

Zastosowanie retrospektywnej analizy zdjęć lotniczych w projektowaniu zabiegów renaturalizacyjnych na torfowisku Wizna (Dolina Narwi)

*Application of retrospective analysis of aerial images to planning
of re-naturalisation procedures in the Wizna peat bog (Narew River Valley)*

Aleksander KOŁOS, Paweł PRÓCHNICKI

The Wizna Swamp is an extensive peat bog which covers an area of over 10 000 hectares and is situated in the Narew River valley about 25 km east of Łomża (Podlasie province). In the period between 1962 and 1971 the peat bog was drained and developed, and it has become evident that this was the main reason for degradation of habitats and vegetation in almost all of the swamp area. The main aim of investigations was to evaluate possibilities of the application of aerial photographs to retrospective analysis (with GIS environment usage) as a basis of selection of areas for boggy ecosystem re-naturalisation.

Before drainage, the Wizna peat bog was overgrown with numerous rush communities from *Scheuchzeria-Caricetea nigrae* and *Phragmitetea* classes, with *Betula humilis* x *Salix rosmarinifolia* thickets, and also with natural birch-pine-alder forests: *Thelypterido-Betuletum* and *Salici-Betuletum*. Drainage and agricultural management of the peat bog have caused diametrical changes to vegetation: at present multi-species cultivated meadows dominate the area, however rush and shrub communities appear in the peat bog sporadically. Birch-alder forests

have been preserved mostly in the Narew River flood zone and at the edge of the peat bog.

Restoration of primeval natural structures encompassing the total area of the peat bog would seem to be an unrealistic task due to the large size of the Wizna Swamp and its present derogated state. Therefore, on the basis of retrospective analysis of aerial photographs from the years 1953–1997, the following areas of the Wizna peat bog were chosen, in which plant cover preserved its natural features: Lake Maliszewskie, Biel and Grzędy ranges, which in total amount to about 8% of area of the peat bog. The usage of active protection procedures (e.g. elevation of ground water level, exposing surface of mineral elevations to favourable development of thermophilous vegetation, removing trees shading outcrops of shrubby birch *Betula humilis* – which are an endangered rare glacial relict) in the fringe of the above listed areas, appears to be the most legitimate proposal.

The approach presented in this work, according to the principal “Protect what can be protected”, enlarges effectiveness and success of the future re-naturalisation procedures in the Wizna Swamp.

Wstęp

Zmiany w środowisku przyrodniczym, spowodowane w ciągu ostatnich kilku stuleci przez człowieka, są niekiedy tak głębokie, że przestały funkcjonować nie tylko ekosystemy pierwotne lecz także ekosystemy naturalne i układy przyrodnicze do nich zbliżone (Faliński, 1993). W zaistniałej sytuacji staje się oczywiste, że nawet najbardziej skuteczna bierna ochrona resztek pierwotności i naturalności przyrody nie jest

działaniem wystarczającym dla zrekompensowania powstałych strat. Jednym z podstawowych celów ochrony przyrody powinno być zatem nie tylko zachowanie istniejących współcześnie układów przyrodniczych, lecz także ich unaturalnianie. Mimo trudności z jednoznacznym zdefiniowaniem tego pojęcia (Herbich, Herbichowa, 1996; Ilnicki, 1996; Jermaczek, 1996), działania w tym zakresie są coraz częściej podejmowane. W ostatnich latach opracowano liczne koncepcje renaturyzacji zniekształconych i zniszczonych mokradeł

różnych typów, zarówno małych jak i wielkopowierzchniowych hydrogenicznych układów izolowanych i dolinowych (Herbich J., Herbichowa, Herbich P., 1996a, 1996b, 1998; Chmielewski, Harasimiuk, Radwan, 1996; Herbich, 1998; Herbichowa, Herbich, 1998; Banaszuk, 1999; Dąbkowski i in., 1999; Okruszko, Dembek, Oświt, 1999). Podkreśla się w nich bezwzględna potrzebę wykonania stosownych opracowań i waloryzacji, poprzedzających i precyzujących wprowadzanie zabiegów renaturyzacyjnych. Rolę doskonałego narzędzia w tym zakresie może spełniać numeryczna metoda analizy zdjęć lotniczych, umożliwiającą prześledzenie zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym obiektów poddawanych zabiegom ochronnym.

Jednym z najbardziej przekształconych obiektów hydrogenicznych w regionie północno-wschodniej Polski jest położone w dolinie Narwi rozległe torfowisko Wizna, poddane niegdyś gruntownym melioracjom, a następnie zagospodarowane na potrzeby rolnictwa. Sądzi się, że prowadzenie gospodarki na torfowisku według dotychczasowych zasad znajduje coraz mniej uzasadnień w warunkach współczesnych uwarunkowań ekonomiczno-gospodarczych, natomiast kontynuowanie obecnych sposobów użytkowania może doprowadzić do jego całkowitej degradacji (Okruszko, Dembek, Oświt, 1999). Koncepcje przywrócenia pierwotnych układów przyrodniczych w granicach całego obiektu poprzez stopniowe zabagnianie terenu, z uwagi na wielkość torfowiska i związane z tym trudności techniczne, wysokie koszty i nieprzewidywalność efektów końcowych, należy odrzucić. Z tych powodów najbardziej optymalna i zarazem realistyczna zda się być opcja, zakładająca poddanie renaturyzacji jedynie wybranych fragmentów torfowiska. Istota sprawy zasadza się więc na odpowiednim wytypowaniu obszarów do jej realizacji. Niniejsza praca jest próbą określenia takich obszarów z wykorzystaniem cyfrowych metod interpretacji zdjęć lotniczych.

Obiekt badań

Torfowisko Wizna (określane niekiedy jako Bagno Wizna) obejmuje najbardziej na południe wysunięty basen wytopiskowy, będący częścią obniżenia pradoliny Biebrzy, określanego mianem Kotliny Biebrzańskiej. Na północ od tego basenu wody Biebrzy wpadają do Narwi, która szerokim łukiem obiega basen, stanowiąc jego naturalną granicę. Obiekt ten, zajmujący nieco ponad 10 000 ha, ma charakter torfowiska o soligenicznym typie zasilania i dość znacznym zróżnicowaniu warunków glebowych (Żurek, 1968; Okruszko, Dembek, Oświt, 1999). Utwory organiczne występują na około 80% powierzchni obiektu, pozostały areał stanowi rozciągająca się wzdłuż koryta Narwi strefa madowa, mająca szerokość od kilkudziesięciu do 1500 m. Nieco na południe od centrum torfowiska znajduje się dużych rozmiarów wyniesienie mineralne. Torfowisko w centralnych partiach jest wypełnione miąższem na prawie 6,5 m pokładem słabo rozłożonego torfu me-

chowiskowego. Wokół występują średnio głębokie (2–3 m) torfy turzycowiskowe i szuwarowe, natomiast strefa położona bezpośrednio przy otaczającej wytopisko wysoczyźnie morenowej wypełniona jest silnie rozłożonymi torfami olesowymi, głębokimi na 0,7–1,5 m. We wschodniej części obiektu, oddcięte od torfowiska mineralnym progiem, leży niewielkie Jezioro Maliszewskie z dużej miąższości pokładami materii organicznej (Żurek, 1978, 1986).

Torfowisko Wizna do ostatniej wojny było w niewielkim stopniu użytkowane przez okolicznych rolników, którzy zbierali niskiej jakości siano głównie w centralnej partii obiektu, lekko osuszonej słabo rozwiniętym systemem przedwojennych rowów melioracyjnych. Duże zmiany dosięgły obiekt dopiero po drugiej wojnie światowej. Zaniechanie koszenia na znacznych powierzchniach spowodowało silne zakrzewienie centralnych partii torfowiska. Następnie w latach 1962–1971 torfowisko zostało na całej powierzchni poddane kompleksowemu zabiegom melioracyjnym. W ich efekcie naturalne układy torfowiskowe zastąpione zostały całkowicie odmiennymi wtórnymi układami, kształtowanymi w głównej mierze przez człowieka. Przez niemal 40 lat na całym obszarze torfowiska prowadzono intensywne użytkowanie kośne na potrzeby państwowego gospodarstwa rolnego i miejscowych rolników dzierzawiących grunty.

Metodyka

W ramach badań wykorzystane zostały następujące materiały fotograficzne i kartograficzne:

- panchromatyczne zdjęcia lotnicze z roku 1953, w skali 1:15 000 (36 odbitek),
- panchromatyczne zdjęcia lotnicze z roku 1996, w skali 1:25 000 (20 odbitek),
- 8 arkuszy map topograficznych w skali 1:10 000, PUWK 1965 (Wizna 244.241, Maliszewo–Perkusy 244.242, Krzewo Stare 244.234, Bronowo 244.243, Konopki Leśne 244.244, Pniewo 244.412, Kossaki Nadbielne 244.421, Rutki 244.422).

Zdjęcia lotnicze posłużyły jako źródło informacji o historycznym i aktualnym użytkowaniu terenu objętego badaniami. Szczególnie cenną informację wniosły zdjęcia z roku 1953, które obrazowały stan Bagna Wizna przed melioracjami. Mapy topograficzne wykorzystano jako układ odniesienia, w którym osadzone były obrazy lotnicze.

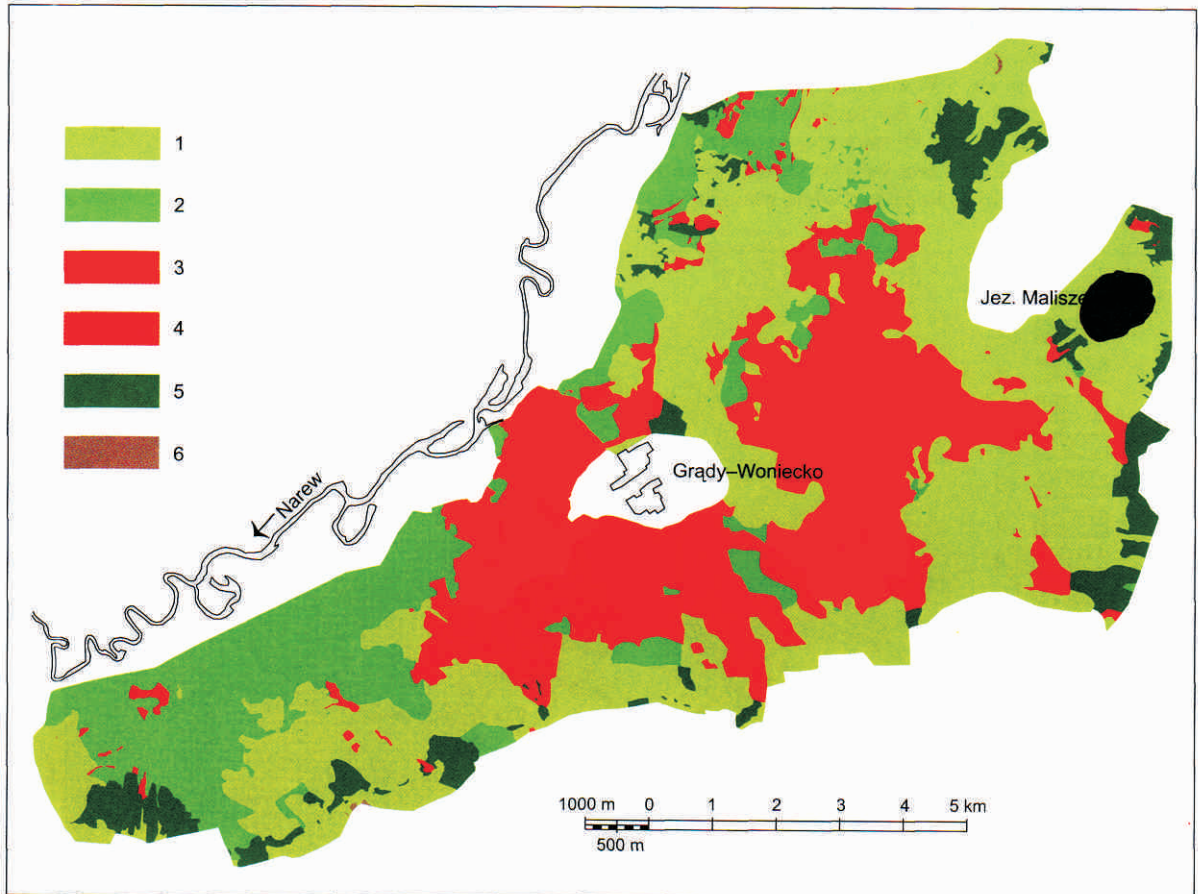
Cała obróbka zdjęć lotniczych i prace kartograficzne wykonywana została technikami cyfrowymi. Wykorzystano do tego celu oprogramowanie firmy Bentley: Microstation Geographics i Microstation Descartes. Pierwsza z wymienionych aplikacji posłużyła do budowy wektorowej osnowy i budowy mapy numerycznej, druga aplikacja wykorzystana została do kalibracji i obróbki obrazów lotniczych.

Pierwszym etapem pracy było przetworzenie map topograficznych do postaci cyfrowej i osadzenie ich w wektorowej siatce współrzędnych zgodnej z układem

1965. Tak przygotowana informacja podkładowa i osnowa wektorowa stanowiły podstawę do kalibracji obrazów lotniczych. Zdjęcia lotnicze zostały przetworzone do postaci rastrowej (w procesie skanowania) i w tej formie poddane dalszej obróbce. Poszczególne cyfrowe obrazy odbitek zdjęciowych poddano kalibracji, która osadziła je w układzie współrzędnych. Dla każdego zdjęcia został zgromadzony zbiór punktów kontrolnych. Pozyskane one były na podstawie obser-

ru badań w dwóch okresach czasowych. Kartometryczność tak uzyskanego obrazu nie jest wysoka, ale wystarczająca do założonego celu badań.

Obraz lotniczy zawarty na fotostatkach poddano interpretacji, w wyniku której utworzone zostały mapy roślinności i użytkowania terenu. Mapy tworzone wyrysowując granice typów użytkowania. Aby dane przestrzenne zawarte na mapach, odzwierciedlające dwa stany odległe o 43 lata, uczynić względnie porówny-



Ryc. 1. Roślinność i użytkowanie torfowiska Wizna przed kompleksową melioracją (stan na rok 1953): 1 – łąki koszne, 2 – zbiorowiska szuwarowe, 3 – zakrzewienia luźne, 4 – zakrzewienia zwarte, 5 – lasy, 6 – tereny pozostałe.

Fig. 1. Vegetation and land use in the Wizna peatbog before comprehensive drainage (state in 1953): 1 – mown meadows, 2 – rush communities, 3 – sparse shrub communities, 4 – dense shrub communities, 5 – forests, 6 – other areas.

wacji i porównywania zdjęcia ze szczegółami na mapie topograficznej. Wykorzystano tylko charakterystyczne punkty sytuacji topograficznej, które możliwe były do zaobserwowania zarówno na podkładowej mapie topograficznej jak i na danym zdjęciu. Punktom na mapie o znanych współrzędnych przypisano komplementarne do nich punkty na zdjęciach. Zgromadzone pary punktów posłużyły jako punkty kontrolne procesu kalibracji. Na ich podstawie program dokonał reprojekcji obrazu. Tak przygotowane zdjęcia połączone zostały podczas mozaikowania i utworzyły jednolitą całość o jednakowej skali. Uzyskano w ten sposób dwa cyfrowe fotostatki obrazujące stan obsza-

walnymi, wyróżniono jedynie podstawowe typy roślinności i użytkowania, tj. lasy, zarośla, szuwar i łąki. W odniesieniu do ostatniej kategorii uwzględniano jednostki niższego rzędu różnicując je w zależności od intensywności użytkowania. Takie postępowanie było determinowane głównie niezbyt dobrą jakością materiałów zdjęciowych z roku 1953. Powstające obiekty graficzne, elementy mapy, łączono z bazą danych, w której zapisywano informację o użytkowaniu. Zbudowana w ten sposób mapa numeryczna umożliwiła: pomiar powierzchni poszczególnych obiektów, analizę porównawczą oraz wygenerowanie kartogramów i schematów.

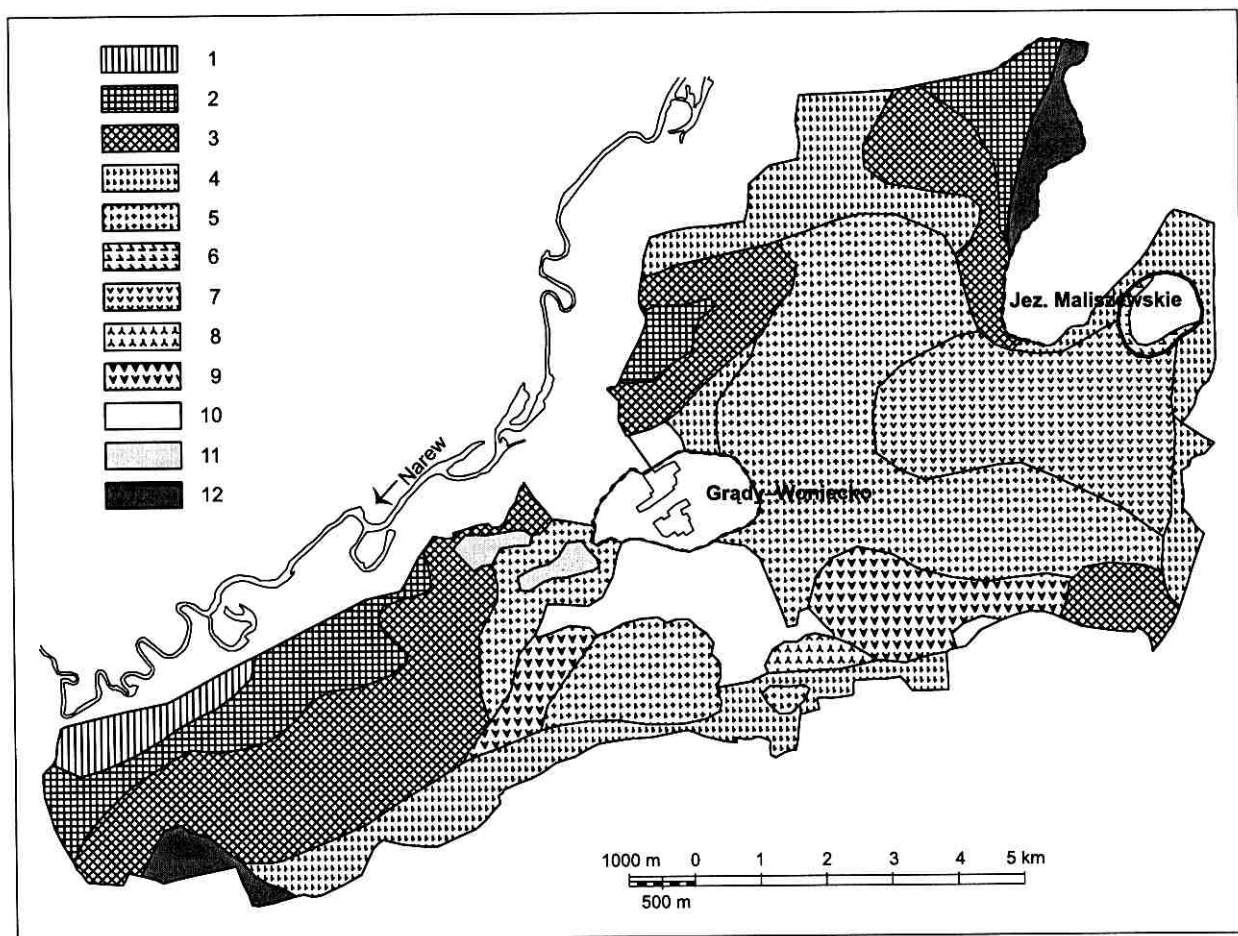
Roślinność torfowiska Wizna scharakteryzowano na podstawie analizy materiałów archiwalnych, wcześniejszych publikacji oraz badań własnych przeprowadzonych w 1998 roku (zdjęcia fitosocjologiczne i spisy florystyczne). Wykorzystane zostały ponadto archiwalne dokumentacje kartograficzne i wcześniejsze opracowania fitosocjologiczne (*Projekt pomelioracyjnego zagospodarowania...*, 1963; Pałczyński, 1966).

Pierwotne walory torfowiska Wizna

Nienaruszone stosunki przyrodnicze w granicach basenu wytopiskowego Wizna stawały go w szeregu najwartościowszych obiektów torfowiskowych Polski lat powojennych. Jeszcze 50 lat wstecz stosunki przyrodnicze torfowiska Wizna były zakłócone wskutek działalności ludzkiej w stopniu o wiele mniejszym niż

współcześnie, chociaż już wówczas użytkowano kośnie około 43% powierzchni torfowiska, przy czym jedynie na 17% powierzchni (głównie w sąsiedztwie wyspy Grądy Woniecko) dokonano melioracji.

Analizy zdjęć lotniczych, a także archiwalnych map i opracowań pozwalają na dość wierne odtworzenie pierwotnych układów roślinno-przestrzennych w granicach tego obiektu (ryc. 1). Zasadniczą część torfowiska (32% powierzchni) zajmowały niegdyś zwarte zarośla z dominacją *Betula pubescens*, *Salix cinerea*, *Frangula alnus*, *Populus tremula*, *Viburnum opulus* oraz znacznym udziałem dwóch gatunków reliktowych: *Betula humilis* i *Salix lapponum*, stanowiąc w tym czasie jeden z głównych typów roślinności na Bagnie Wizna (*Projekt pomelioracyjnego...*, 1963; Pałczyński, 1963a). Peryferyjne partie obiektu (około 18% powierzchni) były w tym czasie zdominowane przez zbio-



Ryc. 2. Roślinność rzeczywista Bagna Wizna w okresie wstępnych prac melioracyjnych (1962): 1 – *Glycerietum maximae*, 2 – *Caricetum gracilis*, 3 – *Calamagrostietum neglectae*, 4 – zbiorowisko *Carex nigra*, 5 – *Caricetum appropinquatae* rozwijające się w kierunku zbiorowiska *Molinia coerulea*, 6 – *Caricetum diandrae*, 7 – *Caricetum diandrae* rozwijające się w kierunku zbiorowiska *Festuca rubra*, 8 – *Schoenetum ferruginei*, 9 – *Molinietum coeruleae* s. *caricetosum paniceae*, 10 – *Betuletum pubescentis*, 11 – *Salici-Franguletum*, 12 – *Carici elongatae-Alnetum* (źródło: Pałczyński 1966, zmienione).

Fig. 2. Natural vegetation of the Wizna Swamp during initial drainage-works (1962): 1 – *Glycerietum maximae*, 2 – *Caricetum gracilis*, 3 – *Calamagrostietum neglectae*, 4 – *Carex nigra* community, 5 – *Caricetum appropinquatae* developing into a *Molinia coerulea* community, 6 – *Caricetum diandrae*, 7 – *Caricetum diandrae* developing into a *Festuca rubra* community, 8 – *Schoenetum ferruginei*, 9 – *Molinietum coeruleae* s. *caricetosum paniceae*, 10 – *Betuletum pubescentis*, 11 – *Salici-Franguletum*, 12 – *Carici elongatae-Alnetum* (source: Pałczyński 1966, changed).

rowiska niskich turzyc z udziałem *Potentilla palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Caltha palustris*, gatunków z rodzaju *Equisetum* i *Eriophorum*, zarastające w około 30% krzewami. Lasy na Bagnie Wizna nie występowały zbyt licznie; były pofragmentowane, drobnopowierzchniowe i lokowały się wyłącznie w strefie wysięku wód spod krawędzi torfowiska. Nieco większe ich kompleksy znajdowały się jedynie w północnej i zachodniej części obiektu.

Obiekt charakteryzował się wyraźnym strefowym układem roślinności, zaznaczającym się dość wyraźnie jeszcze w połowie lat 60., już po wstępnych melioracjach (ryc. 2). W sąsiedztwie koryta Narwi, w strefie intensywnych zalewów, występowały immersyjne zbiorowiska szuwarowe: *Glycerietum maximae*, *Caricetum gracilis* i *Calamagrostietum neglectae* (Pałczyński, 1966). W środkowo-zachodniej części obiektu grupowały się z kolei zbiorowiska szuwarów turzyc kępowych (*Caricetum appropinquatae*), młak niskoturzycowych z dominacją *Carex nigra*, oraz zbiorowiska źródliskowe (*Schoenetum ferruginei*). Z dala od osi hydrograficznej doliny, w otoczeniu Jeziora Maliszewskiego, występowały emersyjne zbiorowiska roślinne (głównie *Caricetum diandrae*), zasilane podsięgowymi wodami wgłębny. Na obrzeżach torfowiska lokowały się olsy *Carici elongatae-Alnetum*, a w jego centrum — brzeziny *Betuletum pubescentis*.

Niektóre fragmenty torfowiska wyróżniały się szczególnie walorami przyrodniczymi ze względu na występowanie licznych stanowisk jednego z najrzadszych w Polsce storczyków — miódokwiatu krzyżowego *Hermidium monorchis*, oraz innych rzadkich gatunków rodzimej flory, m.in. gnidosza królewskiego *Pedicularis sceptrum-carolinum*, marzycy rudej *Schoenus ferrugineus*, niebielistki trwałej *Sweetia perennis*, turzycy strunowej *Carex chordorrhiza*, turzycy bagiennej *Carex limosa* (Pałczyński, 1963a; Sokołowski, 1993).

Zmiany roślinności torfowiska Wizna w ciągu ostatniego półwiecza

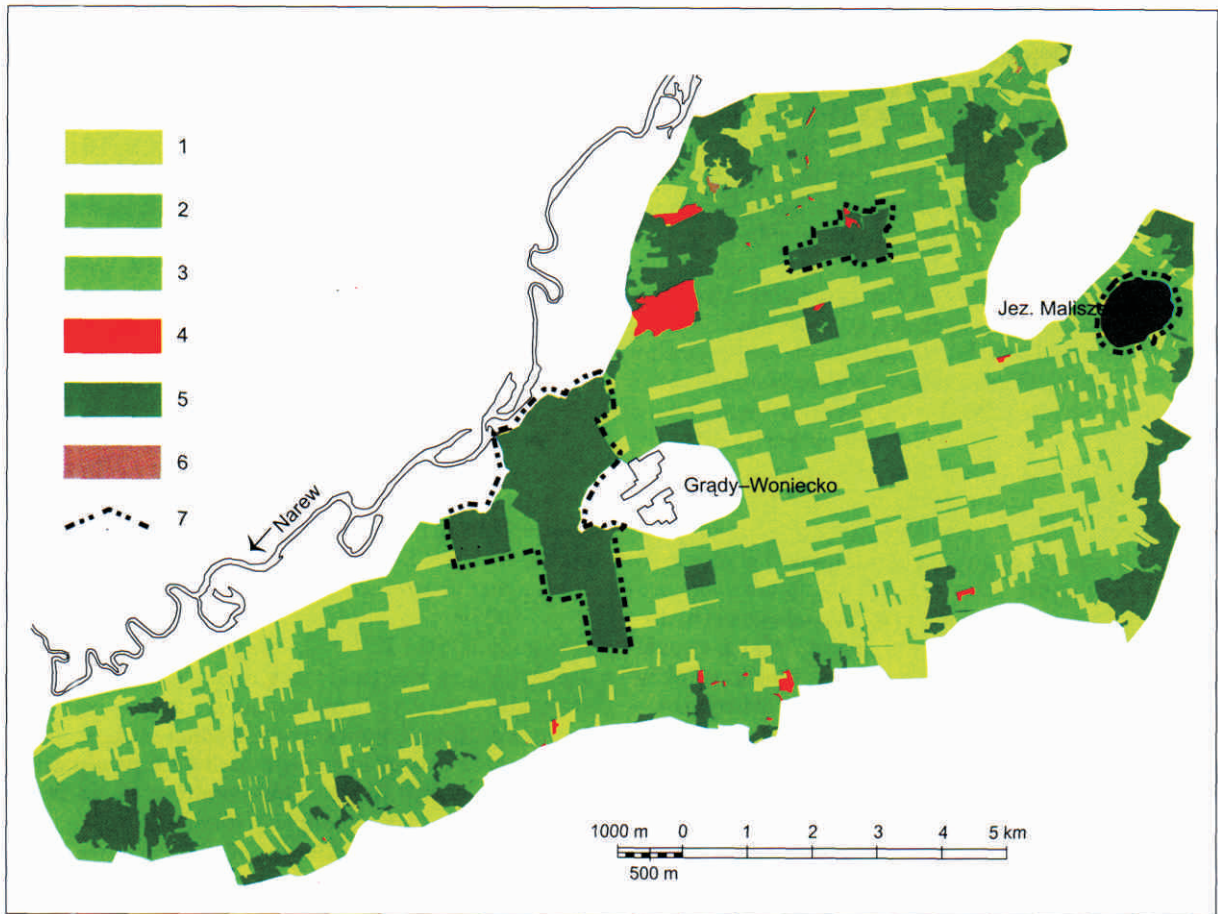
Zakrojone na olbrzymią skalę inwestycje melioracyjne, których celem było doprowadzenie do wysokiej produktywności paszowej całego kompleksu torfowiskowego Wizna, a następnie wieloletnie permanentne użytkowanie kośne, zmieniły diametralnie jego pierwotny charakter. W ciągu 50 lat dominujące niegdyś zbiorowiska szuwarów, młak niskoturzycowych i zarośli brzozowo-wierzbowych niemal w całości zostały zastąpione wielokośnymi łąkami o różnym stopniu użytkowania (ryc. 3). Szuwały i zarośla ograniczyły swoje występowanie do małych enklaw w strefie madowej doliny Narwi oraz sąsiedztwa Jeziora Maliszewskiego. Zbiorowiska zaroślowe w większych kompleksach obecnie w granicach Bagna Wizna nie występują — wykształcają się one jedynie jako niewielkie płyty wśród łąk, a także jako wąskie zakrzewienia pasowe wzdłuż rowów melioracyjnych i grobli.

Dwukrotnie w stosunku do stanu sprzed półwie-

cza wzrosła na torfowisku powierzchnia lasów, przy czym przyrost ten nastąpił głównie kosztem zbiorowisk zaroślowych i szuwarowych jako efekt zaniechania użytkowania niektórych fragmentów położonych w centralnych i północnych partiach torfowiska (ryc. 4). W wyniku spontanicznej sukcesji wykształciły się tam 40–50-letnie lasy budowane obecnie niemal wyłącznie przez brzozę omszoną. W tym samym czasie na obszarach przylegających od zachodu do „wyspy wienieckiej”, gdzie zaznaczają się jeszcze wpływy wiosennych wylewów Narwi, powstały młode lasy olszowe. Natomiast w niemal niezmienionych granicach trwają nieprzerwanie od ponad 40 lat olsy położone w strefie przykrawędziowej torfowiska (ryc. 5).

Zachowane na torfowisku Wizna fitocenozy leśne noszą wyraźne znamiona degeneracji wywołanej obniżeniem poziomu wód. Większość lasów na tym obszarze stanowi zbiorowisko brzeziny pokrzywowej *Betula-Urtica* (Czerwiński, 1995), charakteryzujące się znacznym uproszczeniem struktury i składu gatunkowego. Pod okapem silnie zwartego drzewostanu brzozowego (pokrycie 70–80%) rozwija się bujnie warstwa podszytowa, w której wiodącą rolę odgrywają szakłak zwyczajny *Rhamnus catharticus*, kruszyna pospolita *Frangula alnus* i bez czarna *Sambucus nigra*. Miejscami gatunki te pokrywają ponad 70% powierzchni płatów. Zaledwie jednostkowe domieszki, zarówno w drzewostanie jak i podszyciu, stanowią inne gatunki drzew: *Populus tremula*, *Quercus rubur*, *Ulmus laevis*. Warstwa zielna charakteryzuje się zdecydowaną dominacją pokrzywy zwyczajnej *Urtica dioica*, maliny *Rubus idaeus*, miejscami także trzęślicy modrej *Molinia coerulea*. W tej warstwie najczęściej występują gatunki właściwe łąkom (klasa *Quercu-Fagetea*) oraz łąkom (klasa *Molinio-Arrhenatheretea*), dużo mniej jest natomiast gatunków olsowych i borowych. Warstwa mszyżysta w opisywanym zbiorowisku odznacza się obecnością niewielu gatunków i jest słabo rozwinięta. Niemal wyłącznie dominantem jest tutaj *Eurhynchium striatum*. Równie silnie zdegenerowane są lasy olszowe, zwłaszcza te wykształcające się w południowo-wschodniej części torfowiska Wizna. Dominują wśród nich formy określane mianem olszyny pokrzywowej *Alnus-Urtica* (Czerwiński, 1995).

Zdecydowanie niekorzystne wpływy odwodnienia nadnarwiańskiego kompleksu torfowiskowego uwidaczniają się w roślinności strefy brzegowej Jeziora Maliszewskiego. Następuje bardzo szybkie łądowacenie akwenu (ryc. 6). Jeszcze pół wieku temu lustro wody zajmowało 83,7 ha, obecnie jego powierzchnia skurczyła się do zaledwie 29,6 ha. Całą brzeźną strefę jeziora zajmują liczne zbiorowiska szuwarowe z klasy *Phragmitetea*, wśród których dominują *Thelypteridi-Phragmitetum* i *Phragmitetum australis*. Wypływanie się Jeziora Maliszewskiego następuje szczególnie szybko od jego zachodniej strony, tutaj bowiem obserwuje się największą ekspansję pła, rozrastającego się ku środkowi zbiornika ponad soczewką wodną. Zbiorowiska niskoturzycowe, niegdyś okalające jezioro wąskim



Ryc. 3. Roślinność torfowiska Wizna po 44 latach nieprzerwanego użytkowania gospodarczego (stan na rok 1997): 1 – łąki intensywnie użytkowane, 2 – łąki ekstensywnie użytkowane, 3 – łąki nieużytkowane, 4 – zbiorowiska zaroślowe, 5 – lasy, 6 – tereny pozostałe, 7 – projektowane obszary renaturalizacji.

Fig. 3. Vegetation of the Wizna peat-bog after 44 years uninterrupted economic use (state in 1997): 1 – intensively cultivated meadows, 2 – wide-spread cultivated meadows, 3 – unused meadows, 4 – shrub communities, 5 – forests, 6 – other areas, 7 – planned areas for re-naturalisation.

pasem od zachodniego skraju, zastąpione zostały w toku sukcesji przez młode lasy z dominacją brzozy omszonej i wierzby szarej.

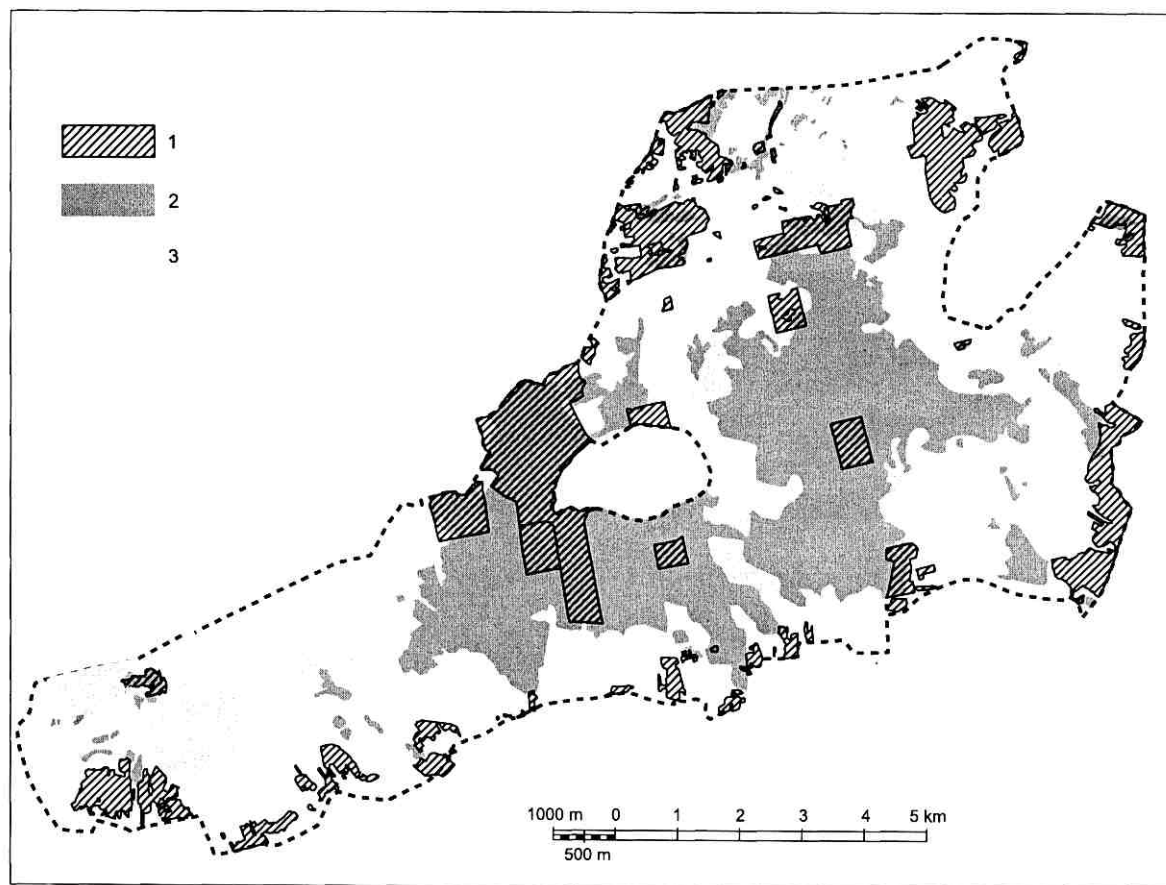
Przesłanki renaturyzacji wybranych fragmentów torfowiska Wizna

Przeprowadzone analizy wykazały, że do najmniej zmienionych ekosystemów na torfowisku Wizna należy zaliczyć, mimo zachodzących w nich niekorzystnych zmian, lasy porastające uroczyska Biel i Grzędy, a także ekosystemy bagienne w otoczeniu Jeziora Maliszewskiego.

Uroczysko Biel, to obecnie jedna z najcenniejszych części torfowiska Wizna. Teren ten porośnięty jest lasem brzozowym, zbiorowiskami szuwarowymi oraz zaroślowymi. Najbardziej przekształcona wskutek pozyskiwania torfu północno-zachodnia część obiektu sprawia jednocześnie wrażenie najbardziej dzikiej, niedostępnej i naturalnej. Liczne doły i kanały potorfowe są obecnie wypełnione wodno-błotną pulpą, a cały te-

ren jest silnie podtopiony. Jest to w znacznej części zasługą bobrów, których świeże ślady bytowania spotykane są na każdym kroku. W sąsiedztwie głównego rowu doprowadzającego, przebiegającego przez uroczysko, teren w czasie prowadzenia badań nie był w ogóle dostępny ze względu na stałe, bardzo wysokie podtopienie.

Zagłębienia po wybranym torfie z wolna zarastają krzewami (*Salix cinerea*, *Frangula alnus*) oraz roślinnością błotną i szuwarową (*Carex appropinquata*, *Equisetum fuviatile*, *Cicuta virosa*, *Thelypteris palustris*, *Solanum dulcamara*), natomiast na murszejących wyniesieniach między nimi lokuje się roślinność łąkowa i nitrofilna. Warunki, jakie tu istnieją, sprzyjają także gatunkom ziołoroślowym, jak również gatunkom torfowisk przejściowych, które często pojawiają się w płatach, chociaż nigdy nie pokrywają większej powierzchni. Znamienna jest prawie całkowita nieobecność gatunków grądowych i borowych. Drzewa występują tu nielicznie. Jedynie południowa część dawnej kopalni torfu jest porośnięta zwartymi zaroślami



Ryc. 4. Kształtowanie się zbiorowisk leśnych w obrębie zbiorowisk zaroślowych i szuwarowych na torfowisku Wizna: 1 – aktualnie występujące zbiorowiska leśne (1997), 2 – zbiorowiska zaroślowe w roku 1953, 3 – zbiorowiska szuwarowe w roku 1953.

Fig. 4. Formation of forests within shrub communities and rush communities within the Wisna peat-bog: 1 – current range of forest communities (1997), 2 – shrub communities in 1953, 3 – rush communities in 1953.

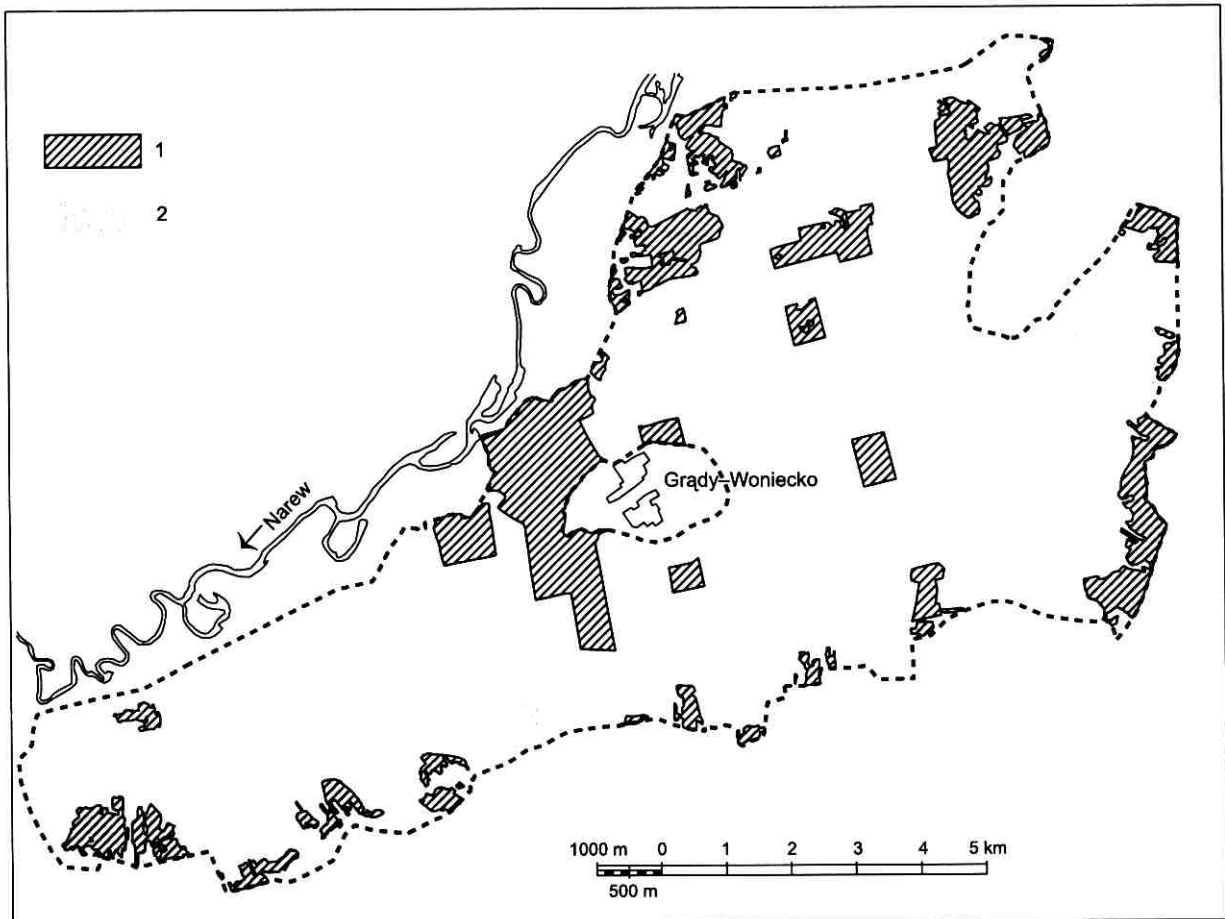
i kształtującym się młodym drzewostanem brzożowo-olszowym. W fitocenozach tych odnotowano bardzo mały udział takich gatunków jak *Rhamnus catharticus*, *Urtica dioica* i *Rubus idaeus*, których obecność w zbiorowiskach torfowiskowych odczytywana jest jako wskaźnik procesów degeneracji.

Mimo że wielokrotna szczegółowa penetracja terenu nie zaowocowała odnalezieniem stanowisk dwóch najrzadszych roślin występujących niegdyś na tym terenie — marzycy rudej *Schoenus ferrugineus* i niebielistki trwałej *Sweetia perennis* (Pałczyński, 1963a), ten fragment torfowiska Wizna obfituje w inne rzadkie elementy rodzimej flory: liczne stanowiska wielosiłu błękitnego *Polemonium coeruleum* i storczyków *Listera ovata*, *Platanthera bifolia*. Odnaleziono zostało także stanowisko *Orthotrichum lyelli* — rzadkiego gatunku mchu, który figuruje na liście roślin zagrożonych w Polsce (Zarzycki, Wojewoda, Heinrich, 1992).

Wielkim atutem tej części torfowiska Wizna jest brzoza niska *Betula humilis* — gatunek ginący w Polsce w związku z kurczeniem się biotopów przezeń preferowanych. Mimo melioracji zachowały się tutaj bardzo bogate stanowiska tego reliktu glacialnego. Naj-

większe skupiska brzozy niskiej znajdują się na terenie dawnej kopalni odkrywkowej torfu. Sporadycznie gatunek ten pojawia się także przy biegnących w pobliżu rowach melioracyjnych. Istnieje szansa utrzymania brzozy niskiej w tej części obiektu pod warunkiem niedopuszczenia do rozwoju drzew w sąsiedztwie jej stanowisk. Bezwzględnie korzystna dla zachowania tego gatunku jest obecność bobrów, dzięki którym ta część torfowiska jest stale podtopiona, a przynajmniej dostatecznie uwilgotniona. Bóbr znajduje tutaj doskonałe warunki bytowania oraz zasobną bazę pokarmową. W tej części torfowiska odnaleziono kilkanaście różnej wielkości tam oraz żeremi.

Uroczysko Grzędy położone w północnej części torfowiska leży w strefie zalewów powierzchniowych Narwi, jednak swobodny przepływ wód jest utrudniony ze względu na groblę z drogą prowadzącą z Grądów Woniecko do Wizny, odgradzającą peryferyjne partie torfowiska od strefy przykorytowej rzeki. Jednocześnie ta sama grobla hamuje odpływ wód z torfowiska, w związku z tym obserwuje się obecnie tendencje do zabagniania się terenu uroczyska, odzwierciedlane lokalnie formowaniem się fitocenoz z udziałem gatun-



Ryc. 5. Zmiany zasięgu zbiorowisk leśnych na torfowisku Wizna w latach 1953–1997: 1 – aktualnie występujące zbiorowiska leśne (1997), 2 – zbiorowiska leśne w roku 1953.

Fig. 5. Forest communities range change in the Wizna peatbog during years 1953–1997: 1 – current range of forest communities (1997), 2 – forest communities in 1953.

ków szuwarowych oraz zapustów olszowych. Lasy porastające tę część torfowiska reprezentują ten sam wyżej opisany typ fitocenozy, charakteryzują się jednak bardziej uproszczoną strukturą i uboższym składem florystycznym. W przeciwieństwie do poprzednio opisanego obiektu wśród rozwijających się tutaj coraz szerzej zbiorowisk zaroślowych dominuje łożowisko *Salicetum pentandro-cinereae*. Atutem uroczyska są liczne wzbogacające krajobraz wyniesienia mineralne o charakterze wydymowym. Najcenniejsza jest ciągnąca się południkowo na długości ponad 1 km, wyniesiona nawet do 8 m ponad poziom torfowiska (kulminacja na wysokości 109,8 m n.p.m.) wydma położona na południowy wschód od osady Włochówka. Obecnie jest ona porośnięta niemal na całej długości dębem i sosną, które należałoby miejscowo usuwać w celu umożliwienia rozwoju flory termofilnej. W miejscach mniej zacienionych zachowały się jeszcze m.in. *Helichrysum arenaria*, *Peucedanum oreoselinum*, *Thymus serpyllum*, gatunki z rodzaju *Dianthus* i *Sedum*. Na obrzeżach „grądzików” stwierdzono liczne stanowiska rzadkiego wielosiętu błękitnego *Polemonium coeruleum*.

Bezwzględnie szybkich działań ochronnych wyma-

ga Jezioro Maliszewskie. Gruntowne melioracje przeprowadzone na wielką skalę w obrębie torfowiska przyspieszyły procesy ładowania tego unikalnego na skalę regionu akwenu. Potrzebą chwili staje się zwiększenie retencji wody w otoczeniu jeziora, co powinno wyhamować lub nawet powstrzymać sukcesję roślinności. Jak wskazują nasze analizy, bez podjęcia takich starań lustro wody w Jeziorze Maliszewskim może zamknąć się całkowicie w ciągu najbliższych 30–40 lat.

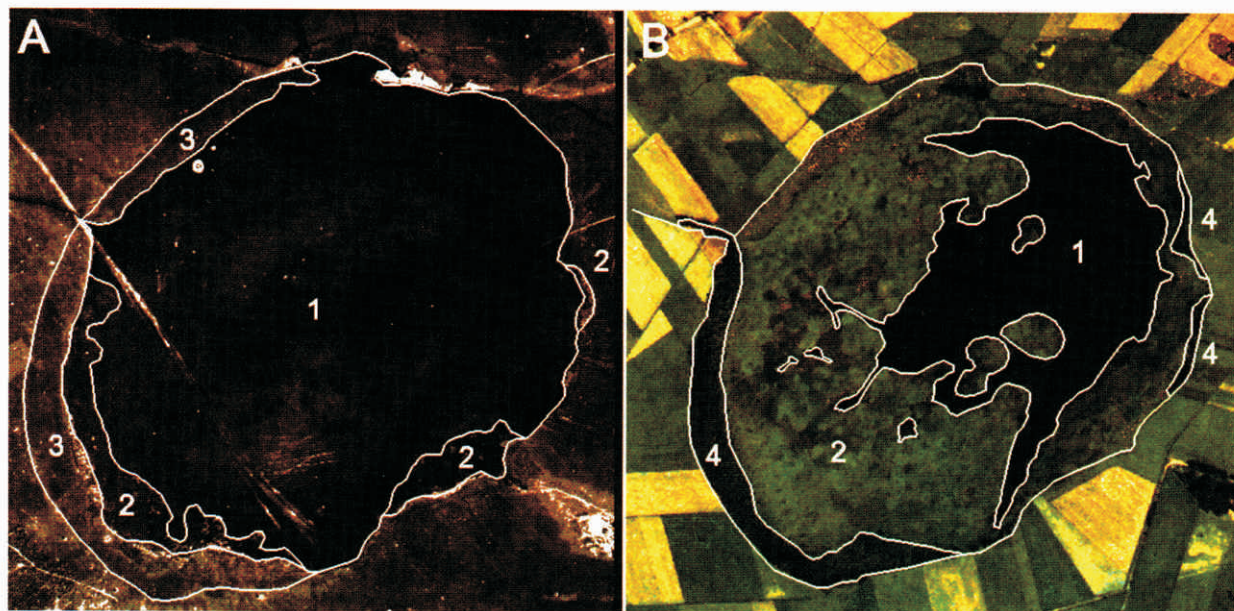
Podsumowanie i wnioski

Wyniki niniejszych analiz potwierdzają w zasadzie wcześniejsze propozycje co do możliwości podniesienia wartości przyrodniczych torfowiska Wizna (Okruszko, Dembek, Oświt, 1999). Jedynie w odniesieniu do fragmentu położonego w centralnej części torfowiska (określonego zresztą w powyższej pracy jako tzw. lokalizacja eksperymentalna) nie znaleziono, w świetle naszych analiz, uzasadnienia dla podjęcia starań o jego renaturyzację. Mimo starannych poszukiwań nie odnaleziono na tym terenie stanowiska miódokwiatu krzyżowego *Herminium monorchis* — głów-

nego przedmiotu ochrony istniejącego tutaj od 1969 roku rezerwatu przyrody „Bagno Wizna I”. Siedliskiem miodokwiatu krzyżowego było turzycowisko o powierzchni 2–3 ha, na którym rosło około 200–250 okazów tego storczyka (Pałczyński, 1963b). Gatunek ten należy do najrzadszych w Polsce storczyków. Dotychczas stwierdzany był łącznie na 13 stanowiskach, z których na 12 od dawna nie jest potwierdzany (Zarzycki, Kaźmierczakowa, 1993). Obecnie gatunek ten występuje na jedynym w kraju stanowisku zlokalizowanym w Puszczy Augustowskiej (Sokołowski, 1988; Karczmarsz, Sokołowski, 1988). Wydaje się, że gatunek ten bezpowrotnie wyginał na torfowisku Wizna. Obniżenie poziomu wód gruntowych miało wpływ na postępujące zakrzewienie, a następnie pełne zadrzewienie terenu, co było jedną z przyczyn tego faktu. Obecnie występujące tutaj fitocenozy brzeziny pokrzywowej prezentują krańcowo niskie walory przyrodnicze. Odznaczają się one wyjątkowo uproszczoną strukturą

idaeus, *Galium aparine* i *Poa trivialis*. W fitocenozach brakuje gatunków torfowisk przejściowych a rośliny olsowe oraz szuwarowe występują sporadycznie. Otoczenie łąk kośnych sprawia, że w składzie fitocenoz zaznaczają się obecność liczne gatunki właściwe łąkom świeżym, takie jak *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca rubra*. Istotne zmiany w roślinności tego obiektu przejawiają się także w niespotykanym w warunkach ustabilizowanych ekosystemów hydrogenicznych współwystępowaniu gatunków, np. *Thelypteris palustris* i *Dactylis glomerata*, *Lycopus europaeus* i *Bromus inermis* oraz *Carex appropinquata* i *Alopecurus pratensis*.

Analiza zdjęć lotniczych z dwóch znacznie odległych od siebie okresów stanowi dobre narzędzie pozwalające ocenić natężenie i kierunki zmian w środowisku przyrodniczym Bagna Wizna. To z kolei umożliwi określenie tych elementów badanego obszaru, na któ-



Ryc. 6. Zmiany w roślinności Jeziora Maliszewskiego spowodowane naruszeniem stosunków wodnych na torfowisku Wizna: A – roślinność jeziora w 1953 roku, B – roślinność jeziora w 1997 roku, 1 – lustro wodne, 2 – *Thelypterido-Phragmitetum*, 3 – *Carex diandrae*, 4 – zbiorowisko *Salix cinerea x Betula pubescens*.

Fig. 6. Changes in vegetation surrounding Lake Maliszewskie caused by the disturbance of water relations within the Wizna peatbog: A – vegetation of the lake in 1953, B – vegetation of the lake in 1997, 1 – water surface, 2 – *Thelypterido-Phragmitetum*, 3 – *Carex diandrae*, 4 – *Salix cinerea x Betula pubescens* community.

i ubóstwem gatunkowym. Jednowarstwowe, silnie zwarte drzewostany zbudowane są wyłącznie z brzozy omszonej. Podszyty są słabo rozwinięte (pokrycie rzadko przekracza 20%) i tworzone przez trzy gatunki krzewów: szakłaka pospolitego *Rhamnus catharticus*, kruszynę pospolitą *Frangula alnus* oraz bez czarny *Sambucus nigra*. Warstwa runa jest wprawdzie bujna (w większości płatów pokrycie przekracza 80–90%), jednak bardzo uboga pod względem składu florystycznego. O jej charakterze decyduje lanowo występująca pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica* oraz *Rubus*

rych należałoby skoncentrować przyszłe zabiegi ochronne. Ich charakter i zakres powinny uwzględniać indywidualne cechy renaturalizowanych obiektów i stać się przedmiotem odrębnych opracowań. Ich wspólną cechą powinna być dążność do trwałego podniesienia poziomu wód gruntowych w wybranych fragmentach torfowiska Wizna, co stworzyłoby korzystne warunki do formowania się zbiorowisk szuwarowych i zaroślowych, a więc układów niegdyś swoistych dla tego obiektu. Doświadczenia zdobyte w trakcie realizacji takich projektów mogłyby doprowadzić do wypra-

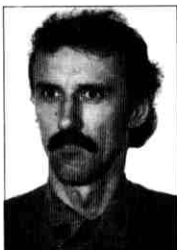
cowania wzorców postępowania w odniesieniu do obszarów torfowiskowych o podobnym charakterze i stopniu zniekształcenia.

Autorzy serdecznie dziękują byłemu Wojewódzkiemu Konserwatorowi Przyrody w Łomży panu mgr. inż. Wacławowi Sierbińskiemu oraz Dyrekcji Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Łomży za udostępnienie materiałów archiwalnych i dokumentacji dotyczących Bagna Wizna.

Badania sfinansowano ze środków projektu badawczego S/IIŚ/22/02 realizowanego na Politechnice Białostockiej.

Literatura

- Banaszuk H., 1999, *Przekształcenia, aktualny stan i potrzeby związane z ochroną mokradeł w Narwiańskim Parku Narodowym*, [w:] Dembek W. (red.), *Aktualna problematyka ochrony mokradeł*, Wyd. IMUZ, Materiały Seminaryjne, 43, 189–196.
- Chmielewski T.J., Harasimiuk M., Radwan S. (red.), 1996, *Renaturyzacja ekosystemów wodno-torfowiskowych na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim*, Lublin.
- Czerwiński A., 1995, *Geobotanika w ochronie środowiska lasów Podlasia i Mazur*, Wyd. Polit. Biał.
- Dąbkowski L.S., Oświt J., Okruszko H., Dembek W., 1999, *Zasady restytucji Bagna Tykocin*, [w:] Dembek W. (red.), *Aktualna problematyka ochrony mokradeł*, Wyd. IMUZ, Materiały Seminaryjne, 43, 205–215.
- Faliński J.B., 1993, *Pierwotność przyrody*, Sem. Geobot. 2. Phytocoenosis, 5, 5–41.
- Herbich J., 1998, *Łąki nad Jeziorem Patulskim — przykład problemu aktywnej ochrony szaty roślinnej mokrych łąk*, [w:] Herbich J., Herbichowa M. (red.), *Szata roślinna Pomorza — zróżnicowanie, dynamika, zagrożenia, ochrona*, Wyd. Uniw. Gdańsk., 193–198.
- Herbich J., Herbichowa M., 1996, *Głos w dyskusji na temat „Czym jest a czym nie jest renaturyzacja”*. Przegł. Przyr., 7, 3–4, 109–112.
- Herbich J., Herbichowa M., Herbich P., 1996a, *Koncepcje renaturyzacji szaty roślinnej torfowisk na przykładzie wybranych rezerwatów regionu gdańskiego*, Przegł. Przyr., 7, 3–4, 95–108.
- Herbich J., Herbichowa M., Herbich P., 1996b, *Problemy aktywnej ochrony szaty roślinnej zmienionych torfowisk na przykładzie wybranych rezerwatów województwa gdańskiego*, *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 2, 88–94.
- Herbich J., Herbichowa M., Herbich P., 1998, *Staniszewskie Błoto — antropogeniczne zmiany i koncepcja ochrony*, [w:] Herbich J., Herbichowa M. (red.), *Szata roślinna Pomorza — zróżnicowanie, dynamika, zagrożenia, ochrona*, Wyd. Uniw. Gdańsk., 187–191.
- Herbichowa M., Herbich J., 1998, *Kompleks torfowisk nakredowych, źródłiskowych i mszarnych w Sulęcynie*, [w:] Herbich J., Herbichowa M. (red.), *Szata roślinna Pomorza — zróżnicowanie, dynamika, zagrożenia, ochrona*, Wyd. Uniw. Gdańsk., 213–216.
- Ilnicki P., 1996, *Spontaniczna renaturalizacja wyeksploatowanych torfowisk wysokich*, Przegł. Przyr., 7, 3–4, 113–127.
- Jermaczek A., 1996, *Naturalność, swoistość i różnorodność przyrody jako wartości podlegające ochronie*, Przegł. Przyr., 7, 3–4, 3–10.
- Karczmarsz K., Sokołowski A. W., 1988, *Projektowany rezerwat torfowiskowy Rospuda w Puszczy Augustowskiej*, Chroń. Przyr. Ojcz., 44, 3, 58–65.
- Okruszko H., Dembek W., Oświt J., 1999, *Możliwości podniesienia wartości przyrodniczych Bagna Wizna*, [w:] Dembek W. (red.), *Aktualna problematyka ochrony mokradeł*, Wydawnictwo IMUZ, Materiały Seminaryjne, 43, 217–226.
- Pałczyński A., 1963a, *O ochronę storczyka — miodokwiatu krzyżowego i innych roślin w kompleksie torfowiskowym „Bagna Wizna”*, Chroń. Przyr. Ojcz., 19(6), 7–14.
- Pałczyński A., 1963b, *O ochronie miodokwiatu krzyżowego i innych roślin występujących na „Bagnie Wizna” w województwie białostockim*, *Woj. Kons. Przyr. w Łomży* (maszynopis).
- Pałczyński A., 1966, *Dynamika rozwojowa zespołów roślinnych torfowiska „Bagna Wizna” na tle czynników siedliskowych a metody zagospodarowania łąkarskiego*, *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 66, 95–113.
- Projekt pomelioracyjnego zagospodarowania obiektu Wizna*, 1963, Centr. Biuro Studiów i Projektów Przemysłu Drobne- go „Drobprojekt”, WZMiUW w Łomży.
- Sokołowski A. W., 1988, *Miodokwiat krzyżowy Herminium monorchis w Puszczy Augustowskiej*, Chroń. Przyr. Ojcz., 44, 5, 70–74.
- Sokołowski A.W., 1993, *Przyroda województwa łomżyńskiego i jej ochrona*, Urz. Wojew. w Łomży.
- Zarzycki K., Kaźmierczakowa R., 1993, *Polska czerwona księga roślin*, PAN, Inst. Bot. im. W. Szafera, Kraków.
- Zarzycki K., Wojewoda W., Heinrich Z., 1992, *Lista roślin zagrożonych w Polsce*, PAN, Inst. Bot. im. W. Szafera, Kraków.
- Żurek S., 1968, *Warunki przyrodnicze rozwoju torfowiska Wizna*, *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 83, 233–266.
- Żurek S., 1978, *Development of the fossil Holocene lakes in the Biebrza ice-marinal valley against the background of the Maliszewskie Lake sediments*, *Pol. Arch. Hydrob.*, 25, 1–2, 491–498.
- Żurek S., 1986, *Szybkość akumulacji torfu i gytii w profilach torfowisk i jezior Polski (na podstawie danych ¹⁴C)*, Przegł. Geogr., 58, 3, 459–477.



Dr Aleksander Kołos, adiunkt w Zakładzie Ekologii Krajobrazu Politechniki Białostockiej. Prace badawcze z zakresu geobotaniki i ekologii roślin na terenie Białowieskiego PN, Biebrzańskiego PN, Narwiańskiego PN i Parku Krajobrazowego Puszczy Knyszyńskiej.

Adres do korespondencji: akolos@pb.bialystok.pl lub ul. Wiejska 45a, 15-351 Białystok, tel. (0 85) 747 02 13.



Dr inż. Paweł Próchnicki, adiunkt w Zakładzie Ekologii Krajobrazu Politechniki Białostockiej.

Adres do korespondencji: pawelp@pb.bialystok.pl lub ul. Wiejska 45a, 15-351 Białystok, tel. (0-85) 747 02 13.