczy zdeprawowanych przez wcześniejsze zabiegi hydrotechniczne siedlisk w dolinie Warty i nowo stworzonych warunków do odbudowy dawnych walorów ornitologicznych na terenie gmin Łądek i Zagórów (rok I – 2009). Poznań: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Poznaniu.
- Zarzycki, K., Trzcńska-Tacik, H., Różański, W., Szelaż, Z., Wołek, J., Korzeniak, U. (2002). Ecological indicator values of vascular plants of Poland. Kraków: W. Szafer Inst. Bot. Polish Acad. Sci.
- Zarzycki, K., Wojewoda, W., Heinrich, Z. (1992). Lista roślin zagrożonych w Polsce. Kraków: Inst. Bot. PAN.
- Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Wielkopolskiego. Nadwarciański Park Krajobrazowy (b.d.). Pobrano z: <http://www.zpkww.pl/parki/nadwarcianski-park-krajobrazowy/polozenie-i-krajobraz/>
- Zielony, R., Kliczkowska, A. (2012). Regionalizacja przyrodniczo-leśna Polski 2010. Warszawa: Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych.
- Żukowski, W., Jackowiak, B. (1995). Ginące i zagrożone rośliny naczyniowe Pomorza Zachodniego i Wielkopolski. Poznań: Bogucki Wyd. Nauk.

DYNAMICS OF VEGETATION ON PERMAMENT ECOLOGICAL COMPENSATION PLOTS IN THE NADWARCIAŃSKI LANDSCAPE PARK

ABSTRACT

Several hydrological objects have been erected in the Nadwarciański Landscape Park as ecological compensation measures to mitigate the effect of habitat destruction caused by the construction of the A2 highway. In permanent experimental plots established in those objects a vegetation cover survey was performed in 2010, 2011 and 2016 and ecological indicators were calculated. The effectiveness of these measures to restore nature value was analysed, showing the hydrological objects to be ineffective. Water conditions in the Warta river valley have not improved, while a decrease in species richness and simplification of plant communities have been observed.

Keywords: Nadwarciański Landscape Park, analysis and dynamics of vegetation, analysis of flora, Warta river valley, ecological compensation, permanent experimental plots, hydrological objects, ecological indicators, restoration of hydrological conditions