



OCENA STANU OBIEKTÓW MOKRADŁOWYCH W ASPEKcie MOŻLIWOŚCI ICH RENATURYZACJI – STUDIUM PRZYPADKU Z POMORZA ŚRODKOWEGO

***Bernard Okoński¹, Szymon Łopacki², Adrian Kasztelan¹,
Andrzej Czerniak¹, Sylwester Grajewski¹***

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

²Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Miastko

ASSESSMENT OF WETLAND SPATIAL UNITS FOR THE POURPOSE OF A ECOLOGICAL RESTORATION PROJECT. A CASE STUDY FROM THE CENTRAL POMERANIA REGION

Streszczenie

W pracy podjęto temat dotyczący renaturyzacji terenów podmokłych, które uważane są za najbardziej zagrożone. Głównym celem badań było zaproponowanie działań zmierzających do przywrócenia stanu obszarów mokradłowych zbliżonych do stanu naturalnego. Badania obejmowały: inwentaryzację szaty roślinnej – roślinności i flory, inwentaryzację ukształtowania powierzchni terenu, pomiar natężenia przepływu i stanu wody, pomiar miąższości złoża torfu oraz pomiary batymetryczne jeziora. W prowadzonych badaniach wykonywane były piętrzenia próbne wybranych cieków. Wykorzystano również archiwalną dokumentację kartograficzną. Propozycja renaturyzacji dotyczyła środowiska łakowego, jeziora i czterech torfowisk, które położone były w krajobrazie rolniczo-leśnym, na gruntach wsi Kołtki-Kierzkowo na Pomorzu Środkowym. Ustalono, że na wszystkich powierzchniach stosunki wodne zostały przekształcone w skutek działań antropogenicznych. Głównym czynnikiem sprawczym były prowadzone melioracje w okresach przeszłych dla potrzeb uproduktywnienia gruntów. Uzyskane wyniki z przeprowadzonych próbnych piętrzeń oraz oceny warunków fizycz-

no-geograficznych wskazują na możliwości przywrócenia naturalnych stosunków wodnych, poprzez zatrzymanie odpływu powierzchniowego. Proponowane działania w zakresie aktywnej ochrony mokradeł obejmują budowę systemu urządzeń piętrzących oraz kształtowanie procesów sukcesyjnych w kierunku odtworzenia naturalnej roślinności mokradłowej.

Słowa kluczowe: renaturyzacja mokradeł, melioracja, ochrona czynna mokradeł

Summary

The paper discusses the issue of restoration of wetland areas. Wetland ecosystems are considered as the most endangered. The main scope of research was to develop a program – set of task which employment would trigger reestablishment of the environment conditions similar to natural. The range of research methods included inventorying of vegetation, and flora species, inventorying relief of terrain, measurment of water discharge and water stages, identification of peat layer depth and pond depth. Temporal damming was performed. Archive cartographic material was analyzed. The investigated area included the meadow environment, pond, and four peat bog areas located in forest-rural landscape in Kołtki-Kierzkowo in the central Pomerania region. It was indicated that for all investigated sites water conditions were transformed by anthropogenic activities. The main factor affecting hydrologic conditions was drainage of water by drainage systems constructed in the past for porpoise of improvement of land productivity. The results of temporal damming, analysis of local physiographical conditions showed that program of restoration of hydrologic conditions throughout stopping of surface flow can bring out required environmental effect. Proposed activities of active protection include preparing of damming constructions and stimulation of vegetation succession in direction to restore natural wetlands.

Key words: wetland restoration, water drainage, active protection of wetlands

WSTĘP

Społeczeństwo w coraz większym stopniu zdaje sobie sprawę, jak ważną rolę pełnią w przyrodzie obszary mokradłowe oraz rozumie potrzebę ich ochrony. Odtwarzanie mokradeł podejmowane jest przez różnorodne organizacje zajmujące się ochroną przyrody. Realizowane projekty to m.in.: renaturyzacja ekosystemów wodno-torfowiskowych na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim (Chmielewski, Radwan 1999), aktywna ochrona ekosystemów wodno-torfowiskowych w Poleskim Parku Narodowym (Pikunas, Kobielas 2007), ochrona

lasów łęgowych w dolinie Warty (Kamiński i in. 2011). Problematykę ochrony mokradeł w krajobrazie rolnym i leśnym porusza wielu autorów. W przypadku obszarów leśnych to m.in. Pawlaczyk i zespół (2002), Miler z zespołem (2008). O ochronie mokradeł w krajobrazie rolniczym lub rolniczo-leśnym piszą m.in. Wołejko z zespołem (2004), Grootjans z zespołem (2007), Richardson z zespołem (2011). Znaczenie małej retencji w kształtowaniu warunków przyrodniczych na obszarach rolnych i leśnych, w tym w zwiększaniu bioróżnorodności jest podnoszone przez wielu autorów (Frydel 2004, Mitsch i Gosselink 2007, Maltby i Barker 2009). Konsekwencje polityczne, gospodarcze i społeczne wynikające z integracji naszego kraju z Unią Europejską, a także konieczność przeciwdziałania skutkom zmian klimatycznych, stworzyły potrzebę nowego spojrzenia na problematykę gospodarowania wodą na obszarach bagiennych, która powinna uwzględniać aspekty środowiskowe. Gospodarka wodna powinna być też traktowana, jako istotny element zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich (Tomiałojć 1995). W związku z przekształceniem stosunków wodnych konieczne jest konsekwentne ulepszanie systemu gospodarowania zasobami wodnymi Polski. Niezbędna jest racjonalizacja wykorzystania wody i powiększanie stanów retencji, co może okazać się bardzo skutecznym środkiem przed niekorzystnymi skutkami zmian klimatu (Keddy 2010).

Problematyka pracy dotyczy rozpoznania warunków przyrodniczych panujących na wybranych obiektach mokradłowych, które zostały poddane zabiegom melioracyjnym w przeszłości. Rozpoznanie to, było podstawą zaproponowania optymalnych metod renaturyzacji tych terenów.

CEL BADAŃ

Celem pracy było ocenienie możliwości podjęcia działań renaturyzacyjnych, które umożliwią uzyskanie stanu nawiązującego do naturalnego dla obszarów mokradłowych znajdujących się na gruntach Nadleśnictwa Miastko i gruntach wsi Kołtki-Kierzkowo. Uzyskanie celu głównego wiąże się z realizacją zadań częściowych polegających na ocenie warunków fizyczno-geograficznych, ocenie przekształcenia stosunków wodnych, waloryzacji szaty roślinnej oraz analizie stanu złoża torfowego.

CHARAKTERYSTYKA POWIERZCHNI BADAWCZYCH

Badania prowadzono na 6 powierzchniach położonych w obrębie jednorodnej jednostki przestrzennej pod względem warunków biogeocenotycznych. Warunki te wynikają z położenia w obszarze młodoglacjalnym i krajobrazie rolniczo-leśnym. Obiekty nr 1 i 2 leżą na terenie dwóch gospodarstw rolnych w miejscowości Kierzkowo w województwie zachodniopomorskim, natomiast

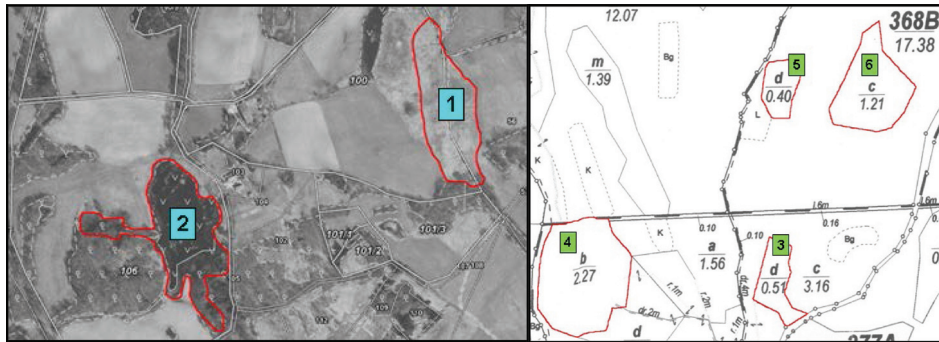
powierzchnie nr 3, 4, 5 i 6 są we władaniu Nadleśnictwa Miastko Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych Szczecinek. Powierzchnie te leżą w strefie wododziałowej zlewni Gwdy i Wieprzy.

Powierzchnie badawcze położone są w sąsiedztwie najwyższych wzniesień wału moren czołowych. W podłożu występują żwiry, piaski, gliny i duża ilość głazów. Jest to teren bardzo falisty z licznymi obniżeniami, bezodpływowymi kotlinami i nieckami, w których często występują niewielkie torfowiska typu kotłowego (PUL... 2007, Ilnicki 2002).

Powierzchnia badawcza nr 1 (1,6 ha) jest położona na terenie dwóch gospodarstw rolnych i obejmuje nieużytkowaną, silnie podmokłą łąkę. Według ewidencji gruntów obszar został sklasyfikowany jako nieużytek rolny.

Powierzchnia badawcza nr 2 (2 ha) położona jest na terenie gospodarstwa rolnego. W wypisie ewidencji gruntów przeważająca część tego obszaru jest sklasyfikowana, jako łąka, na której wyróżniono dodatkowo trzy niewielkie nieużytki rolne oraz rowy melioracyjne. W rzeczywistości istnieje w tym miejscu jezioro.

Powierzchnie nr 3 (0,3 ha), 4 (1,9 ha), 5 (0,32 ha) i 6 (1,06 ha) położone są na obszarze Leśnictwa Sępólno w oddziałach: 377A (pow. 3), 378 (pow. 4) oraz 368B (pow. 5 i 6). Tereny te zarządzane są przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Położenie obiektów nr 1 i 2 oraz 3, 4, 5, 6 przedstawia Rysunek 1.



Rysunek 1. Położenie powierzchni badawczych: nr 1 i 2 na obszarze dwóch gospodarstw rolnych w miejscowości Kierzkowo (po lewej); nr 3, 4, 5, 6 na obszarze Nadleśnictwa Miastko (po prawej)

Figure 1. Location of research sites: no. 1 and 2 for the area of the two farms in the village Kierzkowo (left); no. 3, 4, 5, 6 in the area of Miastko Forest Division

Powierzchnie nr 1 i 2 są usytuowane w typowym krajobrazie rolniczym. Wokół nich rozciągają się użytki zielone, uprawy polowe i zadrzewienia śródpolne, a także niewielkie tereny leśne. Pozostałe obiekty badawcze (3, 4, 5, 6) mają postać śródleśnych bagienek i otoczone są przez drzewostany mieszane w wieku około 70 lat. Na poniższych fotografiach (Fotografia 1 – 3) przedstawiono widok ogólny każdej powierzchni badawczej.



(fot. Sz. Łopacki)

Fotografia 1. Powierzchnia badawcza nr 1 (po lewej). Powierzchnia badawcza nr 2 (po prawej)

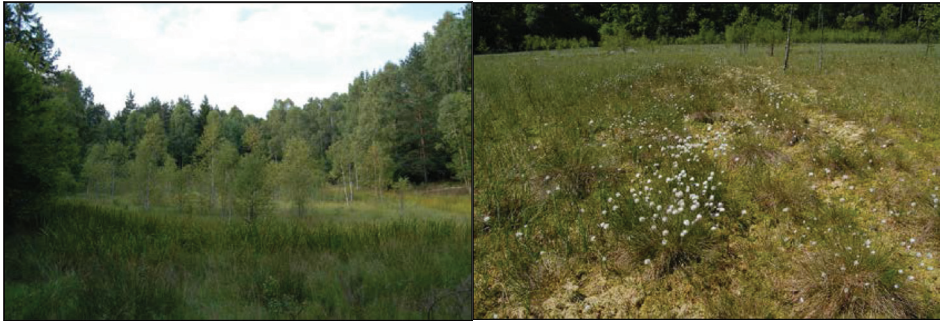
Photo 1. The research site no.1 (on the left). The research site no.2 (on the right)



(fot. Sz. Łopacki)

Fotografia 2. Powierzchnia badawcza nr 3 (po lewej). Powierzchnia badawcza nr 4 (po prawej)

Photo 2. The research of site no. 3 (on the left). The research site no. 4 (on the right)



(fot. Sz. Łopacki)

Fotografia 3. Powierzchnia badawcza nr 5 (po lewej). Powierzchnia badawcza nr 6 (po prawej)

Photo 3. The research site no.5 (on the left). The research site no.6 (on the right)

METODY BADAŃ

Badania terenowe wykonywane były w okresie od grudnia 2009 roku do maja 2011 roku w krajobrazie rolniczo-leśnym na sześciu powierzchniach badawczych. Badaniami zostały objęte elementy ekosystemów siedlisk hydrogenicznych, a więc: szata roślinna, warunki hydrologiczne, złoża torfo-we oraz rzeźba terenu. Wykorzystano tu metody badawcze, dzięki którym możliwe było opracowanie sposobów prowadzenia działań ochronnych na wybranych obiektach.

Inwentaryzacja szaty roślinnej – flory i roślinności polegała na oznaczeniu gatunków roślin naczyniowych na podstawie klucza (Rutkowski 2011), natomiast zbiorowiska roślinne według przewodnika do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski (Matuszkiewicz 2012). Na każdej powierzchni badawczej dokonano spisu gatunków roślin naczyniowych. W większości wyznaczonych zbiorowisk wykonano po jednym zdjęciu fitosocjologicznym zgodnie z metodą Brauna Blanqueta (Wysocki i Sikorski 2009).

Pomiary natężenia przepływu i stanu wody były wykonywane na podstawie wytycznych Byczkowskiego (1999). Do określenia natężenia przepływu wykorzystano metodę pośrednich pomiarów natężenia przepływu. Powierzchnię przekroju poprzecznego cieku ustalono poprzez sondowanie głębokości w poprzek cieku. Prędkość średnią określano zgodnie z metodą pośrednich pomiarów prędkości przepływu wykorzystując metodę pływakową. Obserwacje stanów wody były prowadzone na łatach wodowskazowych.

Pomiar miąższości złoża torfowego i analiza laboratoryjna torfu na powierzchniach nr 1,3,4,5,6 wykonano według metodyki badań torfowisk oraz instrukcji w sprawie wstępnych badań torfowisk (Ilnicki 2002). Średnia miąższość torfowiska została ustalona na podstawie szpilowań. Punkty sondowań rozmieszczono w układzie prostokątnej siatki. Wielkość zasobów złoża na torfowisku określa się poprzez iloczyn powierzchni i średniej miąższości.

Do analizy laboratoryjnej torfu posłużyły próby, które pobrano świdrem komorowym. Następnie metodą makroskopową ustalono charakter torfu, a w przypadku powierzchniowych warstw określono występowanie procesu murszenia lub jego brak.

Pomiar głębokości jeziora (pow. nr 2) został wykonany metodą sondowania głębokości z powierzchni lodu za pomocą metalowej sondy drążkowej (Gutry-Korycka i Werner-Więckowska 1996). Punkty pomiarowe rozmieszczono w siatce kwadratów (o wymiarach 20x20 m). Głębokość i objętość jeziora obliczono na podstawie wyników sondowania dna oraz planu batymetrycznego (Bajkiewicz-Grabowska i in. 1993).

Analiza archiwalnych dokumentów kartograficznych i opisowych dotyczących badanego obszaru wykonana była w celu uzyskania informacji o stanie badanych powierzchni w okresach przeszłych, w celu ustalenia chronologii robót melioracyjnych.

Inwentaryzacja ukształtowania powierzchni terenu w sąsiedztwie obiektów badawczych odbywała się przy wykorzystaniu wytycznych dotyczących opisu budowy geologicznej i rzeźby terenu z wykorzystaniem odkrywek gruntowych (Falkowski 2009). Celem przeprowadzonych badań było wskazanie rodzajów i miejsc lokalizacji antropogenicznych przekształceń sieci hydrograficznej.

Na powierzchniach 1, 3, 4 i 5 wykonano tymczasowe piętrzenia za pomocą zastawek oraz przetamowań w okresie wezbrań wiosennych w celu weryfikacji środowiskowych efektów piętrzenia.

WYNIKI

Powierzchnia nr 1. W wyniku inwentaryzacji szaty roślinnej – roślinności i flory rozpoznano 10 zbiorowisk roślinnych i 82 gatunki roślin reprezentujące 34 rodziny. Ponad 60% powierzchni zajmują zbiorowiska należące do łąk wilgotnych z rzędu *Molinieta*. Występująca tu roślinność jest typowa dla torfowisk niskich. Zbiorowiska roślinne występujące na powierzchni nr 1 to: zespół *Scirpetum silvatici* (0,53 ha), zespół wiązówki i tojeści zwyczajnej – *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum* (0,24 ha), zespół turzycy pęcherzykowatej – *Caricetum vesicariae* (0,22 ha), zespół wierzbownicy i situ rozpięzłego – *Epilobio-Jun-cetum effusi* (0,21 ha), zespół turzycy zastrzonej – *Caricetum gracilis* (0,05 ha), zespół dzięgiela i ostrożeńca warzywnego *Angelico-Cirsietum oleracei* (0,03 ha),

zespół trzcinika prostego – *Calamagrostietum neglectae* (0,02 ha), zespół mozgi trzcinowatej – *Phalaridetum arundinaceae* (0,01 ha), zbiorowisko łąk świeżych z rzędu *Arrhenatheretalia* (0,20 ha), zbiorowisko z podklasy *Galio-Urticenea* (0,08 ha). Ponadto występują: skupiska niezapominajki błotnej, skrzypu błotnego, bobrka trójlistkowego – wszystkie o powierzchni od 1 do 2 m².

Złoże torfowe występuje na obszarze 1 ha, pozostałą część – 0,6 ha, stanowią powierzchnie wyniesione. Na powierzchni zostało wykonanych 7 sondowań. Wyniki sondowań pozwoliły oszacować średnią miąższość torfu (3 m) oraz zasobność złoża torfowego (30 000 m³).

Na badanej łące po przeprowadzeniu inwentaryzacji ukształtowania terenu stwierdzono, że większość rowów wyższych rzędów została zamulona i zarośnięta. W lepszym stanie technicznym zachował się fragment głównego rowu, który odprowadza wodę z mokradła przechodząc przez obniżenie terenowe pomiędzy dwoma pagórkami.

Najwyższy przepływ wody odnotowano w styczniu, a najniższy w lipcu. Średni przepływ wynosi 2 dm³·s⁻¹. Z kolei poziomy stanu wody wahają się w zakresie 7,5 cm. Próbną piętrzenia na głównym rowie odprowadzającym wodę z powierzchni przeprowadzono w celu sprawdzenia w jakim stopniu mokradło jest odwadnianie. Napełnianie się powstałego zbiornika trwało około 1 tygodnia. W efekcie spiętrzenia, na łące powstało płytkie rozlewisko o głębokości w granicach 0,2 – 0,3 m. Lustro wody utworzyło się na obszarze 0,7 ha.

Powierzchnia nr 2. W toku inwentaryzacji szaty roślinnej – roślinności i flory rozpoznano 6 zbiorowisk roślinnych i 30 gatunków roślin reprezentujące 21 rodzin. Występująca na powierzchni badawczej szata roślinna jest charakterystyczna dla eutroficznych zbiorników wodnych. Zbiorowiska roślinne występujące na powierzchni nr 1 to: zespół rdestnicy pływającej – *Potametum natantis* (0,06 ha), zespół „lilii wodnych” – *Nupharo-Nymphaetum albae*, zespół grzybieńczyka wodnego – *Nymphoidetum peltatae* (10 m²), zespół turzycy pęcherzykowatej – *Caricetum vesicariae* (0,1 ha), szuwar szerokopalkowy – *Typhetum latifoliae* (0,25 ha), zbiorowisko z rzęsą drobną *Lemna minor* i spirodelą wielokorzeniową *Spirodela polyrrhiza* (0,06 ha). Ponadto występują: cztery pływające wyspy utworzone z torfowców (0,04 ha), płyty czermieni błotnej (0,03 ha), zarośla wierzby szarej i uszatej (0,02 ha), płat manny jadalnej (0,02 ha), 4 stanowiska siedmiopalcznika błotnego.

Woda z powierzchni odprowadzana jest rowem w formie przekopu o głębokości 2 m. Rozplantowane odsypy i bardzo strome, niemal pionowe skarpy boczne świadczą o antropogenicznym pochodzeniu przekopu. W 1995 roku na rowie wykonano przetamowanie, co doprowadziło do wypełnienia czaszy obniżenia wodą.

Przepływ wody w cieku na powierzchni nr 2 obserwowano w okresie zimowego półrocza hydrologicznego. Średni przepływ za okres wynosił 1 dm³·s⁻¹. Wahania poziomu wody w jeziorze wynosiły w badanym okresie 21 cm. Naj-

niższy stan wody odnotowano w sierpniu. Na jeziorze wykonano 60 sondowań głębokości w punktach wyznaczonych przez siatkę kwadratów. Średnia głębokość zbiornika wynosi 1,26 m, a maksymalna 2,80 m. Objętość retencjonowanej wody wynosiła 25 200 m³.

Powierzchnia nr 3. W toku inwentaryzacji szaty roślinnej – roślinności i flory rozpoznano 1 zbiorowisko roślinne i 26 gatunków roślin reprezentujących 20 rodzin. Występuje tu roślinność charakterystyczna dla kotłowych torfowisk przejściowych Pojezierza Bytowskiego. Na badanej powierzchni wyróżniono jedno zbiorowisko roślinne jest to: zespół turzycy dzióbkowatej *Caricetum rostratae* (0,3 ha).

Zostało wykonanych 10 sondowań złoża torfowego. Oszacowana średnia miąższość torfu to 3,35 m, a zasoby złoża torfowego to 10 050 m³.

Na podstawie inwentaryzacji terenowej dowiedziono, że woda z powierzchni odprowadzana jest rowem w formie przekopu, świadczy o tym usypany wał gruntu.

Najwyższy przepływ wody odnotowano w styczniu (1 dm³·s⁻¹). Średni przepływ wynosi 0,24 dm³·s⁻¹. Odpływ wody z mokradła następował tylko po intensywnych roztopach śniegu lub po obfitych opadach deszczu. Odnotowane poziomy stanu wody wahają się w zakresie 8,5 cm. Dokonano próbnego piętrzenia, uzyskując w okresie 2 tygodni wznios poziomu wody o 0,2 m. W efekcie spiętrzenia, doszło do uniesienia kobierca torfowców, a na obrzeżach torfowiska powstał pas otwartego lustra wody.

Powierzchnia nr 4. W toku inwentaryzacji szaty roślinnej – roślinności i flory rozpoznano 2 dominujące typy zbiorowisk roślinnych i 51 gatunków roślin reprezentujących 28 rodzin. Stwierdzone zbiorowiska roślinne na powierzchni to: zarośla wierzbowo-brzozowe (1,2 ha) i roślinność zielna na bezdrzewnej przestrzeni. Oprócz wymienionych zbiorowisk wyróżnić można: 2 stanowiska torfowca nastroszonego *Sphagnum squarrosum* (0,02 ha), turzycowisko (0,55 ha), skupiska trzcinnika prostego. Na powierzchni wyróżniono dwa siedliska naturalne: 7140 – Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (głównie z roślinnością *Scheuchzeria-Caricetea nigrae*) – 1,7 ha oraz 6510 – Niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie – 1 ha.

Na powierzchni w celu określenia miąższości złoża torfowego zostało wykonanych 11 sondowań. Wyniki sondowań pozwoliły oszacować średnią miąższość torfu (4,6 m) oraz zasobność złoża torfowego (92 000 m³).

Inwentaryzacja ukształtowania terenu pozwoliła wnioskować, że obok cieku odprowadzającego wodę występuje charakterystyczny odsyp, co potwierdza, że ciek ten stanowi przekop. Głębokość przekopu dochodzi do 4 m. Badane przepływy wykazały, że najwyższy przepływ wody odnotowano w październiku a najniższy w sierpniu. Średni przepływ wynosi 31 dm³·s⁻¹. Z kolei poziomy stanu wody wahają się w zakresie 32 cm.

Powierzchnia nr 5. W toku inwentaryzacji szaty roślinnej – roślinności i flory rozpoznano 1 zbiorowisko roślinne i 22 gatunki roślin reprezentujące 19 rodzin. Występuje tu roślinność charakterystyczna dla kotłowych torfowisk przejściowych Pojezierza Bytowskiego. Na badanej powierzchni wyróżniono jedno zbiorowisko roślinne jest to: zespół turzycy dzióbkowatej *Caricetum rostratae*.

Na powierzchni zostało wykonanych 9 sondowań, pomiar ten pozwolił oszacować średnią miąższość torfu, która wynosiła 2,3 m, a zasoby złoża torfowego 7 360 m³.

Na badanej powierzchni po przeprowadzeniu inwentaryzacji ukształtowania terenu stwierdzono, że ciek odprowadzający wodę z mokradła jest pochodzenia antropogenicznego. Stan ten potwierdza odsyp gruntu leżący wzdłuż rowu, regularne kształty koryta, strome skarpy boczne oraz prosty przebieg trasy. Na powierzchni nr 5 tylko okresowo występował niewielki przepływ w postaci sączenia się wody w dnie rowu (0,1 dm³·s⁻¹). Odpływ wody z mokradła następował tylko po intensywnych roztopach śniegu lub po obfitych opadach deszczu. Odnotowane poziomy lustra wody wahały się w zakresie 9 cm. Próbnę piętrenie przeprowadzono w marcu. Na rowie wykonano tamę ziemną. W ciągu 2 tygodni doszło do spiętrzenia wody na wysokość 0,2 m. Dalszy wzrost poziomu wody nie następował. W efekcie spiętrzenia, doszło do silnego uwodnienia kożucha mszarnego na torfowisku.

Powierzchnia nr 6. W toku inwentaryzacji szaty roślinnej – roślinności i flory rozpoznano 3 zbiorowiska roślinne i 16 gatunków roślin reprezentujących 13 rodzin. Występująca tu roślinność jest charakterystyczna dla torfowisk kotłowych Pojezierza Bytowskiego. Widoczna jest stopniowa przemiana torfowiska przejściowego w wysokie. Zbiorowiska roślinne występujące na powierzchni nr 6 to: zespół turzycy dzióbkowatej *Caricetum rostratae* (0,85 ha), zespół welnianki pochwowatej i torfowca kończystego *Eriophorum vaginatum-Sphagnum fallax* (0,20 ha), zespół torfowca magellańskiego *Sphagnetum magellanicum* (0,01 ha).

Na powierzchni w celu określenia miąższości złoża torfowego zostało wykonanych 17 sondowań. Na podstawie pomiaru można było oszacować miąższość torfu – 2,85 m i zasobność złoża torfowego – 30 210 m³.

Nie stwierdzono cieku odwadniającego. Wykonana odkrywka gruntu na kierunku spływu na głębokości 1,3 m umożliwiła odsłonięcie ceramicznego rurociągu drenarskiego (długość rurek 0,3 m, średnica 0,1 m). Światło rur było w połowie zamulone. Sprawność tego systemu дренаżu jest trudna do ustalenia, ze względu na częściowe jego odsłonięcie. Na powierzchni nr 6 nie występował odpływ powierzchniowy. Stąd badano wyłącznie stany wody. Najniższy stan wody odnotowano w październiku i listopadzie, a najwyższy lutym i marcu. Odnotowane stany wody wahały się w przedziale 18,5 cm.

ANALIZA WYNIKÓW I DYSKUSJA

W trakcie prowadzenia badań ustalono, że w przeszłości na wszystkich powierzchniach przekształcono warunki wodne, poprzez wykopanie rowów odwadniających lub założenie drenów. Obecnie widoczny jest jednak stopniowy proces odtwarzania zabagnienia, który rozpoczął się w momencie zaprzestania użytkowania rolnego tych terenów i konserwacji obiektów melioracyjnych. Wtórne zabagnienie często jest procesem samoistnym stanowiącym rezultat naturalnego zamulania się i zarastania rowów roślinnością. Z kolei rowy stanowiące przekopy na obszarach bezodpływowych w otaczających wyniesieniach terenowych (w zwięzłych utworach mineralnych poza bezpośrednim zasięgiem działania wód gruntowych) wymagają ingerencji w celu przywrócenia naturalnych procesów hydrologicznych. Jedynym rozwiązaniem w tym przypadku jest więc budowa urządzeń piętrzących lub przetasowanie rowu.

Najbardziej efektywnym hydrologicznie rozwiązaniem jest zasypanie przekopu, gdyż zabieg ten eliminuje całkowicie drenujące oddziaływanie rowu (Ilnicki 2002). Budowla piętrząca zatrzymuje wodę zazwyczaj w miejscu wypływu wody z mokradła, zaś dalszy fragment rowu nadal odwadnia część terenu. Często zasypanie całych odcinków rowów wiąże się z dużym kosztem, najtańszym rozwiązaniem w tym wypadku jest budowa prostych tam ziemnych. Do ich wykonania można wykorzystać grunt z najbliższego otoczenia rowu. Rozwiązanie takie proponuje wielu autorów (Czyżewski i in. 1973, Pawlaczyk i in. 2002). Do ewentualnego odprowadzenia nadmiaru wody można wykorzystać przelew boczny (Dziewoński 1973, Ciepeliowski 2001, Mioduszeński 2003).

Na przykładzie pow. nr 1 widoczna jest inicjacja sukcesyjnych zmian roślinności, które zachodzą w wyniku zastosowanych działań. Odwodnienie torfowiska doprowadziło do likwidacji fitocenoz znajdujących się w ostatnim stadium sukcesji i powstania zbiorowisk zastępczych. Na podstawie wyników przeprowadzonych badań i ich konfrontacji z literaturą uznano, że najlepszą czynną formą ochrony mokradła będzie przywrócenie naturalnych stosunków wodnych.

Wykorzystanie rezultatów niniejszych badań może stanowić podstawę do podjęcia efektywnych działań mających na celu uzyskanie optymalnego efektu środowiskowego dla analizowanych obiektów.

WNIOSKI

W okresach przeszłych na wszystkich powierzchniach badawczych dokonano odwodnień obszarów mokradłowych za pomocą otwartych rowów melioracyjnych oraz drenażu podziemnego.

Na obiektach badawczych zidentyfikowano występowanie następujących typów siedlisk hydrogenicznych: torfowiska przejściowe typu kotłowego, torfowiska niskie i jezioro eutroficzne.

Istniejące na powierzchniach badawczych zbiorowiska roślinne funkcjonują pod wpływem oddziaływania niekorzystnych czynników środowiskowych związanych z odwodnieniem terenu i wymagają ochrony czynnej.

Podstawowym zabiegiem renaturyzacyjnym powinno być przywrócenie naturalnych stosunków wodnych poprzez zatrzymanie odpływu powierzchniowego odbywającego się systemem melioracyjnym.

LITERATURA

- Bajkiewicz-Grabowska E., Magnuszewski A., Mikulski Z. (1999). *Hydrometria*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa
- Byczkowski A. (1999). *Hydrologia*. Tom I. Wyd. SGGW, Warszawa
- Chmielewski T., Radwan S. (1999). *Renaturalizacja ekosystemów wodno torfowiskowych na pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim w 6 lat po ingerencji, (w:) Funkcjonowanie i ochrona ekosystemów wodnych na obszarach chronionych*, pod red. B. Zdanowskiego, M. Kamińskiego, A. Martyniaka. Wyd. IRS, Olsztyn, s. 41-59
- Ciepielowski A. (2001). *Kształtowanie retencji wodnej w lasach*. „Biblioteczka Leśniczego”. Wyd. Świat, Zeszyt 146
- Czyżewski K., Wolski W., Wójcicki S., Żbikowski A. (1973). *Zapory ziemne*. Wyd. Arkady, Warszawa
- Dziwowski Z. (1973). *Rolnicze zbiorniki retencyjne*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa
- Falkowski T. (2009). *Budowa Geologiczna i rzeźba terenu, (w:) Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza*, pod red. A. Obidzińskiego i J. Żelazko. Wyd. SGGW, Warszawa, s. 8-25
- Frydel K. (2004). *Woda wróciła*. Wyd. Agencja „Art.-Styl”, Kaliska
- Gutry-Korycka M., Werner-Więckowska H. (1996). *Przewodnik do hydrograficznych badań terenowych*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa
- Grootjans A., Wołejko L. (2007). *Ochrona mokradeł w rolniczych krajobrazach Polski*. Wyd. Klubu Przyrodników, Szczecin
- Ilnicki P. (2002). *Torfowiska i torf*. Wyd. Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań
- Kamiński B., Miler A.T., Okoński B., Grajewski S., Schwartz K. (2011). *Floodplain Forest Technical and Monitoring Solutions for Protection of the Uroczysko Warta Floodplain Forest*. Pol. J. Environ. Stud., 20 (5): 1993-1201.
- Keddy P.A. (2010). *Wetland Ecology: Principles and Conservation*. Cambridge University Press
- Maltby E., Barker T. (Eds.) (2009). *The Wetlands Handbook*. Wiley-Blackwell
- Matuszkiewicz W. (2012). *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa

- Miler A. T., Kamiński B., Grajewski S., Okoński B., Stasik R., Drobiewska E., Krysztofiak A., Poszyler-Adamska A., Korzak M. (2008). *Ochrona obszarów mokradlowych na terenach leśnych*. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego Poznaniu, Poznań
- Mioduszewski W. (2003). *Mała retencja. Ochrona zasobów wodnych i środowiska naturalnego*. Poradnik, Wyd. IMUZ, Falenty
- Mitsch W.J., Gosselink J. G. (2007). *Wetlands*. Wiley-Blackwell
- Pawlaczyk P., Wołejko L., Jermaczek A., Stańko R. (2002). *Poradnik ochrony mokradeł*. Wyd. Lubuskiego Klubu Przyrodników, Świebodzin
- Pikunas K., Kobielaś M. (2007). *Ochrona aktywna ekosystemów wodno-torfowiskowych w Poleskim Parku Narodowym, (w:) Obieg wody w środowisku naturalnym i przekształconym*, pod red. Z. Michalczyka. Wyd. Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, s. 436-445
- PUL (2007). *Plan urządzenia lasu sporządzony na okres od 1.01.2007r. do 31.12.2016r. dla Nadleśnictwa Miastko w RDLP Szczecinek*. BULiGL w Szczecinku
- Rutkowski L. (2011). *Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa
- Richardson C.J., Flanagan N.E., Ho M., Pahl J.W. (2011). *Integrated stream and wetland restoration: A watershed approach to improved water quality on the landscape*. Ecological Engineering, 37, 1: 25-39
- Tomiałojć L. (1995). *Ekologiczne aspekty melioracji wodnych*. Wyd. IOP PAN, Kraków
- Wołejko L., Stańko R., Pawlaczyk P., Jermaczek A. (2004). *Poradnik ochrony mokradeł w krajobrazie rolniczym*. Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin
- Wysocki C., Sikorski P. (2009). *Fitosocjologia stosowana w ochronie i kształtowaniu krajobrazu*. Wyd. SGGW, Warszawa

dr inż. Bernard Okoński¹, tel. (61) 848-73-66, e-mail: okonski@up.poznan.pl
prof. dr hab. inż. Andrzej Czerniak¹, dr inż. Sylwester Grajewski¹, mgr inż. Adrian Kasztelan¹, mgr inż. Szymon Łopacki²

¹Katedra Inżynierii Leśnej Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Mazowiecka 41, 60-623 Poznań

²Nadleśnictwo Miastko Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Pasieka 55, 77-200 Miastko