

Maria Herbichowa, Paweł Pawlaczyk, Robert Stańko

Ochrona wysokich torfowisk bałtyckich na Pomorzu

Doświadczenia i rezultaty projektu LIFE04NAT/PL/000208 PLBALTBOGS

Conservation of Baltic raised bogs in Pomerania, Poland

Experience and Results of the LIFE04NAT/PL/000208 PLBALTBOGS Project



Maria Herbichowa, Paweł Pawlaczyk, Robert Stańko

Ochrona wysokich torfowisk bałtyckich na Pomorzu

Doświadczenia i rezultaty projektu LIFE04NAT/PL/000208 PLBALTBOGS

Conservation of Baltic raised bogs in Pomerania, Poland

Experience and Results of the LIFE04NAT/PL/000208 PLBALTBOGS Project

WYDAWNICTWO KLUBU PRZYRODNIKÓW

ŚWIEBODZIN 2007



Ochrona wysokich torfowisk bałtyckich na Pomorzu

Doświadczenia i rezultaty projektu LIFE04NAT/PL/000208 PLBALTBOGS

Conservation of Baltic raised bogs in Pomerania, Poland

Experience and Results of the LIFE04NAT/PL/000208 PLBALTBOGS Project

Maria Herbichowa, Paweł Pawlaczyk, Robert Stańko

© 2007 Wydawnictwo Klubu Przyrodników

Published by Naturalists Club Poland (Klub Przyrodników)

Dystrybucję książki prowadzi Wydawnictwo Klubu Przyrodników, ul. 1 Maja 22, 66-200 Świebodzin,

tel./fax +48 683828236, kp@kp.org.pl

księgarnia internetowa: www.kp.org.pl

Disseminated by Naturalists Club Poland (Klub Przyrodników). ul. 1 Maja 22, 66-200 Świebodzin,

tel./fax +48 683828236, kp@kp.org.pl

Internet bookstore: www.kp.org.pl

Wydano w ramach projektu „Ochrona wysokich torfowisk bałtyckich na Pomorzu, Polska” (LIFE04NAT/PL/000208 PLBALBOGS), współfinansowanego przez Instrument Finansowy Unii Europejskiej LIFE - Nature, Fundację EkoFundusz, Program Małych Dotacji GEF

Published in frames of project: „Conservation of baltic raised bogs in Pomerania, Poland” (LIFE04NAT/PL/000208 PLBALTBOGS), financed by LIFE-Nature, EkoFundusz, SGP GEF



Zdjęcia na okładce: R. Stańko, P. Pawlaczyk, B. Raclawski

Cover photos: R. Stańko, P. Pawlaczyk, B. Raclawski

Zdjęcia lotnicze ze zbiorów CODGIK w Warszawie wykorzystano za zezwoleniem Głównego Geodety Kraju

Aerial photos from resources of Centre on Geodesy and Cartography, with permission of Main Geodesist of Poland

Tłumaczenie: Jacek Kluciński

Translation: Jacek Kluciński

ISBN 978-83-87846-96-1

Skład i druk: Sonar sp. z o.o. ul. Młyńska 4, 66-400 Gorzów Wlkp.

Layout and printing: Sonar sp. z o.o. ul. Młyńska 4, 66-400 Gorzów Wlkp.

Spis treści

I. Wstęp	5
1.1. Ogólna charakterystyka torfowisk bałtyckich	5
1.2. Hydrologia, drogi rozwoju i typowa szata roślinna torfowisk bałtyckich	6
1.3. Antropogeniczne przekształcenia torfowisk bałtyckich	12
1.4. Stan zachowania torfowisk bałtyckich w Polsce – powody podjęcia projektu	17
1.5. Projekt LIFE	19
1.6. Działania projektu	21
1.7. Rezultaty projektu	22
2. Obiekty projektu i metody ich ochrony	25
2.1. Olszanka	25
2.2. Świdne Bagno	30
2.3. Reptowo	32
2.4. Roby	35
2.5. Stramniczka	38
2.6. Warnie Bagno	41
2.7. Łazy	46
2.8. Słowińskie Błota	49
2.9. Janiewickie Bagno	53
2.10. Karsibórz Świdwiński	57
2.11. Bagno Ciemino	59
2.12. Bagno Kusowo	62
2.13. Wielkie Błoto k. Wierzchowa	66
2.14. Zaleskie Bagna	69
2.15. Bagna Izbickie	73
2.16. Torfowisko Pobłockie	79
2.17. Las Górkowski	81
2.18. Czarne Bagno	85
2.19. Łebskie Bagno	91
2.20. Długosz Królewski w Wierzchucinie	96
2.21. Bielawa	101
2.22. Jeziorka Chośnickie	106
2.23. Kurze Grzędy	109
2.24. Staniszewskie Błoto	115
3. Praktyczne doświadczenia działań ochrony torfowisk wysokich	119
3.1. Hamowanie nadmiernego odpływu wody i podnoszenie jej poziomu	119
3.2. Praktyczne rozwiązania	121
3.3. Usuwanie drzew	126
4. Eksperymentalna reintrodukcja gatunków z rodzaju <i>Sphagnum</i> na powierzchni po przemysłowym wydobyciu torfu	128
5. Monitoring i jego wstępne rezultaty	130
5.1. Metodyka podstawowego monitoringu hydrologicznego torfowisk bałtyckich przyjęta na potrzeby projektu	130
5.2. Wyniki	134
5.3. Podsumowanie i wnioski	144
6. Perspektywy dalszej ochrony torfowisk bałtyckich	146

Contents

1. Introduction	5
1.1. General characteristics of the Baltic raised bogs	5
1.2. Hydrology, development paths and typical vegetation cover of the Baltic raised bogs	6
1.3. Anthropogenic transformation of the Baltic bogs	12
1.4. Conservation status of the Baltic raised bogs in Poland – the reasons for launching this Project	17
1.5. The LIFE Project	19
1.6. Project activities	21
1.7. Project results	22
2. The sites covered by this Project and the methods for their conservation	25
2.1. Olszanka	25
2.2. Świdne Bagno	30
2.3. Reptowo	32
2.4. Roby	35
2.5. Stramniczka	38
2.6. Warnie Bagno	41
2.7. Łazy	46
2.8. Słowińskie Błota	49
2.9. Janiewickie Bagno	53
2.10. Karsibórz Świdwiński	57
2.11. Bagno Ciemino	59
2.12. Bagno Kusowo	62
2.13. Wielkie Błoto k. Wierzchowa	66
2.14. Zaleskie Bagna	69
2.15. Bagna Izbickie	73
2.16. Torfowisko Pobłockie	79
2.17. Las Górkowski	81
2.18. Czarne Bagno	85
2.19. Łebskie Bagno	91
2.20. Długosz Królewski in Wierzchucin	96
2.21. Bielawa	101
2.22. Jeziorka Chośnickie	106
2.23. Kurze Grzędy	109
2.24. Staniszewskie Błoto	115
3. Practical experience of the conservation activities in raised bogs	119
3.1. Reduction of excessive water outflow from and raising water level on the bog sites	119
3.2. Practical solutions	121
3.3. Removal of trees	126
4. Experimental reintroduction of <i>Sphagnum</i> genus species into the industrial peat post-excavation areas	128
5. Monitoring and its preliminary results	130
5.1. Methodology for the basic hydrological monitoring of the Baltic bogs as applied for the purpose of this Project	130
5.2. Results	134
5.3. Summary and conclusions	144
6. The perspectives to the further conservation of the Baltic bogs	146

1.1. Ogólna charakterystyka torfowisk bałtyckich

Torfowiska wysokiego typu bałtyckiego stanowią odrębną, regionalny podrodzaj w obrębie szeroko rozumianych torfowisk wysokich. Zostały one wyodrębnione na podstawie kryterium morfologicznego, mianowicie kopulastej sylwetki złoża torfowego, stąd też określane są również jako „torfowiska wysokiego typu bałtyckiego”, „właściwe torfowiska wysokie”.

Złoża torfowe typowego torfowiska bałtyckiego ma wyraźnie zaznaczone granice, które wyznacza silnie podtopiona strefa, tzw. okrajek (w literaturze torfowiskowej często określane terminem „lagg”). Spływa do niego woda z kopuły torfowej i równocześnie dociera woda kontaktująca się z mineralnym otoczeniem torfowiska, dlatego też jest on bardziej zasobny w związki odżywcze niż siedliska w obrębie kopuły. Zbocza kopuły są mniej lub bardziej nachylone, tym samym nieco suchsze. Lepszy drenaż w tej części pokładu torfu umożliwia osiedlenie się pojedynczych drzew czy nawet rozwój bagiennego boru sosnowego. Z kolei bezdrzewna wierzchowina jest niemal płaska i dobrze uwilgocona, a na jej powierzchni występuje swoista mikrorzeźba. Tworzą ją dolinki z poziomem wody tuż przy powierzchni torfowiska oraz w różnym stopniu wykształcone kępki. System dolinek i kępek składa się na mozaikę całkowicie odrębnych mikrosiedlisk, z których każde ma specyficzną florę i faunę oraz różne tempo akumulacji torfu. Na rozległych kopułach torfowisk bałtyckich mogą również występować zbiorniki wodne w postaci jezior, określane też jako „tobołki”. Ich geneza nie jest w pełni wyjaśniona. Według niektórych badaczy są one wskaźnikiem osiągnięcia przez torfowisko stanu dojrzałości, rozumianego jako optimum możliwości wzrostu w danych warunkach klimatycznych.

Torfowiska typu bałtyckiego, podobnie jak ogół torfowisk ombrogenicznych, czyli powstałych i funkcjonujących dzięki wodom opadowym, są w najwyższym stopniu zależne od cech klimatu. Ich rozwój możliwy jest tylko w regionach o klimacie umiarkowanym i chłodnym, a równocześnie wilgotnym, którego parametry umożliwiają uzyskanie przez torfowisko dodatniego bilansu wodnego lub co najmniej zrównoważenie dopływu i odpływu wody z kopuły torfu. W Europie obszar występowania torfowisk typu wysokiego ma kształt zwężającego się ku wschodowi pasa, położonego między 44° (54°) i 62° szerokości geograficznej i sięga od Irlandii po Ural, przechodząc na kontynent azjatycki. Na tym tle głównym obszarem występowania torfowisk kopułowych są przymorskie rejony Europy centralnej i kraje położone wokół Morza Bałtyckiego. W wybitnie łagodnym, oceanicznym klimacie Europy zachodniej są one zastępowane przez bezdrzewne, mszarne torfowiska o niemal płaskiej sylwetce oraz przez torfowiska wierzchowinowe (kołdrowe), pokrywające sfalowane tereny niezależnie od ukształtowania powierzchni. Z kolei w strefie silniejszego wpływu klimatu kontynentalnego, a więc w Europie wschodniej, torfowiska wysokie mają słabo uwypuklony pokład torfu, w całości porośnięte są przez luźne drzewostany sosnowe i pozbawione struktury kępkowo-dolinkowej. Jest to wynik deficytu wody, jaki na tych obszarach zaznacza się w okresie letnim.

1.1. General characteristics of the Baltic raised bogs

The raised bogs of the Baltic type form a separate, regional sub-genus within category of broadly understood raised bogs. They are classified upon morphological criterion as a cupola-type profile of peat deposit, and hence are named also as the „raised cupola bogs”, „Baltic type raised bogs”, or „true raised bogs”.

Typical peat deposit of the Baltic type raised bog has clearly shaped its boundaries being strongly marked by waterlogged zone (often called „lagg” in peatland literature). Water flows into it from the peat cupola and at the same time mineralised water comes in from the bog vicinity - and thus the lagg becomes more rich of nutrients than the habitats within the cupola are. The cupola slopes are more or less steep and thus being merely dryer. A better drainage in this part of peat deposit make it easier for individual trees or even pine forest to grow. Moreover, treeless plateau is almost flat and well moistened and specific micro relief occurs on its surface. The plateau is formed by small hollows with water level reaching just the bog surface, and by little hummocks grown up to various degree. The hollows and hummocks constitute a mosaic of entirely isolated micro-habitats, each being provided with specific flora and fauna and different peat accumulation tempo. Also, water reservoirs in form of small lakes may appear on vast Baltic bog named as „pennycress” Their origins have not been entirely known. Following certain researchers, they provide indication that the bog achieved its maturing status conceived as the optimum growth capacity under given climate conditions.

The Baltic type bog, likewise all ombrogenic bogs, i.e. those originated from and functioning thanks to precipitation waters, are to the farthest extent possible dependant upon climate features. Their development is only possible in the regions with moderate and cool climate, being also humid, the parameters of which make it possible for the bog to achieve positive water balance or at least equilibrium of water inflow to and outflow from the peat cupola. In Europe, the area where the raised bogs occur forms a belt of space narrowing eastwards and situated between 44° (54°) and 62° latitude, and it stretches between Ireland and Ural, encroaching also the Asian continent. On this background, the coastal Central European regions and the states situated around the Baltic Sea appear the major area of the occurrence of the cupola-type bogs. In extremely benign, oceanic West European climate they are being replaced by treeless, moss bogs featuring by almost flat profile and by plateau (blanket) type bogs, covering the areas undulating irrespective of surface type. On the other hand, in the zone where the effects of continental climate are stronger, i.e. in Eastern Europe, the raised bogs feature by poorly heighten peat deposit and are entirely overgrown by scarce pine stands and free of the hollow and hummock structures. That is the result of water deficit which accentuates over this area in the summertime.

Poland is situated on the southern edge of the Baltic type bog range. Bogs concentrate there in the Pomeranian Region within about thirty kilometre wide belt stretching alongside the Baltic coast, while they are scarce and much more scat-

Polska leży na południowym skraju zasięgu torfowisk typu bałtyckiego. Koncentrują się one na Pomorzu, w pasie o szerokości około trzydziestu kilometrów wzdłuż wybrzeży Bałtyku, poza którym są już nieliczne i znacznie bardziej rozproszone. Ogółem do tego typu torfowisk zaliczono około 70 złóż. Większość z nich ma 100 - 200 ha, tylko pojedyncze są znacznie większe. Najwyższe części wierzchołki wyniesione są około 1,50 m lub mniej w stosunku do brzegów torfowiska (w chłodniejszych i bardziej zasobnych w opady regionach poza Polską powierzchnia torfowisk bałtyckich osiąga 10 000 ha lub nawet je przekracza, a wysokość ich kopuł dochodzi do 4 metrów).

Występowanie torfowisk bałtyckich w północnym pasie Polski jest jednym z bardzo ważnych wskaźników klimatycznej i roślinnej specyfiki tego obszaru. Kształtowała się ona od czasu ustąpienia ostatniego lądolodu, a więc od około 13 tysięcy lat temu i współcześnie w znaczącym stopniu zwiększa różnorodność florystyczną i fitocenotyczną naszego kraju.

Zaktualizowany katalog zidentyfikowanych w Polsce torfowisk bałtyckich opublikowaliśmy w książce „Ochrona torfowisk wysokich – przewodnik dla praktyków, teoretyków i urzędników” (Pawlaczyk, Herbichowa i Stańko 2005).

1.2. Hydrologia, drogi rozwoju i typowa szata roślinna torfowisk bałtyckich

Kopuła niezaburzonego torfowiska wysokiego stanowi w stosunku do otaczającej ją sieci hydrograficznej niezależny, samoregulujący się układ hydrologiczny, a równocześnie bardzo sprawny zbiornik akumulacji materii organicznej. Funkcjonowanie i równowaga tego układu ściśle wiąże się z występowaniem dwu warstw – akrotelmu i katotelmu, które różnią się pod względem właściwości fizycznych i biologicznych oraz spełniają odmienne role ekologiczne.

Akrotelm to żywa, powierzchniowa warstwa torfowiska, o grubości do około 70 cm, zmiennej zawartości wody i dostępności tlenu, zasiedlona przez liczne mikroorganizmy zdolne do rozkładu materii organicznej. Jest ona niejednorodna pod względem budowy - górną część tworzy aktualna roślinność torfotwórcza, przede wszystkim darnie z pionowo ustawionych, przylegających do siebie łądźek torfowców, a także splecione ze sobą podziemne części roślin naczyniowych. Struktura tej strefy jest bardzo luźna, a występujące w niej duże pory z reguły nie są wypełnione wodą. Niżej zalega nieco bardziej zagęszczony, w większej części obumarły materiał roślinny, a pod nim coraz bardziej zwarta masa szczątków i bezpostaciowego humusu. Dostęp tlenu do akrotelmu powoduje, że zachodzą w nim intensywne procesy rozkładu i częściowej mineralizacji materii organicznej. Zagęszczenie i stopień rozkładu tej materii gwałtownie wzrasta w najbardziej dolnych partiach akrotelmu, gdzie poziom wody jest zmienny, tlen dochodzi tylko okresowo i ostatecznie formuje się torf. Pod wpływem zwiększającego się od góry nacisku biomasy produkowanej w kolejnych sezonach wegetacyjnych, pogrąża się on stopniowo i przechodzi do warstwy stale wysyczonej wodą, czyli katotelmu. Tak więc akrotelm jest nie tylko biotopem organizmów torfowiskowych, lecz również pełni kluczową rolę w procesie bioakumulacji materii organicznej.

tered outside this belt. The total of 70 deposits has been accounted for this type deposits. Majority of these areas occupy 100 - 200 ha each, while only individual ones are much larger. The utmost high parts of the plateau are uplifted about 1,50 m (or less) above the bog banks (in more frigid and precipitation-rich regions beyond Poland, the areas of the Baltic type bogs reach 10 000 ha or even more, and the height of their cupolas reaches 4 metres).

The occurrence of the Baltic type bogs in the northern belt of Poland's national territory is one of the most important indicators of the specific features of climate and vegetation in that region. They developed after withdrawal of the last continental glacier, i.e. since 13 thousand years ago, and in modern times they have to much extent enhanced the floral and phytocenose diversity in our country.

We published, in form of book titled „Raised Bog Protection. A Guide for Practitioners, Theorists and Officials” (Polish: „Ochrona torfowisk wysokich – przewodnik dla praktyków, teoretyków i urzędników”) by Pawlaczyk, Herbichowa and Stańko, 2005, being an updated catalogue of all the Baltic type bogs which have been identified in Poland.

1.2. Hydrology, development paths and typical vegetation cover of the Baltic raised bogs

A typical cupola of undisturbed raised bog constitutes, in relation to its surrounding hydrographical network, an independent, self-regulatory hydrological system, being at the same time very efficient reservoir of organic matter accumulated. Functioning of and equilibrium within his system relates closely to the occurrence of two layers – acrotelm and catotelm which diversify mutually by their both physical and biological properties and performance of quite different ecological functions.

Acrotelm is the upper, up to 70 cm thick, active layer of a peat bog with variable water content and oxygen availability that is settled by numerous micro-organisms capable of decomposition of organic matter. Its structure is heterogeneous – the upper layer being formed by the current peat-forming vegetation with prevalence of turfs with vertically positioned, mutually adjacent peatmoss culms, and also the underground parts of vascular plants intergrew each other. The structure of this layer is mostly loose with large pores within it that as a rule are not filled with water. A more compact and in its most part dead vegetation matter is deposited slightly deeper with continuously more dense mass of remnants and amorphous humus beneath. Oxygen penetration within acrotelm causes intensive decay and partial mineralisation processes of organic matter running therein. The compactness and decay rate of this matter increases rapidly in the utmost deep acrotelm layers where the water level varies, oxygen is available only periodically, and the peat forming process completes finally. As the downward pressure of biomass produced in the subsequent vegetation seasons increases, peat gradually sinks and gets into permanently waterlogged layer, i.e. catotelm. Hence, acrotelm is not only a biotope of peat organisms, but it also plays a key role in the process of organic matter bioaccumulation.

W aspekcie hydrologicznym naczelną funkcją akrotelmu jest rozprowadzenie wody opadowej dochodzącej do powierzchni torfowiska. W części jest ona od razu wyparowywana do atmosfery, a także magazynowana w wodnych komórkach torfowców. Pozostała - przenika głębiej i na tym etapie może również ulec wyparowaniu, jak również być pobierana przez rośliny, które następnie, poprzez proces transpiracji, oddają ją ponownie do atmosfery. Łączny ubytek wody spowodowany przez parowanie i transpirację określamy terminem ewapotranspiracja. Jest ona jednym z podstawowych czynników kształtujących bilans wodny kopuły torfowiska.

Ta część wody opadowej, która nie wróciła do atmosfery, przemieszcza się zarówno w głąb kopuły, jak i w kierunku jej brzegów, zgodnie z nachyleniem zboczy. Tempo przepływu jest zależne od gęstości materiału roślinnego oraz wielkości i gęstości por występujących w poszczególnych strefach akrotelmu. Luźna struktura i duże pory w strefie żywych i stopniowo obumierających roślin umożliwiają stosunkowo szybkie pionowe przesączanie się wody, natomiast w miarę wzrostu gęstości rozkładającej się biomasy liczba i wielkość por drastycznie maleje, co z kolei wybitnie spowalnia infiltrację. W efekcie coraz wolniejszego opadania w głąb profilu woda zaczyna na trwale wypełniać pory aż do osiągnięcia stanu, kiedy torf zostanie w pełni wysycony wodą. Przedstawiony kierunek przemieszczania się wody, określamy jako przesączanie pionowe, umożliwia rozprowadzenie tylko niewielkiej części opadu. Dzieje się tak dlatego, że kopuła torfo-

In hydrological aspect, the distribution of precipitation water falling on the bogs surface is the principal function of acrotelm. A portion of water promptly evaporates into the atmosphere and is being also retained in the turfs' water cells. The remaining portion permeates deeper although it may also evaporate in this stage, as well as to be uptaken by plants which then, through transpiration process, return it again into the atmosphere. The total water deficit caused by evaporation and transpiration is considered under „evapotranspiration” term, being one of the basic factors which shapes water balance within the bog cupola.

The portion of precipitation water which has not been returned into the atmosphere is subject to transportation both into the cupola's deeper structure, and also towards its sides and edge, alongside the slope declination. The flow speed depends upon thickness of vegetation material and the size and density of pores occurring inside particular acrotelm zones. Slack structure and large pores in the zone of live and gradually dying plants cause relatively prompt vertical water permeation, but, as the density of decaying biomass increases, the number and size of stomata drastically declines, causing, in turn, significant reduction of infiltration. Consequently, while continuously slowly falling downwards the profile water begins to fill in permanently the stomata and finally reaches the status, when peat becomes fully waterlogged. The direction of water mobility, as presented above, is defined as vertical permeation, and it provides for distribution of only



Ryc. 1. Sylwetka typowo wykształconej kopuły torfowiska bałtyckiego i etapy jego rozwoju: a - podłoże mineralne; b - osady pochodzenia wodnego; c - torf szuwarowy i turzycowiskowy; d - torf olsowy; e - torf wysoki powstały ze zbiorowisk roślinnych z przewagą mchów torfowców.

Fig. 1. Shape of typical Baltic bog cupola and stages of its development a – mineral base; b – hydrogenic deposits; c – rush and sedge communities peat; d – alder swamps peat; e – raised peat accumulated by peatmosses communities.

wisk wysokich najczęściej usadowiona jest na nieprzepuszczalnym dla wody podłożu mineralnym lub też podścielają ją osady wysycone wodą.

W przeciwieństwie do przesączania pionowego znacznie bardziej efektywne jest przesączanie boczne, które podobnie jak ewapotransporacja, ma zasadnicze znaczenie dla równoważenia bilansu wodnego kopuły torfowej. Zostaje ono zainicjowane wskutek stopniowego wygasania przesączania pionowego i uruchomienia poziomego ruchu wody. W końcowym efekcie nadmiar wody, która nie została zatrzymana w cienkiej warstwie akrotelmu obcieka z kopuły i gromadzi się w strefie okrajka.

Katotelm jest martwą częścią torfowiska i stanowi zdecydowaną większość kopuły. Zmagazynowany w nim torf jest stale wysycony wodą, przez co jest pozbawiony tlenu atmosferycznego, natomiast może zawierać metan i siarkowodór.

insignificant portion of precipitation. The reason is that the raised bog cupola is often founded upon mineral substratum which is impermeable for water, or it is littered by waterlogged sediments.

Unlikely the vertical permeation, the side permeation is much more effective which likewise evapotranspiration is of significant importance for sustainable water balance within peat cupola. The side permeation begins in result of gradual extinction of vertical permeation and setting up of horizontal water movement. As a final effect, the surplus of water which has not been retained in thin acrotelm layer has dripped from the cupola and accumulated in the „lagg” zone.

Catotelm is a dead part of bog and it forms prevailing majority of the cupola. Peat accumulated therein is permanently waterlogged being out of atmospheric oxygen and capable of containing methane and sulphur hydrogen. As for

Z grupy mikroorganizmów utrzymują się tu niezbyt liczne beztlenowce. Zawartość wody w katotelmie wynosi od około 70% do 97%, a więc wielokrotnie przewyższa ilość zdeponowanej materii organicznej. Jest to woda gruntowa pochodzenia opadowego, o znikomym stopniu ruchliwości.

Lustro wody w katotelmie jest wypukłe, ma kształt półkuli i uклада się blisko powierzchni torfowiska. Jego położenie wyznacza granicę między akrotelmem i katotelmem. Im wyższa jest tempo dostawy wody dochodzącej do torfowiska (w przybliżeniu jest to opad pomniejszony o ewapotranspirację) i/lub wolniejsze tempo jej przesiąkania, tym wyższy jest „kopiec” wody spiętrzonej w kopule torfowej.

Kopuły torfowisk bałtyckich stanowią końcowe etapy procesów sukcesyjnych w miejscach, gdzie lokalne warunki umożliwiały długotrwałą akumulację osadów biogenicznych. Etapy sukcesji, które poprzedzały uformowanie się torfowiska wysokiego, mogły być bardzo różne. Badania nad stratygrafią kopułowych torfowisk na Pomorzu udowodniły, że ich rozwój mógł zostać zapoczątkowany przez:

- * wytworzenie osadów wodnych, a następnie całkowite złądowanie jeziora (np. torfowisko Bagno Kusowo, Bagno Ciemino)
- * bezpośrednią paludyfikację (zabagnienie) mineralnego podłoża na obszarze wododziałowym (np. torfowisko Łazy, Bagna Izbickie, częściowo Zaleskie Bagna).
- * paludyfikację doliny rzecznej (np. torfowisko Janiewickie Bagno, Olszanka).

W każdym z tych przypadków bezpośrednio przed powstaniem złoża torfu wysokiego odkładał się torf przejściowy, a jeszcze wcześniej różne gatunki torfu z roślinności wodno-bagiennej i niskotorfowiskowej. Warstwy te mają bardzo zróżnicowaną grubość, ponieważ o czasie trwania określonego typu roślinności torfotwórczej w znacznej mierze decydowały lokalne warunki w jakich rozwijało się torfowisko, na przykład ruchliwość, ilość i jakość wody która je zasilala. Jednak niezależnie od miejscowych warunków rozwój ten był również powiązany z ogólnymi przemianami środowiskowymi, które następowały po ustąpieniu lądolodu skandynawskiego, czyli w okresie holocenu. Wyjściowym, głównym czynnikiem były tu zmiany klimatu, który poprzez zwiększanie się lub zmniejszanie ilości opadów oraz niejednakowe warunki cieplne silnie oddziaływał na sieć wodną i procesy zmiany rzeźby terenu. Dlatego też inicjalne warstwy torfu pod kopułami poszczególnych torfowisk bałtyckich zaczęły się odkładać w różnych okresach klimatycznych – np. na Janiewickim Bagnie koło Sławna, położonym w głęboko wciętej dolinie rzecznej, są one datowane na około 7 tysięcy lat, a na niedalekim Słowińskim Błocie, które założyło się w płytkim wklęsnięciu terenu na wysoczyźnie – na około 5 tysięcy lat.

Same kopuły torfowisk bałtyckich zaczęły się wypiętrzać znacznie później, bo około 2000 lat temu, kiedy nastąpiło wyraźne zwilgotnienie i równocześnie ochłodzenie klimatu. Na Pomorzu tylko pojedyncze obiekty zostały szczegółowo zbadane pod tym względem, lecz dane z obszarów Europy zachodniej i północnej potwierdzają wyraźne pobudzenie procesu torfotwórczego na wielu torfowiskach wysokich w tym okresie. Na tej podstawie można wnioskować, że wzrost kopułowych torfowisk przynajmniej w części ich zasięgu przebiegał synchronicznie i że w skali geologicznej są one stosunkowo młodymi tworami przyrody.

micro-organisms, merely scarce anaerobes might survive there. Water content in catotelm accounts for between 70% and 97%, thus many times more than the quantity of organic matter deposited therein. That is the precipitation origin groundwater having negligible mobility rate.

Water table in catotelm is convex, half-ellipsoidal shape, and it situates next to the bog surface. Its situation delimits the border between acrotelm and catotelm. The more intensive the supply rate of water reaching the bog (being approximately equal to that of precipitation reduced by evapotranspiration), and/or the lower its permeation tempo, the higher the „tumulus” of water dammed within peat cupola.

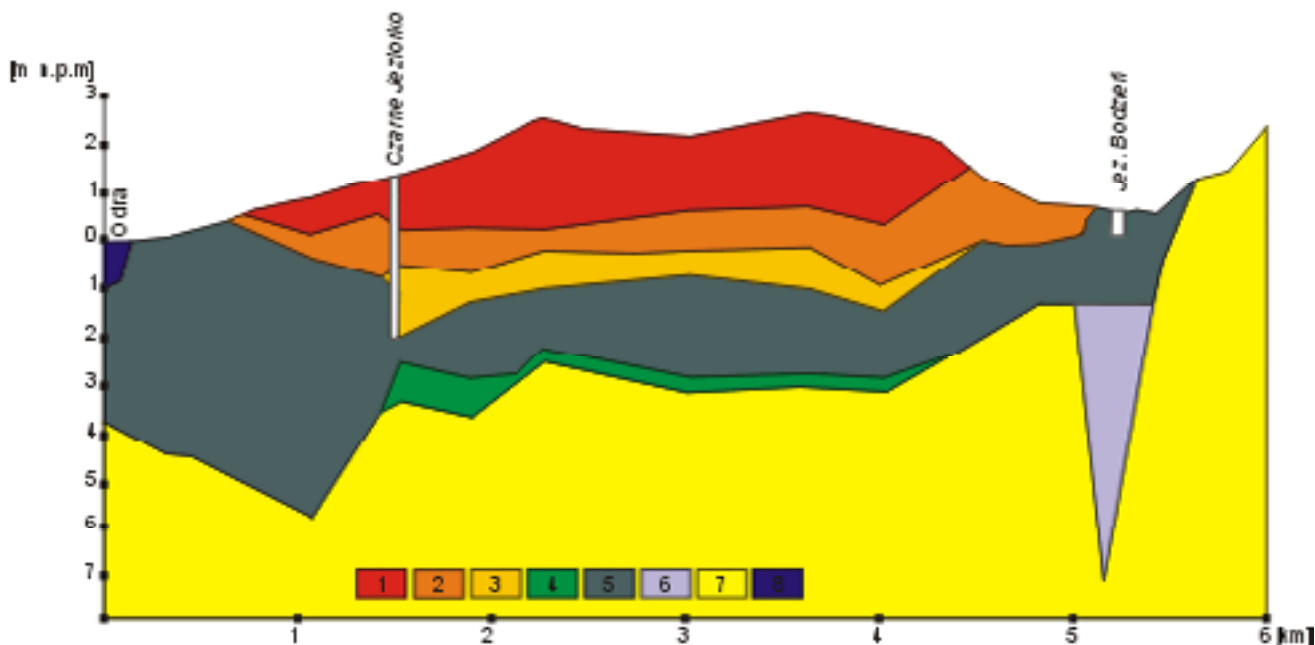
The cupolas of the Baltic bogs represent the final phases of the succession processes on the sites where the local circumstances have provided for long-lasting accumulation of biogenic sediments. The succession phases which preceded formation of raised bog could be mostly differentiated. Surveys on the cupola-type bogs in the Pomeranian Region have proved that their development could have been initiated by:

- * the formation of water sediments and then the total „landing” of a lake (e.g. Kusowo Bog, Ciemino Bog);
- * the direct paludification (swamping) of mineral substratum in the watershed area (e.g. Łazy Bog, Izbickie Bog, part of Zaleskie Bog)
- * the paludification of river valley (e.g. Janiewickie Bog, Olszanka)

In either of these cases, transition peat was deposited prior to formation of a raised bog peat deposit, but various peat types were yet much earlier before formed with water-swamp and fens vegetation. Thickness of these layers is mostly diversified since the local circumstances which underpinned development of bog, for instance mobility, quantity and quality of water supplies, were to much extent decisive for the duration period of a definite type of peat-forming vegetation. However, irrespective of the local circumstance, that development related also to general environmental changes which followed once the Scandinavian continental glacier withdrew, that is, in the Holocene period. Climate change was the major background factor which through increased and/or reduced precipitation and uneven heat conditions resulted in strong impacts on both the water network and the alteration processes of terrain features. That is the reason why the initial peat layers beneath the cupolas of particular Baltic bogs began their depositions in various climate periods – e.g. they are dated at 7 thousand years in the Janiewickie Bog near Sławno, as situated in deeply engraved river valley, and at about 5 thousand years in the close Słowińskie Bogs (Słowińskie Błota) which were formed in shallow terrain trough on the plateau.

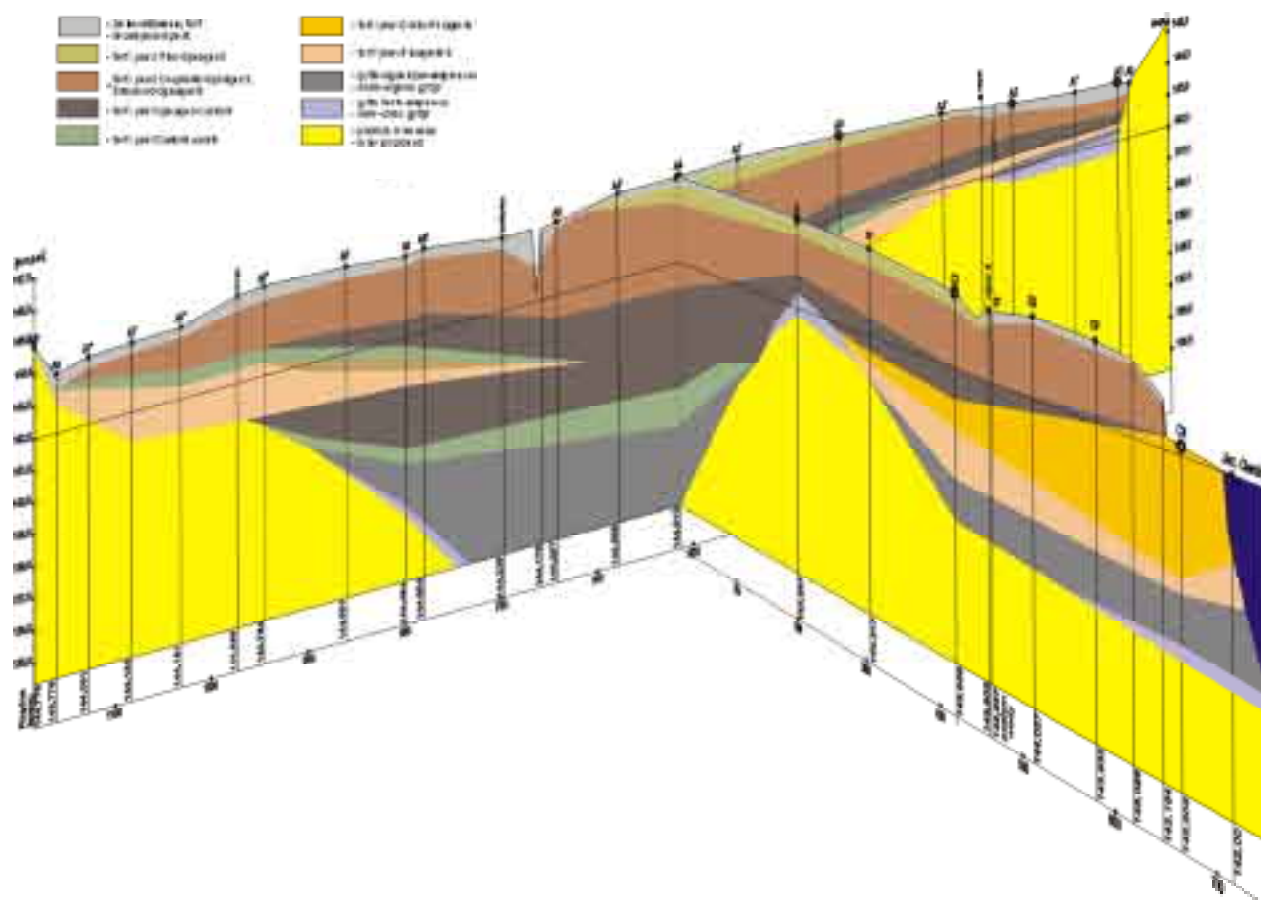
The Baltic bog cupolas as themselves began to uplift considerably later – about 2000 years ago when apparent climate moistening came with its simultaneous cooling. Only individual sites in the Pomeranian Region were thoroughly surveyed in this scope, however data collected in Western and Northern Europe have proven apparent stimulation of peat-forming process in many fens which originated from that period. That leads to conclusion that the growth of the cupola bogs ran, at least in a part of their range, in a synchronous mode and that in the geological scale they are relatively young natural formations.

Peat deposited in raised bog cupolas is highly acid and poorly decayed since in its prevailing majority it originated



Ryc. 2. Przekrój stratygraficzny torfowiska „Olszanka” jako przykład paludyfikacji doliny rzecznej (Janowski 1962). 1 - torf *Eriophoro-Sphagneti* ze *Sphagnum fuscum*, 2 - torf *Eriophoro-Sphagneti*, 3 - torf *Sphagno-Cariceti*, 4 - torf *Sphagno-Cariceti* z drewnem, 5 - torf *Carici-Phragmiteti*, 6 - gytja, 7 - podłoże mineralne, 8 - woda.

Fig. 2. Stratigraphy of „Olszanka” peatbog as example of paludification in river valley (Janowski 1962). 1 - peat *Eriophoro-Sphagneti* with *Sphagnum fuscum*, 2 - peat *Eriophoro-Sphagneti*, 3 - peat *Sphagno-Cariceti*, 4 - peat *Sphagno-Cariceti* with wood, 5 - peat *Carici-Phragmiteti*, 6 - gyttja 7 - mineral ground, 8 - water.



Ryc. 3. Przekrój stratygraficzny torfowiska „Bagno Ciemino” jako przykład rozwoju torfowiska wysokiego po złądowaniu jeziora.

Fig. 3. Stratigraphy of „Bagno Ciemino” peatbog as example of development of raised peatbog after the lake „landing” as a result of an accumulation of sediments.

Torf odłożony w kopułach torfowisk wysokich jest silnie kwaśny i słabo rozłożony, gdyż w zdecydowanej przeważającej części powstał z mszarnych zbiorowisk zdominowanych przez mchy torfowce. Na Pomorzu głównym gatunkiem torfotwórczym był torfowiec brunatny *Sphagnum fuscum*, który optymalne warunki rozwoju ma w północno-wschodniej części Europy. W Europie zachodniej były to torfowce wymagające łagodnego klimatu, np. *Sphagnum imbricatum* i *S. rubellum*. Na w pełni naturalnych torfowiskach wszystkie wymienione gatunki budują również współczesne fitocenozy torfotwórcze, natomiast wszędzie tam, gdzie doszło do znaczących zaburzeń warunków wodnych ich udział jest sporadyczny lub też całkowicie ustąpiły.

Główny zrąb flory torfowisk kopułowych tworzy zaledwie kilkanaście gatunków roślin naczyniowych i podobna liczba gatunków mchów. Do pierwszej grupy należą głównie krzewinki z rodziny *Ericaceae* (wrzosowatych), jak: żurawina błotna *Oxycoccus palustris*, wrzós zwyczajny *Calluna vulgaris*, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia*, bagno zwyczajne *Ledum palustre*, borówka bagienna *Vaccinium uliginosum*, a na niektórych torfowiskach również wrzosiec bagienny *Erica tetralix*. Gatunki te występują przede wszystkim na szczytach lub zboczach kęp, przy czym bagno zwyczajne i borówka bagienna preferują suchsze zbocza kopuły, gdzie rozwija się bór bagienny lub jego inicjalne postaci. Poza krzewinkami typowymi składnikami są również przedstawiciele rodziny turzycowatych (*Cyperaceae*): budujące kępy, pospolita wełnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum* i rzadsza wełnianeczka darniowa *Baeothryon (Trichophorum) caespitosum* oraz rosnące w dolinkach przygielka biała *Rhynchospora alba* i turzycza bagienna *Carex limosa*. Pozostałe, nieliczne gatunki, jak typowa dla kęp rosiczka okrągłolistna *Drosera rotundifolia* i dolinkowa bagnica zwyczajna *Scheuchzeria palustris*, należą do innych rodzin. Z roślin drzewiastych na torfowiskach kopułowych stałym naturalnym składnikiem jest tylko sosna zwyczajna *Pinus sylvestris*. Skrajnie trudne warunki ograniczają jednak bardzo możliwości jej wzrostu i rozwoju, stąd najczęściej ma skarłały pokrój.

Florę roślin zarodnikowych tworzą przede wszystkim gatunki z rodzaju torfowiec - *Sphagnum*. Są one bardzo czułymi wskaźnikami warunków wilgotnościowych i dlatego silnie i stabilnie uwilgocone dolinki oraz suchsze od nich kępy zasiedlają odrębne gatunki torfowców. Typowe składniki dolinek to *Sphagnum cuspidatum*, *S. tenellum*, *S. balticum*. *S. fallax* (ten ostatni toleruje również okresowy spadek poziomu wody), natomiast do kępowych gatunków należą: *Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*, *S. capillifolium (S. nemoreum)*, *S. russowii*. Pośrednie mikrosiedliska zajmują *Sphagnum rubellum* i *S. papillosum*. Mchy właściwe są znacznie słabiej reprezentowane i ograniczone najczęściej do szczytowych partii kęp. Należą tu np. *Polytrichum strictum*, *Aulacomnium palustre*, *Dicranum polysetum*. W darniach torfowców, zarówno w dolinkach, jak i na kępach, występują jeszcze inne rośliny zarodnikowe – wątrobowce, np. *Cladopodiella fluitans*, *Mylia anomala* i *Odontoschizma sphagni*. Na szczytach najwyższych kęp mogą osiedlać się także porosty (głównie z rodzaju *Cladonia*), pod względem systematycznym zaliczane do królestwa grzybów.

Większość składników flory torfowisk kopułowych ma szerokie zasięgi geograficzne i jest wspólna dla torfowisk w różnych częściach Europy. Taksony rosnące na mniejszych

from various moss associations predominated by peatmoss. The *Sphagnum fuscum* was the major peat-forming moss species in the Pomeranian Region that has found its most favourable development condition in the north-eastern part of Europe. In Western Europe, such favourable conditions were provided by peatmoss species requiring middle-type climate, e.g. *Sphagnum imbricatum* and *S. rubellum*. On fully natural bogs all the species mentioned above form also contemporary peat-forming phytocenose, but wherever any significant disturbance occurred to water conditions they happen sporadically or they have even become extinct.

The core of cupola bogs flora is formed by merely a dozen vascular plant species and by similar quantity of moss species. The former group includes principally dwarf-shrubs of *Ericaceae* (ericaceus) family, such like: cranberry *Oxycoccus palustris*, common heath *Calluna vulgaris*, bog rosemary *Andromeda polifolia*, marsh tea *Ledum palustre*, bog bilberry *Vaccinium uliginosum*, and also cross-leaved cross-leaved heath *Erica tetralix* in certain peat bogs. These species occur primarily on the hummock tops or slopes, while marsh tea and bog bilberry prefer rather dryer cupola slopes where pine and birch bog forest or the initial forms thereof develop. Apart from dwarf-shrubs, also representatives of sedge (*Cyperaceae*) species are typical components which form tussocks, including: common tussock cottongrass *Eriophorum vaginatum* and rare deerhair bulrush *Baeothryon (Trichophorum) caespitosum*, and also white beak-sedge *Rhynchospora alba* and bog sedge *Carex limosa* growing in small hollows. Other scarce species, like typical for hummocks common sundew *Drosera rotundifolia* and rannoch-rush *Scheuchzeria palustris*, which grow in the hollows, belong to other families. As for tree species, only Scotch pine *Pinus sylvestris* is a permanent natural component in raised bogs. However, extreme circumstances mostly restrict its growth and development opportunities, hence the more often habit thereof is dwarfed.

Flora of cryptogamous plants is formed first and foremost by species of peatmoss – *Sphagnum* genus. Those are very sensitive indicators of the humidity conditions, and therefore heavily and permanently humid hollows and more dry hummocks therein are settled by separated peatmoss species. Typical elements in the hollows are: *Sphagnum cuspidatum*, *S. tenellum*, *S. balticum*. *S. fallax* (the latter being tolerant also to periodical drop in water level), while the hummock species include: *Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*, *S. capillifolium (S. nemoreum)*, *S. russowii*. Intermediate micro-habitats are occupied by *Sphagnum rubellum* and *S. papillosum*. Typical mosses are more rarely represented and they mostly often occupy the top parts of hummocks. Those include, e.g. *Polytrichum strictum*, *Aulacomnium palustre*, *Dicranum polysetum*. Yet other cryptogamous plants – liverworts, e.g. *Cladopodiella fluitans*, *Mylia anomala* and *Odontoschizma sphagni*, occur in peatmoss turfs, both in hollows and on hummocks. The tops of the highest hummocks may be also occupied by lichens (mainly of *Cladonia* genus) which are systematically classified for fungi.

The majority of flora components on cupola bogs has widespread geographical range and is common for bogs in various part of Europe. The taxa growing in smaller areas that require specific climate conditions have attributed regional features to these bogs. Poland's geographical situation causes



obszarach, wymagające specyficznych warunków klimatycznych, nadają torfowiskom cechy regionalne. Geograficzne położenie Polski sprawia, że flora naszych torfowisk kopułowych, poza szeroko rozpowszechnionymi składnikami, zawiera także i takie gatunki. Są to zarówno taksyony o atlantyckim typie zasięgu, jak i gatunki borealne. Przykładem pierwszych jest wrzosiec bagienny *Erica tetralix*, którego zwarty zasięg w kierunku wschodnim nie przekracza Wisły, natomiast przedstawicielem drugiej grupy jest malina moroszka *Rubus chamaemorus*, która na Pomorzu ma już tylko pojedyncze, krańcowo na zachód wysunięte stanowiska.

Na naturalną roślinność torfowisk bałtyckich składa się niewiele zespołów roślinnych i zbiorowisk. Ich rozmieszczenie na kopule jest ściśle skorelowane z przeciętnym położeniem lustra wody. Na wierzchołkach są to bezdrzewne (otwarte) mszary, których podstawowym składnikiem są torfowce. Na kępach i w dolinkach wykształcają się odrębne zespoły, przy czym ogólna liczba budujących je gatunków w dolinkach jest niższa niż na kępach. Dla najsilniej

that flora in our cupola bogs, apart from broadly distributed components, includes also such species. These are both taxa of the Atlantic type range and boreal species. The former can be exemplified by the cross-leaved heath *Erica tetralix*, the consolidated eastward range of which does not go beyond the Vistula River, while cloudberry *Rubus chamaemorus* is the representative of the latter group that has already only single, moved extremely westward stands in the Pomeranian Region.

Natural vegetation in the Baltic bogs consists of only few plant associations and communities. Their distribution over the cupola correlates strictly with the average position of water table. On the plateau, they are treeless (open) moss associations, peatmosses being the major representatives of which. Separate associations develop on the hummocks and in the hollows, while the total number of species forming them in the hollows is lesser than that on the hummocks. For the most waterlogged hollows peatmoss with bog sedge *Caricetum limosae* is mostly typical that is replaced by peatmoss



Fot. M. Herbichowa

Fot. 1. Wełnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum*.
Harestail Cotton-grass *Eriophorum vaginatum*.



Fot. J. Herbich

Fot. 2. *Sphagnum magellanicum*.
Sphagnum magellanicum.

podtopionych dolinek typowy jest mszar z turzycą bagienną *Caricetum limosae*, przy nieco wyższym poziomie wody zastępowany przez mszar z przygielką białą *Rhynchosporium albae*. Na kępach najczęściej rozwija się mszar z torfowcem

combined with *Rhynchosporium albae* when water level is slightly higher. Peatmoss with *Sphagnum magellanicum* mostly often develops on hummocks, while peatmoss with brown peatmoss *Sphagnum fuscum* is much more rare nowa-



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 3. Żurawina błotna *Vaccinium oxycoccus*.
Cranberry *Vaccinium oxycoccus*.



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 4. Bążyna czarna *Empetrum nigrum*.
Crowberry *Empetrum nigrum*.

magellańskim *Sphagnetum magellanici*, znacznie rzadszy jest obecnie mszar z torfowcem brunatnym *Sphagnetum fuscum*. W strefie przejścia płaskiej wierzchowiny w zbocza kopuły udział powierzchniowy zbiorowisk dolinkowych znacząco maleje, a w fitocenozach kępowych obficie występują wełnianka pochwowata, wrzos i bagno zwyczajne. Również tutaj, choć jeszcze w niewielkim zwarciu, rośnie się karłowata sosna. Na bardziej nachylonych zboczach może wykształcić się pas boru bagiennego *Vaccinio uliginosi-Pinetum*. W strefie okrajka występują zbiorowiska z przewagą gatunków przejściotorfowiskowych, np. turzycą nitkowatą *Carex lasiocarpa*, bobrkiem trójlistkowym *Menyanthes trifoliata*, wełnianką wąskolistną *Eriophorum angustifolium*.

1.3. Antropogeniczne przekształcenia torfowisk bałtyckich

Trudno dostępne, a przede wszystkim niskoproduktywne siedliska torfowisk wysokich na obszarze Polski przez stosunkowo długi okres nie były włączane do bezpośredniej, intensywnej gospodarki. Ich użytkowanie ograniczało się do pozyskiwania owoców żurawiny, a także torfowców, które w stanie suchym były stosowane np. do uszczelniania drewnianych budowli czy też jako ściółka dla bydła. Niewielkie zaludnienie, wysoka lesistość, a przez to dostępność drewna na opał, chroniły je również dość długo przed wydobywaniem większych ilości torfu.

Stan ten zaczął się zmieniać pod koniec XVIII wieku, kiedy rozpoczęto na szeroką skalę prace nad osuszaniem torfowisk, zintensyfikowane następnie w XIX wieku. W pierwszym rządzie dotknęły one torfowiska niskie, które były przydatne do uzyskania łąk i pastwisk. Równocześnie jednak podjęto próby obniżenia poziomu wody na torfowiskach wysokich, aby polepszyć możliwości wydobywania torfu i zwiększyć powierzchnię obszarów leśnych. Ówczesne plany melioracji odznaczały się wysokim poziomem sztuki inżynierskiej i świadczyły o dobrym rozpoznaniu hydrologicznej specyfiki kopuły torfowiskowych. W pierwszym rządzie prowadzono wokół nich tzw. rowy opaskowe, a następnie rozcinano powierzchnię torfowiska, zakładając głębokie rowy główne i w różnym stopniu rozgałęzioną sieć rowów bocznych. Takie działania umożliwiały coraz intensywniejszą, lecz ciągle jeszcze ręczną eksploatację złoża torfowego i prowadzenie gospodarki leśnej. Skokowe zmiany w sposobie i zakresie wykorzystywania torfowisk wysokich nastąpiły w XX wieku, kiedy wzrosło zapotrzebowanie na wydobywanie torfu nie tylko do celów opałowych, lecz przede wszystkim ogrodniczych. Zastosowanie przy tym wysokowydajnych maszyn doprowadziło do równomiernego usunięcia grubych warstw torfu i odsłonięcia rozległych powierzchni całkowicie pozbawionych pokrywy roślinnej. W wielu miejscach złoża torfowe zostały wyeksploatowane do mineralnego podłoża, a także zniszczone przez pożary czy przeorywanie celem posadzenia drzew lub użytkowania rolniczego.

Naruszenie warunków wodnych poprzez sztuczne zwiększenie odpływu z kopuły torfowej w pierwszej kolejności wywołuje reakcję akrotelm, polegającą na zmianie jego struktury i miąższości. W pierwszej kolejności obniżenie poziomu wody powoduje destrukcję luźnej powłoki zbudowanej z żywych i niedawno obumarłych torfowców oraz innych roślin. W efekcie staje się ona bardziej zwarta i stawia większy opór w trakcie przesączania się wody opadowej. Równocześnie poszerza się strefa występowania powietrza atmosferycznego.

days. In the transitional zone between flat plateau and cupola slope the surface share of the hollow associations considerably declines, whereas in the hummock phytocenose more abundant are tussock cottongrass, heath and marsh tea. Also here, although being yet not too much densely represented, the dwarf Scot pine grows. A belt of pine and birch bog forest *Vaccinio uliginosi-Pinetum* may develop on the more steep slopes. In the lagg zone, the associations with prevalence of transition mire species occur, e.g. slender sedge *Carex lasiocarpa*, bogbean *Menyanthes trifoliata*, and common cottongrass *Eriophorum angustifolium*.

1.3. Anthropogenic transformation of the Baltic bogs

Hardly accessible, but first of all low-productive raised bog habitats in the territory of Poland were for a long time not included into direct, intensive economy. Their use was only confined to gaining cranberry fruits, as well as peatmoss which once dried up was used e.g. for sealing of the timber structures, or as bedding material for cattle. Low population density, high woodiness, and thus high availability of wood fuel were the safeguards which protected the bogs yet before the large scale peat extraction was begun.

Change in that status was initiated in late 18th Century when large scale drainage of peatland was begun which was then intensified in 19th Century. These practices affected primarily fens which were useful for acquisition of meadows and pastures. However, at the same time, works were begun to reduce water level on raised bogs in order to improve the opportunities to extract peat and expand the forest areas. Drainage plans of those times featured by high level engineering art and proved good surveying of specific hydrological features of peat cupolas. And so, firstly, so called girdling ditches were dug around them, and then the bog area was cut up by means of digging deep main ditches and branch network of various side ditches. Such type activities made feasible a continuously more intensive, but still manual exploitation of peat deposit, and also performance of forest management. Stepwise changes in the mode and scope of use of raised bogs followed in the 20th Century when demand of peat extraction increased not only due to firing purpose but firstly for horticulture. Application of highly effective machines for those purposes led to uniform removal of thick peat layers and outcropping of large sites which were entirely deprived of vegetation cover. On a lot of these sites peat deposits were depleted up-to its mineral substrata, and also destroyed by fires, or furrowed with the aim of tree planting or agricultural use.

Any affecting of water conditions by means of artificial expansion of its outflow from peat cupola induces, in the first indent, the acrotelm to respond in form of change in its structure and thickness. Initially, lowering of water level causes destruction of loose cover built with live and recently died peatmoss and other plants. As consequence, it becomes more consolidated and capable to resist against permeation of precipitation water. The atmospheric air zone contained therein is expanding in parallel. Under such circumstances, the species which require permanently high water level, including peatmoss first and foremost, are being replaced by



W takich warunkach gatunki wymagające trwale wysokiego poziomu wody, do których należą przede wszystkim torfowce, zostają zastąpione przez rośliny o słabych możliwościach torfotwórczych lub też zupełnie ich pozbawione. Przy zwiększonej dostępności tlenu również nagromadzona w akrotelmie obumarła, lecz jeszcze nie przekształcona w torf materia organiczna, ulega przyspieszonemu rozkładowi, a nawet całkowitej mineralizacji. Tak więc akrotelm traci obie swoje podstawowe cechy, jaką jest akumulacja materii organicznej i produkcja torfu oraz regulacja rozprowadzania wody opadowej.

Postępujące obniżanie poziomu wody i ostateczny zanik roślin torfotwórczych prowadzi do całkowitego zniszczenia akrotelmu i osłonięcia górnych warstw katotelmu. Oznacza to początek procesu ubywania masy organicznej, określanego również jako decesja torfu. Jej tempo w znacznym stopniu zależy od sposobu użytkowania odwodnionego torfowiska. Pod zwartą darnią trawiastą wynosi ono około 1 cm na rok, natomiast przy wybitnie niszcząco na katotelm działa również rozwój lasu, zwłaszcza brzoźowego. Penetracja złoża torfowego przez systemy korzeniowe drzew wprowadza do niego powietrze na znaczne głębokości i powoduje powolne, bezpłomieniowe spalanie górnych warstw torfu.

Pod wpływem sztucznych odwodnień lustro wody w kopolu torfowej, które wyznacza górną granicę katotelmu, nie

those featuring by poor peat-forming properties, or even entirely having no such features. In line with increased availability of oxygen, also the organic matter being accumulated in acrotelm that has already died but yet not having been transformed into peat, has been subject to its accelerated decay, and even total mineralisation. So then, acrotelm has lost its two basic capacity properties. i.e. to accumulate organic matter resulting in production of peat and to regulate distribution of precipitation water.

Progressing drop in water level and final extinction of peat-forming plants leads to the total destruction of acrotelm and outcropping the catotelm upper layers. That means that diminution process of organic mass, named also as peat decession, has been initiated. Its tempo to much extent depends upon the way in which such dewatered peat is used. It amounts to 1 cm/year beneath compact grass turf, while its furrowing and field uses cause an increase up to 3 cm/year. The impact from forest development, especially birch wood, is also extremely damaging to catotelm. When penetrated by tree rooting system the peat deposit become open to the air considerably deeply which causes non-flammable burning of the upper peat layers.

When artificially drained, the water level in peat cupola that marks the upper catotelm border not only declines, but also changes its shape. If a bog is only surrounded by the gir-



Fot. R. Stańko

Fot. 5. Głębokie i szerokie kanały oraz rowy melioracyjne degradujące torfowiska to widok powszedni nawet w rezerwach i parkach narodowych.

Deep and wide channels and draining ditches, degrading peatbogs, are common even in nature reserves and in national parks.

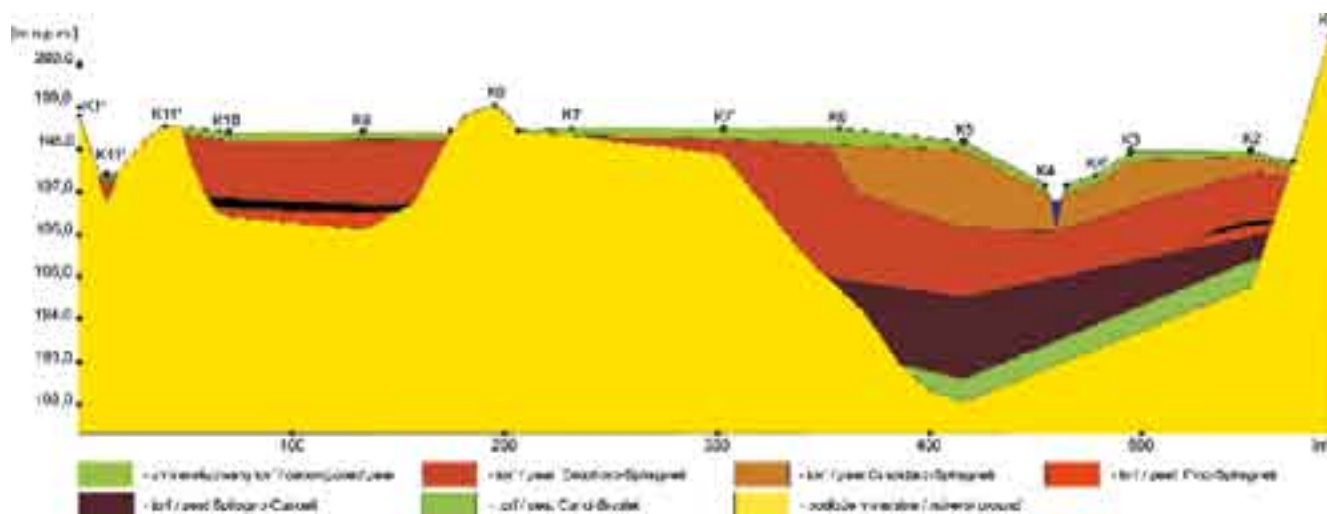
tylko się obniża, ale zmienia się również jego kształt. Jeżeli torfowisko okolone jest tylko rowem opaskowym - lustro wody ogólnie się obniża, zwłaszcza na obrzeżach kopuły, ale zasadniczo zachowuje półelipsoidalny kształt w całym złożu. Jeżeli jednak kopuła zostanie pocięta rowami, to w bezpośrednim sąsiedztwie każdego z nich układa się łukowato, przy czym im głębszy jest rów odwadniający, tym ugięcie to sięga dalej na boki. W rezultacie pierwotna linia lustra wody zmienia kształt z jednej półelipsy na odpowiednio większą ich liczbę. Głębokie rozcięcia pokładu torfu prowadzą w ten sposób do fragmentacji pierwotnie jednolitego układu hydrologicznego i budżet wodny każdej z tak oddzielonych i odwadnianych części torfowiska do pewnego stopnia kształtuje się niezależnie. Łączna ilość zawartej w nich wody jest jednak daleko mniejsza od pierwotnie zretencjonowanej, a sprawne funkcjonowanie rowów z biegiem czasu zwiększa tę różnicę. Odprowadzenie wody, która jest podstawowym, dochodzącym do 97% udziału składnikiem katotelmu, powoduje osiadanie całego złoża torfowego, a tym samym zmniejszenie jego objętości.

Równocześnie z odwodnieniem katotelmu postępują fizyczne i chemiczne zmiany we frakcji stałej torfu, czyli nagromadzonych szczątkach organizmów torfowiskowych i bezpostaciowym humusie. Zawarta w nich materia organiczna ulega rozkładowi i powstają z niej proste związki nieorganiczne: dwutlenek węgla, woda, amoniak, jony siarczanowe, azotanowe i fosforowe. Proces ten dodatkowo wzmaga kurczenie się objętości katotelmu i równocześnie w zasadniczy sposób zmienia obieg węgla w ekosystemie torfowiska. W stanie naturalnym, poprzez akumulację materii organicznej torfowiska na trwałe wiążą do 10% węgla, pobieranego z atmosfery w formie dwutlenku i wykorzystywanego w procesie fotosyntezy. Z tego powodu ekosystemy te uważane są za ważne ogniwo redukujące ilość gazu cieplarnianego jakim jest dwutlenek węgla. Na torfowiskach odwodnionych zachodzi przeciwny proces – emisja tego pierwiastka do atmosfery, również w postaci dwutlenku. Badania prowadzone na różnych typach torfowisk i w różnych regionach klimatycznych wskazują, że wielkość tej emisji jest zależna od wielu czynników środowiskowych, stąd też wyliczenie rzeczywistego udziału torfowisk w ogólnym bilansie gazów cieplarnianych nie jest jeszcze możliwe.

ding ditch, then the water level, although generally lowered, especially around the cupola edge, yet in principle retains its half-ellipsoidal shape throughout the deposit. However, where the cupola is intersected by ditches, then in direct vicinity of each of them the water level assumes bow-shape, while the deeper the drainage ditch the larger the side-extent of the bow-arch. Consequently, the original line of the water table transforms its shape from one half-ellipse into respectively greater number of them. Deep cuts into peat deposits cause then fragmentation of originally uniform hydrological system, and water balance of each of thus separated and drained parts of bog has to some extent shaped itself independently. The total volume of water contained therein is however far lower than that originally retained, whereas efficient performance of the ditches expands this difference in time. Discharge of water which is the major (up to 97% share) catotelm component, causes self-consolidation of the whole peat deposit, reducing its volume thereby.

Physical and chemical changes in solid peat fraction follow in line with dewatering of catotelm, including the remnants of the bog organisms and amorphous humus. Organic matter contained therein undergoes decay and simple inorganic compounds are produced therefrom, such like: carbon dioxide, water, ammonia, and sulphate, nitrate and phosphate ions. Thus process additionally strengthens shrinking of the catotelm volume and at the same time essentially changes carbon circulation in bog ecosystem. Under natural conditions, through accumulation in organic matter, bogs permanently bond 10% of carbon being absorbed from atmosphere in form of carbon dioxide and used in photosynthesis process. Therefore, these ecosystems are considered an important facility reducing the quantities of greenhouse gas, including carbon dioxide. A reverse process follows on dewatered bogs, i.e. carbon emission into atmosphere, also in form of carbon dioxide. Studies performed on various types of bogs and in different climate regions, show that the size of this emission depends upon many environmental factors, hence appraisal of the real share of bogs in overall balance of greenhouse gas is not yet feasible.

Due to obvious reasons, anthropogenic changes of hydrological conditions cause also transformation within bio-



Ryc 4. Zmiany ukształtowania powierzchni torfowiska na skutek kompaktacji złoża torfowego będącej następstwem odwodnienia - rezerwat „Jeziorka Chośnickie”.

Fig. 4. Changes of shape of peatbog surface, as a result of peat deposit compaction following dewatering – nature reserve „Jeziorka Chośnickie” (Chośnickie Lakes).

Z oczywistych powodów antropogeniczne zmiany warunków hydrologicznych powodują również przekształcenia w biocenozach torfowisk bałtyckich. W przeciwieństwie do powolnego tempa naturalnej sukcesji, jaka w przeszłości zachodziła na tych torfowiskach, szybkość obecnych zmian wręcz błyskawiczna. Zmiany te idą w dwu przeciwnych sobie kierunkach: ubytku specyficznych gatunków i zbiorowisk roślinnych oraz wkraczania na ich miejsce taksonów nietorfowiskowych i formowaniu się wtórnych fitocenoz, w części lub całości pozbawionych możliwości akumulacji torfu. Pod tym względem torfowiska bałtyckie, podobnie jak i inne typy ekosystemów, podlegają powszechnemu obecnie procesowi synantropizacji.

Jako pierwsze z odwadnianych kopuł ustępują gatunki zasiedlające najbardziej wilgotne mikrosiedliska. Należą do nich torfowce i rośliny naczyniowe z dolinek, jak również torfowce z niższych partii kęp. Na ich miejscu bujnie rozwija się wełnianka pochwowata i krzewinki, zwłaszcza wrzos i bagno zwyczajne. Rozrastające się rośliny naczyniowe zacieniają utrzymujące się jeszcze torfowce i doprowadzają do ich stopniowego zaniku. Na tym etapie zmian na szczytach kęp i obsuszonych obniżeniach między nimi mogą osiedlać się mchy właściwe obce dla w pełni naturalnej flory torfowiskowej. Najczęściej są to gatunki borowe jak *Pleurozium schreberi* czy wrzosowiskowe, jak *Hypnum jutlandicum* i *H. cupressiforme*. Przesuszone kępy dogodne są również dla rozwoju kilkunastu gatunków krzaczkowatych i kieliszkowatych porostów i karłowatej sosny. Wierzchowina torfowiska w zasadzie nadal pozostaje otwarta, gdyż sosna rośnie w dużym rozproszeniu i rzadko kiedy przekracza 3 m wysokości.

Na odwadnianych złożach okresowo występują znaczne różnice w uwilgoceniu powierzchni torfowiska, co z kolei powoduje fluktuacje w składzie flory i liczebności poszczególnych gatunków. Na przykład po serii wilgotnych lat część osobników sosny obumiera, natomiast mogą zregenerować się niektóre torfowce lub masowo wyrosnąć przygielka biała. Z kolei długotrwałe okresy suszy doprowadzają do powstania niemal jednogatunkowych agregacji wełnianki pochwowatej, między którą utrzymuje się nagi, spękany torf.

Zmienny poziom wody z tendencją do dalszego obniżania się stymuluje wkroczenie, a następnie masowy pojaw trzęślicy modrej *Molinia caerulea*. Trawa ta tworzy wysokie, zwarte kępy, przez co wybitnie ogranicza dostęp światła do warstwy mszystej. Doprowadza to w krótkim czasie do całkowitego wyginięcia roślin zarodnikowych, zwłaszcza torfowców, jak również wybitnie utrudnia kiełkowanie nasion i rozwój torfowiskowych roślin naczyniowych. Masowe występowanie trzęślicy jest również oznaką zaawansowanego procesu mineralizacji górnej warstwy torfu i uwolnienia fosforu w formie dostępnej dla roślin.

Inny kierunek zmian polega na wykształceniu się fitocenozy z wybitną przewagą krzewinek. Na umiarkowanie odwodnionym torfie może to być wrzosiec bagienny, natomiast na silniej przesuszonym – wrzos zwyczajny. Masowy obsiew i rozwój wrzосу jest również typowy dla miejsc, gdzie doszło do całkowitego wypalenia roślinności i sukcesja wtórna rozpoczyna się od kiełkowania nasion i zarodników naniesionych spoza spaleniska.

Zmianom roślinności zielonej i mszystej towarzyszy wkraczanie drzew. Głównymi gatunkami są sosna zwyczajna, brzoza omszona *Betula pubescens* i brzoza brodawkowata *Betula*

cenoses of the Baltic bogs. Unlike the slow tempo of natural succession which took place in the past on these bogs, the tempo of the current changes is indeed rapid. These changes run towards two mutually opposite directions: decline in specific species and plant associations and encroachment of other non-bog taxa instead and formation of the secondary phytocenose, being in part or in total deprived of peat forming capacity. In this regard, the Baltic bogs, likewise other types of ecosystems, are subject to the currently widespread synantropization process.

The species which occupy the most humid micro-habitats are the first to abandon dewatered cupolas. Those include peatmoss and vascular plants growing in the hollows, as well as peatmoss from the lower parts of hummocks. Their sites become soon overgrown by tussock cottongrass dwarf-shrubs, particularly common heather and marsh tea. Expanding vascular plants shadow the peatmosses which are still growing and lead to gradual extinction of the latter. In this stage of the change mosses being virtually alien for fully natural bog flora can inhabit the tops of hummocks and their slopes and within depressions between them. Mostly often, those are species typical for coniferous forests, like *Pleurozium schreberi*, or for heath-land, like *Hypnum jutlandicum* and *H. cupressiforme*. Desiccated hummocks favour also development of some dozen shrub-like and calyx lichens and dwarf pine. In fact, the bogs plateau still remains open since pine growing there is largely scattered and its height is seldom more than 3 m.

Considerable humidity variations of the bog surface occur periodically that in turn causes fluctuation in both the floral composition and the number of individual species. For example, after a series of „wet” years, a part of pine trees die, however certain peatmosses can regenerate or mass growth of white beak-sedge may occur. Yet, long lasting drought periods lead towards occurrence of almost single-species aggregations of tussock cottongrass between which bare, cracked peat retains.

Variable water level with tendency to its further lowering stimulates encroachment, and then mass appearance of purple moor grass *Molinia caerulea*. This grass forms high, compact hummocks, strongly reducing thereby the availability of light by the moss layer. That in a short time causes the total extinction of cryptogamous plants, particularly peatmosses, as well as extremely disturbs seed germination and development of bog vascular plants. The mass occurrence of purple moor grass gives also a sign that the mineralisation process of the upper peat layer has advanced and that phosphorus in a form available to plants has been released.

Another direction for change consists in shaping the phytocenoses with significant prevalence of dwarf-shrubs. They may be cross-leaved heather on moderately dewatered peat, and common heather on strongly desiccated peat. The mass sowing and development of heather is also typical for the sites where the total burning out of vegetation occurred and the secondary succession was begun with germination of seeds and spores drifted from beyond the area burned out.

The change in herbaceous and moss vegetation is accompanied by encroachment of trees, the major species being Scotch pine, common white birch *Betula pubescens* and common birch *Betula pendula*. The rate of their settlement in bogs depends upon both the dynamics of water table and

pendula. Stopień opanowania przez nie torfowiska zależy od dynamiki lustra wody i głębokości jej zalegania. Stabilne usytuowanie wody na głębokości poniżej 50 cm od powierzchni torfowiska umożliwia trwale osiedlenie się tych gatunków. Z drugiej strony, poprzez intensywną transpirację, działają one jako silna pompa ssąca. Szczególnie wydajna pod tym względem jest brzoza, toteż jej liczne występowania na siedliskach torfowych systematycznie pogarsza ich wilgotność.

Rozprzestrzenienie się sosny przesuwają granicę występowania boru bagiennego w kierunku do centrum kopuły, natomiast fitocenozy boru, które pierwotnie zajmowały tylko niższe partie zboczy kopuły, pod wpływem osuszenia ulegają zmianom degeneracyjnym. W drzewostanie znaczący udział zdobywają oba gatunki brzozy tj. brzoza omszona i brzoza brodawkowata, w warstwie krzewów rozwija się kruszyna, a w runie licznie rośnie trzęślica i równocześnie ustępują ostatnie gatunki wysokotorfowiskowe. Jeden z etapów transformacji fitocenozy boru bagiennego odznacza się występowaniem, czasem masowym, widłaka gajowego *Lycopodium annotinum* i paproci nerczniczy szerokolistej *Dryopteris dilatata* (*D. austriaca*). Pod względem składu florystycznego nawiązuje on do fitocenozy brzeziny bagiennej.

Specyficznym zmianom podlega pas roślinności wzdłuż głębokich rowów odwadniających. W pierwszych etapach sukcesji wtórnej powstają tam warunki sprzyjające osiedleniu się i szybkiemu wzrostowi sosny, ewentualnie również brzozy. Stopniowe osiadanie i mineralizacja torfu powoduje jednak, że ich szybie korzeniowe zostają odsłonięte, a płaski system korzeniowy ulega rozerwaniu. Prowadzi to do obumarcia drzew i odsłonięcia dna lasu, a w dalszej kolejności do zaniku runa borowego wskutek inwazji gatunków światłolubnych, np. trzęślicy lub jeżyna.

Wtórna roślinność wyrobisk pozostałych po wydobyciu torfu w bardzo niejednakowym stopniu nawiązuje do naturalnych fitocenozy wysokotorfowiskowych. W stosunkowo świeżych potorfach, gdzie lustro wody utrzymuje się wysoko, tworzą się wtórne mszary z różnych gatunków torfowców dolinkowych (głównie *Sphagnum cuspidatum* i *S. fallax*), a w bardziej zaawansowanych stadiach również *S. magellanicum*, *S. rubellum*, czy *S. papillosum*. Z roślin naczyniowych bardzo często występuje żurawina, wełnianka pochwowata, wełnianka wąskolistna *Eriophorum angustifolium* i turzyca dzióbkowata *Carex rostrata*. Dwa ostatnie gatunki są typowymi składnikami mszarów na torfowiskach przejściowych. Zarastanie wyrobisk roślinnością torfotwórczą kończy się, gdy niski poziom wody uniemożliwia intensywny rozwój torfowców i pozwala na osiedlenie się gatunków drzewiastych. Następuje to z reguły przed całkowitym wypełnieniem wyrobiska przez roślinność, stąd też teren na którym prowadzono eksploatację tradycyjnymi metodami składa się najczęściej z mozaiki suchych grobli ze szczątkami flory torfowiskowej oraz z potorfi, w których flora ta jest lepiej zachowana.

Znacznie słabiej zachodzi spontaniczna sukcesja na rozległych powierzchniach powstałych po przemysłowym wydobyciu torfu. Przesuszony i rozdrobniony torf z głębszych warstw jest pozbawiony mikroorganizmów, w tym grzybów mikoryzowych niezbędnych dla wrzosowatych krzewinek. Jego rozpylona w czasie suszy, a mazista po deszczach struktura wybitnie utrudnia przesiąkanie wody i utrzymanie stabilnej, wysokiej wilgotności podłoża. W konsekwencji możliwości skielkowania przywianych nasion i przetrwania młodocia-

the depth of water deposition. Stable positioning of water in 50 cm depth beneath bogs surface makes permanent settlement of these species feasible. On the other hand, through intensive transpiration they act likewise powerful sucking pump. Birch is particularly „efficient” in this regard hence its numerous occurrences in the peat habitats regularly worsen their humidity conditions.

Propagation of pine has shifted the occurrence border of pine and birch bog forest towards the cupola centre, whereas the forest phytocenoses which had originally occupied only the lower parts of the slopes have, due to drying, undergone degeneration change. Both birch species i.e. common white birch and common birch, gain significant share in the stand; alder buckthorn develops in the bush floor, and purple moor grass densely grows in the ground cover, and at the same time the last raised bog species have been withdrawing. One of the transformation phases of the pine and birch bog forest phytocenoses distinguishes by, sometimes mass, occurrence of stiff club moss *Lycopodium annotinum* and common buckler fern *Dryopteris dilatata* (*D. austriaca*). In terms of its floral composition, it corresponds to bog birch wood phytocenoses.

The vegetation belt alongside deep drainage ditches is subject to specific change. During the first phases of the secondary succession favourable conditions appear there to settlement and prompt growth of pine, and also possibly birch. However, gradual self-consolidation and mineralisation of peat causes that their root necks become outcropped and their flat root system undergoes breaking. That situation leads towards dying of trees and outcropping the forest bottom, and consequently extinction of the forest ground cover under impact from photophilous species, e.g. the purple moor grass or blackberry.

The secondary vegetation in the peat excavation pits corresponds very unevenly to natural raised bog phytocenoses. In relatively recent excavations where water table retains high the secondary peatmoss areas with various hollow moss species develop (mainly *Sphagnum cuspidatum* and *S. fallax*), and also *S. magellanicum*, *S. rubellum*, or *S. papillosum* in the more advanced stages. As for vascular plants, cranberry, tussock cottongrass, common cottongrass *Eriophorum angustifolium* and *Carex rostrata* occur very often. The last two species are typical components of the peatmoss areas on transition mires. Overgrowing of the excavation pits with peat-forming vegetation ends when the low water level makes development of peatmoss unfeasible and allows for settlement of tree species. That follows as a rule prior to the total filling the pit with vegetation, thus the area where exploitation by traditional methods was carried out presents mostly often a mosaic of dry dykes with remnant of bog flora and the former peat excavation ponds where flora has been yet much more better preserved.

The course of spontaneous succession is much weaker over vast areas remaining after industrial peat extraction. Desiccated and broken up peat from deeper layers is deprived of micro-organisms, including mycorrhiza fungi which are indispensable for existence of heath dwarf-shrubs. Its structure being dusty during drought periods and muddy after rains extremely disturbs water permeation and sustaining of the substratum high humidity. As consequence, the germination opportunities for drifted seeds and survival of young peatbog





Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 6. Potorfia stanowią niekiedy jedyne miejsce występowania roślinności torfowiskowej na silnie zdegradowanych torfowiskach wysokich.

Peat excavation pits hollows are sometimes the only biotope of the peatbog vegetation on the strongly degraded peatbogs.

nych osobników roślin torfowiskowych są wybitnie ograniczone, natomiast na miejscach takich częściej odnotowywane są gatunki całkowicie obce dla siedlisk torfowych, w tym rośliny ruderalne i chwasty, np. szczaw polny *Rumex acetosella*, rzeżusznik piaskowy *Cardaminopsis arenosa*.

plant specimens are seriously reduced, and the species often noted on such sites are totally alien to peat habitats, and they include ruderal plants and weeds, e.g. dock *Rumex acetosella*, and *Cardaminopsis arenosa*.

1.4. Stan zachowania torfowisk bałtyckich w Polsce – powody podjęcia projektu

Skala przeobrażeń siedlisk i roślinności torfowisk bałtyckich w Polsce jest niezwykle wysoka. Żadne z torfowisk tego typu nie utrzymało się w stanie nienaruszonym a wiele praktycznie przestało istnieć, gdyż złoża torfu wysokiego zostało całkowicie wydobyte lub też zdegradowane w inny sposób, np. przez wgłębne pożary. Spośród około 70 torfowisk, co najmniej połowa została już zupełnie zniszczonych. Na pozostałych, niemal w każdym przypadku, pierwotna powierzchnia ich kopułów została zredukowana, a warunki siedliskowe i roślinność są zmienione w różnym stopniu. Wyniki badań nad zakresem i kierunkami przekształceń szaty roślinnej torfowisk wysokich w całej Polsce, opublikowane już prawie 40 lat temu udowodniły, że 91% pierwotnej powierzchni otwartych mszarów zajmowała wówczas roślinność wtórna. W ponad 40% były to zdegenerowane bory bagienne, które utraciły cechy torfotwórcze, a pozostałą część stanowiły nieleśne zbiorowiska zastępcze. Od tego czasu proces degradacji siedlisk wysokotorfowiskowych i zanikania właściwej dla nich pokrywy roślinnej nie tylko nie został zahamowany, a wręcz uległ nasileniu. Na tym tle

1.4. Conservation status of the Baltic raised bogs in Poland – the reasons for launching this Project

The transformation scale of habitats and vegetation in the Baltic raised bogs in Poland is extremely high. None of this type bogs had chance to remain intact and yet many more of them practically became extinct since the raised peat deposit was entirely extracted or by other way degraded, e.g. by the ground fires. At least a half of the total of about 70 raised bogs has been totally damaged. On the remaining ones, almost for each of the cases, the original area of their cupolas is reduced, and the habitat conditions, including vegetation, have been changed to various extent. The survey results obtained in the scope of the extent and directions of transformation of the raised bog vegetation throughout the Polish national territory and published almost 40 years ago proved that 91% proportion of the original area of the open peatmoss sites were at that time occupied by the secondary vegetation. For more than 40% those were degenerated pine and birch bog forests which lost their peat-forming features, whereas non-forest substitution habitats accounted for the rest. Since that time, the processes of both degradation of the raised bog habitats and extinction of their typical vegetation cover have been not only unrestrained,

już tylko niewielkie pozostałości torfowisk kopułowych w Polsce stwarzają ostatnią szansę uratowania i zachowania na przyszłość ich specyficznych cech przyrodniczych.

Postulaty obejmowania ostatnich pozostałości torfowisk bałtyckich ochroną w formie rezerwatów przyrody były od dawna podnoszone w środowisku przyrodników. Jeszcze w 2003 r. zaledwie 11 torfowisk bałtyckich w Polsce było w całości, a dalszych 5 w części objętych ochroną rezerwatową – podczas gdy szacowano, że do tej formy ochrony kwalifikuje się ok. 40. Zupełnie nie chronione pozostawały najcenniejsze i najlepiej zachowane obiekty – jak Bagno Kusowo i Słowińskie Błota. W przypadku pierwszego z nich, jeszcze w latach 2001-2002 poważnie rozważano przeznaczenie go do eksploatacji torfu, co oczywiście zupełnie zniszczyłoby to najpiękniejsze polskie torfowisko wysokie. Mimo że dla wielu obiektów już kilkadziesiąt lat temu zostały opracowane dokumentacje uzasadniające ich rezerwatową ochronę, z różnych powodów odpowiednie rezerваты nie powstawały.

Pozytywny impuls w zakresie formalnej ochrony torfowisk bałtyckich przyniosło tworzenie w Polsce europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000. Wprawdzie pierwsza polska propozycja sieci zawierała tylko połowę spośród zasługujących na to torfowisk bałtyckich, lecz na Shadow List opracowanej przez organizację pozarządową znalazły się praktycznie wszystkie zachowane obiekty, a w wyniku kolejnych uzupełnień zgłaszanych Komisji Europejskiej przez rząd, praktycznie wszystkie one trafiły do oficjalnego projektu sieci.

Formalne objęcie torfowiska ochroną nie oznacza jednak zabezpieczenia dalszego istnienia specyficznej przyrody. Także na torfowiskach prawnie objętych ochroną popełniono w przeszłości prawie w każdym przypadku błędy metodyczne w sposobie prowadzenia ochrony. Polegały one głównie na:

- stosowaniu ochrony biernej, zamiast potrzebnej w większości obiektów ochrony czynnej;
- braku planów ochrony adekwatnych do rzeczywistego stanu i celu istnienia poszczególnych rezerwatów;
- nie wykonywaniu potrzebnych zabiegów ochrony czynnej z braku środków finansowych;
- nie respektowaniu przez służby melioracyjne faktu ochrony torfowiska i prowadzeniu przez nie nowych rowów odwadniających lub konserwacji wcześniej istniejących;
- obejmowaniu formalną ochroną tylko części (czasem bardzo małej) złoza torfowego;
- braku otuliny wokół rezerwatów, która pozwalałaby na bezkonfliktową korektę stosunków wodnych;
- braku monitoringu przedmiotów ochrony.

Widocznym efektem tych nieprawidłowości jest fakt, że w wielu formalnie chronionych obiektach doszło do zaniku przedmiotów ochrony lub dalszych niekorzystnych przemian w przyrodzie torfowisk.

W niektórych obiektach potrzeba wykonania działań ochronnych (przede wszystkim zablokowania rowów odwadniających) podnoszona była od lat, jednak z różnych przyczyn działań tych nie wykonywano. Na torfowiskach Kurze Grzędy i Staniszewskie Błota o potrzebie zablokowania rowów pisano już w latach 30-tych XX wieku, a pierwsze przeogrody realizujące ten postulat udało się, w bardzo ograniczonej zresztą liczbie, zbudować dopiero po 60 latach od

but even intensified. On this background, these only inconceivable remnants of cupola bogs in Poland provide the utmost opportunity to save them, including their specific natural features, and to preserve them for the future.

The stipulations to extend formal protection in form of Nature Reserves over the last remnants of the Baltic raised bogs have been for many years proposed by the naturalists' circles. Yet in 2003 in Poland, only 11 Baltic bogs were totally and further 5 partly protected as Nature Reserved – while, following estimates, as much as ca 40 were considered eligible for this conservation form. Such mostly valuable and the best preserved sites like Kusowo Bog (*Bagno Kusowo*) and Słowińskie Bogs (*Słowińskie Błota*) remained unprotected at all. In case of the former, yet in 2001-2002 its appropriation for extraction of peat was under serious consideration that would have obviously meant the total destruction of this most beautiful raised bog in Poland. So, although the relevant documentation to justify provision of the reserve protection over a lot of such sites was developed already several dozen years ago the respective Nature Reserves have not been for many reasons yet established.

A positive impulse to establish formal protection over Baltic bogs resulted from establishment of the Natura 2000 European Ecological Network in Poland. Indeed the first Polish proposal to establish this network included only a half of the eligible sites of the Baltic bogs, but the Shadow List prepared by non-governmental organisations included practically all preserved sites, and in result of the subsequent supplements submitted by the Government to the European Commission practically all of them were included into official proposal of this Network.

However, establishment of formal protection over a bogs does not mean any provision safeguarding the further existence of specific natural features. Also with regard to each formally protected bogs the methodological mistakes were committed in the past practically in each of the cases as far as the management of their conservation is concerned. They included mainly:

- the application of passive conservation, instead active conservation required in majority of these sites;
- the lack of the management plans adequate to both the real status and objectives of conserving particular reserves;
- the failure, due to lacking financial resources, to perform necessary active conservation measures;
- the lacking respect on the part of the drainage services of the fact that the bog is under protection, but further making new drainage ditches or carrying out maintenance work on the previously existing ones;
- the extension of the official protection over only a part (being sometimes very small) of the peat deposit;
- the lack of the lag zone around the reserves that would have provided for undisturbed correction of the water relations;
- the lack of monitoring of the conservation objectives achievement.

The facts which happened that the conservation targets simply became extinct or that other unfavourable changes appeared in the nature of a lot of officially protected bog sites are the visible evidences of the above irregularities.

In case of certain sites, the need to perform the relevant conservation actions there (primarily to stop operation of the

tego czasu. O przesuszaniu się Bagien Izbickich pisał prof. Mieczysław Janowski w roku 1982, a aż do roku 2004 nie zrobiono nic, by temu zapobiec.

1.5. Projekt LIFE

Aby poprawić skuteczność ochrony torfowisk bałtyckich w regionie głównej ich koncentracji w Polsce – w województwach pomorskim i zachodniopomorskim - w latach 2003-2007 Klub Przyrodników przeprowadził projekt „Ochrona wysokich torfowisk bałtyckich na Pomorzu”. Był to pierwszy w Polsce projekt z zakresu ochrony przyrody, na który udało się uzyskać finansowanie z instrumentu finansowego Unii Europejskiej, służącego właśnie ochronie różnorodności biologicznej - LIFE-Nature (LIFE04NAT/PL/000208 PLBALTBOGS).

Koordynatorem projektu był Klub Przyrodników, a partnerami – urzędy wojewódzkie w Gdańsku i Szczecinie, reprezentowane przez Wojewódzkich Konserwatorów Przyrody. Oficjalnymi partnerami projektu były też dwa nadleśnictwa Lasów Państwowych (nadleśnictwo Kliniska i nadleśnictwo Szczecinek), na gruntach których znajdowały się łącznie cztery objęte projektem torfowiska.

Chroniąc poszczególne torfowiska, korzystaliśmy ze współpracy zarządców terenu – życzliwej współpracy nadleśnictw Lasów Państwowych w Międzyzdrojach, Goleniowie, Gościnnie, Świdwinie, Karnieszewicach, Sławnie, Ustce, Darnicy, Lęborku, Choczewie, Kartuzach, Wejherowie i Lipuszu oraz ze współpracy Nadmorskiego Parku Krajobrazowego i Agencji Nieruchomości Rolnych.

Oprócz europejskiego instrumentu finansowego LIFE-Nature, projekt dofinansowały także: Fundacja EkoFundusz oraz Program Małych Dotacji GEF. Realizacja projektu stała się możliwa dzięki poręczeniu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, a płynność finansową projektu zagwarantowała pożyczka Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku.

Projektem objęto 23 obszary skupiające 24 torfowiska (w obszarze Łebskie Bagna znajdują się dwa oddzielne torfowiska – Łebskie i Czarne Bagno). Torfowiska objęte projektem to:

- w woj. zachodniopomorskim torfowiska: Słowińskie Błota (rezerwat przyrody), Janiewickie Bagno (rezerwat przyrody), Bagno Kusowo (rezerwat przyrody), Warnie Bagno (rezerwat przyrody), Bagno Ciemino (rezerwat przyrody), Olszanka (rezerwat przyrody), Stramniczka (rezerwat przyrody), Roby (rezerwat przyrody), Łazy (rezerwat przyrody), Zaleskie Bagna (rezerwat przyrody), Karsibór (zespół przyrodniczo-krajobrazowy), Reptowo (zespół przyrodniczo-krajobrazowy), Świdne Bagno, Wierzchowo (użytek ekologiczny),
- w woj. pomorskim torfowiska: Staniszewskie Błota (rezerwat przyrody), Kurze Grzędy (rezerwat przyrody), Bielawa (rezerwat przyrody), Czarne Bagno (rezerwat przyrody), Łebskie Bagno (rezerwat przyrody), Jezior-

drainage ditches) was requested for many years however, these actions were never carried out because of various reasons. For the Kurze Grzędy and the Staniszewskie Błota bogs, the written proposals to stop operation of drainage ditches there were made already in the thirties of the last Century, however the first dams to respond these calls were constructed as late as sixty years later, and in a very limited number of cases. Yet in 1982, Professor Mieczysław Janowski wrote about desiccated the Izbickie Bog and by 2004 nothing was done to prevent that situation.

1.5. The LIFE Project

In 2003-2007, the Naturalists' Club managed Project titled „Conservation of the Baltic Raised bogs in the Pomeranian Region”. The project objective was to improve efficiency of the conservation measures of the Baltic raised bogs in their major concentration area which is the Pomeranian and West Pomeranian Voivodships (i.e. Provinces). That was the first in Poland such type project in the field of nature conservation. The resources to finance them were acquired from the LIFE-Nature financial instrument of the European Union, the aim of which is just to protect biological diversity (Project No. LIFE04NAT/PL/000208 PLBALTBOGS).

The Naturalists' Club performed the Project Coordinator's role among its official partners being the Pomeranian Voivodship Office, in Gdańsk, and the West-Pomeranian Voivodship Office, in Szczecin, as represented by their respective Voivodship Nature Conservators. Also, two Forest Inspectorates of the „State Forests” National Holding were the official partners to this Project, i.e. those in the localities of Kliniska and Szczecinek, in the territories of which the total of four bogs were situated, as covered by this Project.

When implementing the conservation activities over particular bogs, the Project Team benefited also from close and friendly cooperation carried out with the managers of the „State Forests” National Holding in Międzyzdroje, Goleniów, Goścין, Świdwin, Karnieszewice, Sławno, Ustka, Darnica, Lębork, Choczewo, Kartuzy, Wejherowo and Lipusz, while maintaining also the cooperation with the Management of the Seaside Landscape Park and of the Agricultural Property Agency.

Apart from the LIFE-Nature European financial instrument, this Project was co-financed also by the Eco-Fund Foundation and the GEF Small Grants Programme. Its implementation was feasible thanks to guarantee provided by the National Fund for Environmental Protection and Water Management, whereas its financial liquidity was warranted by the loan being possible to grant by the Voivodship Fund for Environmental Protection and Water Management, in Gdańsk.

The Project covered 23 sites with 24 bogs (two separate bogs are situated in the Łebskie Bagna area). Particular bogs were following:

- **bogs in the West Pomeranian Voivodship:** Słowińskie Błota (nature reserve), Janiewickie Bagno (nature reserve), Bagno Kusowo (nature reserve), Warnie Bagno (nature reserve), Bagno Ciemino (nature reserve), Olszanka (nature reserve), Stramniczka (nature reserve), Roby (nature reserve), Łazy (nature reserve), Zaleskie Bagna (nature reserve), Karsibór (nature-landscape complex), Reptowo (nature-landscape complex), Świdne Bagno and Wierzchowo Bog (ecological site);





Ryc. 5. Lokalizacja obszarów objętych projektem. z raportu małego
Fig. 5. Project sites.

ka Chojnickie (rezerwat przyrody), Długosz Królewski w Wierzychucinie (rezerwat przyrody), Bagna Izbickie (rezerwat przyrody), Torfowisko Poblóckie (rezerwat przyrody), Las Górkowski (rezerwat przyrody), Zaleskie Bagna (rezerwat przyrody)

Celem strategicznym projektu było utrzymanie lub odtworzenie właściwego stanu ochrony żywych torfowisk wysokich oraz borów i brzezyn bagiennych, tworzących kompleksy torfowisk wysokich typu bałtyckiego.

Celami operacyjnymi były:

zatrzymanie procesu odwadniania i przesuszania się torfowisk; ograniczenie zagrożeń dla różnorodności biologicznej, spowodowanych przez odwodnienie torfowisk; uzupełnienie wiedzy o walorach przyrodniczych, ekologii i hydrologii każdego z wysokich torfowisk bałtyckich oraz przygotowanie dla nich dobrych planów ochrony, bazujących na kompleksowej wiedzy; rozpropagowanie nowoczesnego podejścia do ochrony wysokich torfowisk bałtyckich, włącznie z metodami ochrony czynnej w niezbędnych przypadkach; budowa świadomości społecznej dotyczącej walorów bałtyckich torfowisk wysokich i ich europejskiego znaczenia, a także świadomości potrzeby ich ochrony.

Idea projektu polegała na rozpoznaniu i zrealizowaniu potrzeb ochrony objętych projektem obiektów. Założono, że wszystkie objęte projektem obiekty będą na koniec projektu chronione we właściwej formie i będą posiadały plany ochrony (w części przygotowane w ramach projektu, a w części zapewnione przez Wojewódzkich Konserwatorów Przyrody w ramach ich partnerstwa w projekcie). Projekt zakładał jednak, że plany ochrony zostaną nie tylko opracowane, ale i w znacznym zakresie zrealizowane, przynajmniej w zakresie zadań wskazanych w nich jako pilne.

- **bogs in the Pomeranian Voivodship:** Staniszewskie Błota (nature reserve), Kurze Grzędy (nature reserve), Bielawa (nature reserve), Czarne Bagno (nature reserve), Łebskie Bagno (nature reserve), Jeziorka Chojnickie (nature reserve), Długosz Królewski in Wierzychucino (nature reserve), Bagna Izbickie (nature reserve), Poblóckie Bog (nature reserve), Las Górkowski (nature reserve), and Zaleskie Bagna (nature reserve).

The Strategic Project Objective was to preserve or restore favourable conservation status of the active raised bogs and pine and birch bog forests forming the Baltic type raised bog complexes.

The Operating Project Objectives were to:

retard the bogs dewatering and desiccation processes; reduce threats to biological diversity as caused by dewatering of bogs; acquire additional knowledge, as necessary, on the natural values, ecology and hydrology of each of the Baltic raised bogs, and to develop good management plans for them as underpinned by comprehensive knowledge; disseminate up-to-date approaches to conservation of the Baltic raised bogs, including the active conservation methods, where appropriate; build awareness of the public concerning the values of the Baltic raised bogs and their European scale importance, and also the awareness of the need to protect them.

The Project idea consisted in surveying and implementing the conservation needs on the part of the sites covered by this Project. The initial assumption was that at the end of this project implementation all the sites comprised therein will be provided with appropriate conservation forms and management plans (partly prepared under this Project, and partly provided by the Voivodship Nature Conservators in the framework of the partnership under this Project). It was also assumed under this Project that the management plans will be not only prepared, but also implemented to the farthest extent possible, at least its components considered urgent.

Ochrona wysokich torfowisk bałtyckich na Pomorzu

Rozpoczęcie projektu: listopad 2003
Zakończenie projektu: wrzesień 2007
Budżet projektu 968 337 €
W tym dotacja LIFE-Nature 681 080 €

Beneficjent: Klub Przyrodników

Partnerzy:

Pomorski Urząd Wojewódzki
(Pomorski Konserwator Przyrody)
Zachodniopomorski Urząd Wojewódzki
(Zachodniopomorski Konserwator Przyrody)
Nadleśnictwo Szczecinek
Nadleśnictwo Kliniska

Współfinansujący:

Program Małych Dotacji GEF
EkoFundusz

Kredytujący: Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Gdańsku

Poręczyciel: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Conservation of raised bogs in the Pomeranian Region

Project start: November 2003
Project completion: September 2007
Project budget: 968 337 €
including 681 080 € donation from the LIFE-Nature
Programme

Beneficiary: The Naturalists' Club

Partners:

The Pomeranian Voivodship Office
(The Pomeranian Nature Conservator)
The West-Pomeranian Voivodship Office
(The West-Pomeranian Nature Conservator)
The Szczecinek Forest Inspectorate
The Kliniska Forest Inspectorate

Co-Financers:

The GEF Small Grants Programme
The Eco-Fund Foundation

Credit donor: The Voivodship Fund for Environmental
Protection and Water Management, in Gdańsk

Guarantor: The National Fund for Environmental
Protection and Water Management

1.6. Działania projektu

W ramach projektu podjęto następujące działania:

- inwentaryzacja przyrodnicza i rozpoznanie ekologii oraz hydrologii poszczególnych obiektów;
- w razie potrzeby przygotowywanie dokumentacji umożliwiających ustanowienie odpowiedniej formy ochrony przyrody;
- opracowanie planów ochrony dla rezerwatów przyrody;
- opracowywanie dokumentacji technicznej (operaty wodno-prawne, projekty budowlane) umożliwiającej uzyskiwanie zezwoleń niezbędnych do zablokowania rowów odwadniających torfowiska;
- opracowanie regionalnego „planu działania dla ochrony torfowisk wysokich w Polsce” (Habitat Action Plan);
- blokowanie odpływu wody z torfowisk za pomocą budowy drewnianych i ziemnych przegród oraz częściowego zasypywania rowów;
- usuwanie zarastających nalotów brzozy i sosny zarastających mszary wysokotorfowiskowe i wilgotne wrzosowiska, jakie powstały po przesuszeniu torfowisk;
- usuwanie gatunków obcych (świerk) z borów bagiennych;
- eksperymentalne usuwanie murszu i transplantacja torfowców;
- odsłanianie stanowisk cennych roślin (wrzośca bagiennego, woskownicy europejskiej) zarastających drzewami i krzewami;
- transplantację torfowców na powierzchnię po eksploatacji torfu;
- komunikacja społeczna z lokalnymi społecznościami i grupami interesu, w tym spotkania, druki i rozpowszechnienie ulotek o torfowiskach itp.;
- organizacje warsztatów poświęconych ochronie torfowisk, w tym wyjazdy studialne do Estonii (naturalne

1.6. Project activities

The following activities were taken under this Project:

- making natural inventory of the relevant sites, including ecological and hydrological survey on them;
- preparation of the documentation sets, where necessary, to provide for establishment of suitable nature conservation forms;
- development of the Nature Reserve management plans;
- preparation of technical documentation (water-law statements, construction designs) to obtain permits as required for cessation of the bog drainage;
- development of the regional „Action Plan for conservation of raised bogs in Poland” (Habitat Action Plan);
- locking water outflow from bogs with use of wooden and earth dams and partial filling of the ditches;
- elimination of birch and pine invasion from the raised bog peatmoss and heath areas that grew on the desiccated bogs;
- elimination of the alien species (spruce) from pine and birch bog forest;
- experimental elimination of peat-earth and transplantation of peatmosses;
- outcropping the valuable plant stands (cross-leaved heather, bog myrtle) which are shadowed by trees and bushes;
- transplantation of peat mosses into peat post-excavation areas;
- public communication with the local communities and other stakeholders, including meetings, publication materials, and leaflets on bogs, etc.;
- a series of workshops dedicated to the bog conservation issues, including the study tours to Estonia (natural



torfowiska wysokie) i Szkocji (renaturalizacja zdegradowanych torfowisk);

- opracowanie i publikacja poradnika ochrony torfowisk wysokich;
- budowa infrastruktury turystyczno-edukacyjnej na wybranych obiektach. Prezentacja i rozpropagowanie rezultatów projektu.

raised bogs) and Scotland (re-naturalisation of degraded bogs);

- preparation and publishing of the raised bog conservation manual;
- construction of the tourism-educational infrastructure on the sites selected; demonstration and promotion of the Project results.

1.7. Rezultaty projektu

➤ Powstało 10 nowych rezerwatów przyrody o łącznej powierzchni 2053 ha

- w województwie zachodniopomorskim: Bagno Kusowo, Łazy, Roby, Słowińskie Błota, Stramniczka, Warnie Bagno, Zaleskie Bagno (część zachodniopomorska);
- w województwie pomorskim: Czarne Bagno, Łebskie Bagno, Zaleskie Bagna (część pomorska).

Dodatkowo powstał jeden nowy użytek ekologiczny (34 ha) i jeden zespół przyrodniczo-krajobrazowy (580 ha), chroniący torfowiska bałtyckie. Tym samym wszystkie naj-



Fot. J. Kujawa-Pawlaczyk

Fot. 7. Jeden spośród 10 rezerwatów utworzonych w ramach projektu.

One from the 10 of the reserves established within the scope of the Project.

1.7. Project results

➤ 10 new Nature Reserves were established totalling to 2053 ha combined area, as follows:

- in the West Pomeranian Voivodship: Bagno Kusowo, Łazy, Roby, Słowińskie Błota, Stramniczka, Warnie Bagno, Zaleskie Bagna (the West Pomeranian part thereof);
- in the Voivodship Pomeranian Voivodship: Czarne Bagno, Łebskie Bagno, Zaleskie Bagna (the Pomerania part thereof).

Additionally, one ecological site (34 ha) and one nature-landscape complex (580 ha) were established which protect the Baltic bogs. Thus, all the most valuable Baltic bogs



Dla wszystkich obiektów sporządzono dokumentacje przyrodnicze oraz skompletowano plany ochrony
For all sites, nature survey and management plans have been completed.

cenniejsze torfowiska bałtyckie na Pomorzu zostały objęte właściwą formą ochrony przyrody.

- Rozpoznano i opisano walory przyrodnicze, zidentyfikowano potrzeby ochrony wszystkich torfowisk objętych projektem;
- Skompletowano plany ochrony dla wszystkich rezerwatów przyrody chroniących torfowiska bałtyckie na Pomorzu;
- Wszystkie lepiej zachowane torfowiska bałtyckie na Pomorzu zostały wprowadzone do propozycji sieci specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000, zgłoszonej przez Polskę do Komisji Europejskiej. Spośród obiektów projektu, tylko bardzo zdegradowane torfowisko Reptowo pozostaje obecnie poza siecią Natura 2000, jednak wierzymy, że i ono zostanie włączone do sieci, gdy skuteczna okaże się renaturyzacja bardzo zdegradowanych dziś borów bagiennych;
- Zablockowano odpływ wody w 17 spośród 24 torfowisk objętych projektem, budując drewniane lub ziemne przegrody w 720 punktach oraz całkowicie lub częściowo zasypując odcinki zbędnych rowów o łącznej długości 4 km. Na pozostałych 7 obiektach nie było pilnej potrzeby, albo nie było technicznych możliwości zablokowania odpływu wody;
- Na 12 torfowiskach usunięto całkowicie lub częściowo naloty brzozy i sosny zarastające otwarte ekosystemy bagiennie, odrosła brzoza, albo podrosty brzoza i świerkowe w borach bagiennych. Łączna powierzchnia tych zabiegów wyniosła 720 ha;
- Usunięto zagrożenia dla różnorodności biologicznej torfowisk, wykonując potrzebne zabiegi ochrony czynnej stanowisk wrzośca bagiennego *Erica tetralix* i woskownicy europejskiej *Myrica gale*;
- Przeprowadzono na powierzchni 1 ha eksperymentalną transplantację torfowców na powierzchni po eksploatacji torfu – jego wyniki będą w przyszłości mogły być wykorzystane przy planowaniu rekultywacji wyeksploatowanych torfowisk;
- Opracowano i opublikowano poradnik ochrony torfowisk wysokich (Pawlaczyk, Herbichowa i Stańko 2005);



Fot. 8. W ramach projektu wybudowano kilkaset zastawek. Some hundreds damming barriers have been built in frames of project.



Fot. 9. Usuwanie nalotów drzew prowadzono na powierzchni ok. 720 ha. Removing trees has been implemented on the area ca 720 ha.

in the area of the Pomeranian Region have been comprised within adequate forms of nature conservation.

- The natural values and conservation needs of all bogs covered by Project have been identified, surveyed and described.
- The management plans for all Nature Reserves protecting the Baltic bogs in the Pomeranian Region are completed.
- All the Baltic bogs in the Pomeranian Region, the protection of which is maintained on satisfactory level, have been introduced into the designation proposal of special protected areas (habitats) on the Natura 2000 sites, as submitted by Poland to the European Commission for approval. From amongst the Project sites, only the most degraded the Reptowo bog is currently beyond the Natura 2000 Network, however, the Authors believe that also that site will be included into the network once re-naturalisation of pine and birch bog forests being mostly degraded nowadays appears effective;

Water outflow from 17 of the total of 24 bogs covered by the Project was stopped by means of construction and installation of wooden or earth dams in 720 places and by partial or total filling the ditches sections considered redundant, the total combined length of which is 4 km. No urgent need or technical feasibility to stop water outflow was stated for remaining 7 sites.

- Birch and pine invasion overgrowing open bog ecosystems, birch sprouts or birch and spruce undergrowth from bog forest was removed totally or partially from 12 bogs. The total combined area of these remedial actions amounts to 720 ha.
- Threats to biological diversity on bogs were eliminated by means of active conservation measures applied to the

cross-leaved heather *Erica tetralix* and bog myrtle *Myrica gale* stands.

Experimental transplantation of peatmosses on 1 ha area peat post-extraction site was performed, the results of which being in the future possible to use for planning purpose of reclamation of the peat post-extraction areas.

The raised bog conservation manual (Pawlaczyk, Herbichowa and Stańko, 2005) was prepared and published.

Publicly accessible paths, gangways and platforms were arranged to facilitate access to 8 bog sites that provide contacts, also to non-specialists, with the „raised bog landscape”.



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 10. Powierzchnia z eksperymentem transplancacji torfowców.
Experiment of peatmosses transplancation.

- Zorganizowano publicznie dostępne ścieżki, kładki i pomosty udostępniające 8 obiektów torfowiskowych, dające także niespecjalistom możliwość zetknięcia się z „krajobrazem torfowiska wysokiego”;
- Społeczności lokalne stały się bardziej świadome walorów torfowisk występujących na ich terenie i potrzeb ich ochrony. Przyczyniło się do tego około 300 spotkań, dyskusji i uzgodnień, przeprowadzonych w ramach projektu, a także rozpropagowanie ok.3000 ulotek prezentujących torfowiska;
- Około 30-osobowa grupa osób – przyrodników leśników, naukowców i urzędników zaangażowanych w ochronę torfowisk - nabyła szeroką i kompleksową wiedzę torfowiskach wysokich i ich ochronie, uczestnicząc w cyklu warsztatów organizowanych w Polsce oraz warsztatowych wyjazdów na torfowiska Łotwy, Estonii i Szkocji. Ich zaangażowanie i entuzjazm dobrze wróży przyszłości ochrony torfowisk wysokich na Pomorzu;



Fot. J. Herbich

Fot. 11. Kładki, platformy widokowe i tablice edukacyjne to główne elementy infrastruktury udostępniającej wybrane torfowiska. Gangways, viewing platforms and information panels are the main access facilities on selected peatbogs.



Fot. J. Kujawa-Pawlaczyk

Fot. 12. Jedno z wielu spotkań „na gruncie”.
One of many field meetings.

- The local communities became more aware of the bogs values typical for the areas where they dwell and for the associated conservation purposes thereof. That was underpinned by about 300 discussions meetings and other arrangements made under this Project, as well as about 3,000 bog promoting leaflets were disseminated.
- About 30-people group – environmentalists, foresters, scientists, researchers, and officials involved in bog protection – were familiarised with broad and comprehensive knowledge on raised bogs and their protection. Those were participants to a series of domestic (in Poland) and international workshops held on raised bogs in Latvia, Estonia and Scotland. Their involvement and enthusiasm provides good perspectives for the future of raised bog conservation in the Pomeranian Region.
- Water level monitoring system was implemented on bogs covered by Project.

All the conservation needs which were known in the time

- Zorganizowano system monitoringu poziomu wody na torfowiskach objętych projektem.

W wyniku projektu zaspokojono wszystkie potrzeby ochrony, jakie w momencie podejmowania projektu były znane w objętych nim obiektach. Wierzymy, że długoterminowym efektem projektu będzie uzyskanie właściwego stanu ochrony torfowiskowych siedlisk przyrodniczych w obiektach projektu - otwartych mszarów, borów i brzezin bagiennych oraz wilgotnych wrzosowisk.



Fot. 13. Uczestnicy warsztatów w Estonii.
Workshop participants in Estonia.

Fot. J. Jermaczek

when this Project was being launched on the sites it has covered have been satisfied in result of its implementation. The Authors believe that favourable conservation status of the bog natural habitats on the Project sites, i.e. open bogs, pine and birch bog forests and humid heaths, will result in the long-term effect of this Project.

2. Obiekty projektu i metody ich ochrony

2.1. OLSZANKA Paweł Pawlaczyk

Ogólna charakterystyka

Rezerwat przyrody Olszanka, o powierzchni 1354,40 ha, chroni pozostałości olbrzymiego torfowiska wysokiego położonego na pd. od Stepnicy, w pobliżu brzegu Zalewu Szczecińskiego. Torfowisko jeszcze w początku XX wieku stanowiło wspaniały obiekt przyrodniczy, lecz zostało zniszczone przez gospodarkę leśną. Mimo to w 1985 r. w zachodniej części torfowiska utworzono rezerwat przyrody „Wilcze Uroczysko”, w 1998 r. duży rezerwat „Olszanka”, a w 2006 r. oba rezerваты połączono w jeden.

Rezerwat wchodzi w skład Obszaru Specjalnej Ochrony Siedlisk Natura 2000 „Uroczyska w Lasach Stepnickich”. Obiekt jest w całości własnością Skarbu Państwa i pozostaje w zarządzie Lasów Państwowych – nadleśnictwa Goleniów.

Torfowisko wysokie Olszanka jest częścią olbrzymiego kompleksu torfowego, rozciągającego się szerokim pasem wzdłuż wschodnich wybrzeży jeziora Dąbskiego, od miejscowości Lubczyna, dalej wzdłuż Odry i Roztoki Odrzańskiej, która stanowi południową część Zalewu Szczecińskiego. Torfowisko rozwinęło się u ujścia Odry do Zatoki Stepnickiej, w najbardziej północnej części kompleksu. Jest ono kopułowym torfowiskiem typu bałtyckiego, o eliptycznym kształcie o długości (prostopadle do Odry) 4 km i szerokości (prostopadle do Krępy) - 2,5 km, zajmującym obszar ponad 10 km. Torfowisko ma postać spłaszczony kopuły w środku z wyraźnym spadem ku obrzeży. Najwyżej położona jest środkowa część kopuły znajdująca się w południowo-wschodniej części kompleksu, która wznosi się na wysokość ponad 3,2 m, z najwyższym punktem 3,26 m n.p.m.

Złoże osiąga miąższość do 6 m i zbudowane jest w spągu z torfów przejściowych i niskich, a w stropie z torfów wysokich, sfagnowych, czyli mszarnych, utworzonych z torfowców. Spągowe warstwy torfu przejściowego oraz pokłady torfów niskich leżą poniżej dzisiejszego poziomu

2. The sites covered by this Project and the methods for their conservation

2.1. OLSZANKA By Paweł Pawlaczyk

General characteristics

The Olszanka The bog Nature Reserve occupying 1354.40 ha area, protects the remnants of huge raised bog situated southwards of Stepnica, next to the Szczecin Lagoon shore. Yet at the beginning of the 20th Century the bog constituted marvellous natural site, however it has been damaged in course of the forest management. Nevertheless, in 1985, the „Wilcze Uroczysko” (*Wolf Range*) Nature Reserve was established in western part of the bog, and also a large „Olszanka” reserve in 1998, and in 2006 the both reserves were integrated into a single one.

The Reserve is designated as the Natura 2000 proposed Site of Community Importance named „Uroczyska w Lasach Stepnickich” (*Ranges in the Stepnickie Forests*). The whole site is the property of the State Treasury and is managed by the Goleniów Forest Inspectorate of eth „State Forests” National Holding.

The Olszanka raised bog is a part of gigantic peatbog complex stretching as a wide belt alongside the eastern shore of the Dąbskie Lake, from the locality of Lubczyna, and then alongside the Odra River and the Roztoka Odrzańska (*Odra River Braid*) which forms the southern part of the Szczecin Lagoon. The bog developed at the Odra River outlet into the Stepnicka Gulf in the northern-most part of the complex. It is a cupola-type, ellipse-shape Baltic bog, 4 km in length (perpendicular to the Odra River) and 2.5 km wide (perpendicular to the Krępa River), while occupying more than 10 km area. The bog is shaped as a cupola being flattened in the middle and with visible slope falling downwards to its lagg. While situated in the south-eastern part of the complex the central part of cupola is the highest, i.e. reaching more than 3.2 m in height, with its 3.26 m peak-point above sea level.

Thickness of peat deposit amounts to 6 m and that is formed with transition peat and fens peat within the floor,



Torfowisko „Olszanka” - zdjęcie lotnicze (1996).
„Olszanka” peatbog - Aerial photo (1996).

wód w Odrze. Najgłębsze pokłady torfu, to pokłady torfów przejściowych turzycowo- sfagnowych i drzewno- sfagnowych z udziałem drewna brzozy, pochodzące z początku okresu atlantyckiego, czyli blisko sprzed 6 tys. lat. Torfowisko w tym czasie nie miało kontaktu z otwartymi wodami rzeki.

Torfy niskie kształtowały się pod wpływem podnoszących się wód Odry, które zalewały w przeszłości powierzchnię torfowiska i miały decydujący wpływ na tworzenie się pokładów torfów szuwarowych, głównie trzcinowego i trzcinowo- turzycowego. Wzrost w tej fazie postępował stopniowo, odpowiednio do poziomu wody w Odrze. Warstwy torfu wysokiego budujące kopułę torfowiska tworzyły się już powyżej zwierciadła wód. Seria tych utworów jest wskaźnikiem uchylenia zalewów Odry.

Warstwę torfów wysokich buduje w znacznej części torf wysoki typu fuscum. To właśnie torfotwórczy zespół *Sphagnetum fuscum* zbudował potężną soczewkę miąższości rzędu 2,5 m, wyniesioną kopulasto nad poziomo ułożone głębsze pokłady złoża.

Torfowisko Olszanka zostało zalesione prawdopodobnie w latach 1830-1850. Wprowadzenie drzewostanu na torfowisko nastąpiło po jego odwodnieniu w wyniku kompleksowej melioracji. Sosna wprowadzona była rzędowo na podsypce mineralnej. W okresie powojennym torfowisko uległo wtórnemu zabagnieniu na skutek zaniechania remontów i konserwacji istniejącego systemu melioracyjnego. Niestety, w latach 1963-1964 przeprowadzono prace remelioracyjne, przyczyniając się do zmiany stosunków wodnych i osuszenia terenu. W późniejszych latach ograniczano się z reguły

and with raised, sphagnum, i.e. moss-type peat, originated from peatmoss. The floor layers of transition peat and the deposits of fens peat are situated below the present water level in the Odra River. The deepest peat layers are the deposits of transition peat sedge-sphagnum and wood-sphagnum with share of birch-wood, originated from the beginning of the Atlantic period, i.e. near 6 thousand years ago. In those times, the bog had no contact with open river waters.

Fens peat developed under impact of raising Odra River waters which flooded the bog surface in the past and caused decisive effects on the formation of rush peat, mainly reed and reed-sedge peat. The growth in that phase followed gradually in line with the levels of the Odra River water. The bog cupola-forming raised peat deposits arose already above the water table. A series of those formations is an indicator of elusion of the Odra River inundation.

The raised peat *fuscum* type forms to much extent the raised peat layer. It is just the peat-forming *Sphagnetum fuscum* association which formed huge lens, thickness amounting to 2.5 m, uplifted as cupola above horizontally laid deeper deposit layers.

Afforestation of the Olszanka The bog was carried out presumably in 1830-1850. Introduction of tree stands into the bog was effected after its dewatering through comprehensive drainage. Pine was introduced in rows on mineral substratum. After the WW II, in result of negligence to provide for repairs and maintenance of existing drainage system the bog became secondary swamped. Unfortunately, re-drainage work was carried out in 1963-1964 which contributed to alteration of water relations and draining of the area. Later on,



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 14. Torfowisko „Olszanka”.
„Olszanka” peatbog.



do bieżących prac melioracyjnych zwiększających przepływ wody w istniejących rowach melioracyjnych. Drzewostany sosnowe borów bagiennych użytkowano rębnią zupełną Ib o maksymalnej powierzchni zrębu 4 ha i odnawiano sztucznie z ręcznym przygotowaniem gleby. Udatność zakładanych upraw była jednak niewielka, a ich skład gatunkowy uzupełniała dynamicznie odnawiająca się brzoza.

Gwałtowne zamieranie drzewostanów sosnowych pod koniec lat siedemdziesiątych XX wieku, spowodowane oddziaływaniem emisji przemysłowych z zakładów w Policach, spowodowało usuwanie ich w latach 1978-1985 wielkopowierzchniowymi zrębami zupełnymi. Po usunięciu martwych drzew przystąpiono do odnawiania wylesionych powierzchni, lecz skuteczność odnowień była wyjątkowo niska. W 1989 r. przeszedł pożar na wylesionych i odnowionych powierzchniach, który całkowicie zniszczył wprowadzone nasadzenia. Pożarzysto miało powierzchnię 328 ha. Na pożarzystku próbowano nasadzić olszę czarną, co zakończyło się całkowitym niepowodzeniem, a jej miejsce zajęła ekspansywna brzoza brodawkowata, obsiewająca się w sposób naturalny.

Flora i roślinność

We florze rezerwatu stwierdzono 129 gatunków roślin naczyniowych. Najciekawszym z nich jest długosz królewski *Osmunda regalis*, mający tu dużą, jedną z większych w Polsce populację. Bardzo rzadko występuje *Ledum palustre* i *Drosera rotundifolia*. Dno lasu jest natomiast zdominowane przez zwarte łany *Molinia coerulea* i jeżyny *Rubus sp. div.* W przesuszonych brzezinach dość licznie rośnie wiciokrzew pomorski *Lonicera peryclimenum*. W olszynach na północnych i południowych obrzeżach torfowiska masowo występują opanowujące dno lasu neofity - niecierpek pomarańczowy *Impatiens capensis*, niecierpek gruczołowaty *Impatiens glandulifera* i niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora*. We florze mchów nie stwierdzono dotąd cenniejszych gatunków.

Jeszcze w początkach XX wieku na torfowisku występowały: *Erica tetralix*, *Myrica gale* oraz *Empetrum nigrum*, dziś jednak nie ma już dla nich odpowiednich siedlisk.

Największą powierzchnię w rezerwacie zajmują zdegradowane brzeziny o luźnym drzewostanie i runie zdominowanym przez trzęślicę *Molinia coerulea*, orlicę *Pteridium aquilinum* i jeżyny *Rubus sp.*, mające bardzo ekspansywny charakter. Na szczycie kopuły brzeziny przechodzą w traworośla trzęślicy z rozproszoną brzozą. Na obrzeżach kopuły wykształciły się olsy torfowcowe a już poza torfowiskiem – łągi jesionowo-olszowe i łągi wierzbowe, a także nadrzeczne ziólorośla z arcydzięglem nadrzeczным *Angelica archangelica ssp. litoralis*.

Pozostałości mszarów zachowały się tylko w potorfach. Ostatnim skupieniem gatunków torfowiskowych jest mszar w miejscu tzw. Czarne Jezioro, zanikający jednak ze względu na złe warunki wodne.

the work was only confined as a rule to the current drainage work which thus increased water flow in existing drainage ditches. Tree stands in pine and birch bog forests were utilised by means of Ib-type clear cutting, with 4 ha maximum cut area, and renewed artificially with manual soil preparation. However, effectiveness of the arboriculture established was inconsiderable, and their species composition was supplemented by birch re-growing dynamically.

Rapid dying of pine stands in late seventies of the 20th Century, as caused by industrial emission impacts from the Police Chemical Plant, resulted in their removal in 1978-1985 by means of the large-area clear cuts. Renewal of deforested areas was begun once dead trees were removed, however the effectiveness of such renovation was extremely low. In 1989, fire damaged the deforested and renewed areas that entirely eliminated the plantings introduced. The area burned out was 328 ha. Planting of black alder was attempted on that area, but the effect was totally unsuccessful, while alder was spontaneously replaced by naturally self-seeding expansive common birch.

Flora and vegetation

129 vascular plant species were found in the reserve flora. The royal fern *Osmunda regalis* is the most important of them which characterises by big population being here one of the biggest in Poland. *Ledum palustre* and *Drosera rotundifolia* occur very seldom. Forest floor is predominated by open fields of *Molinia coerulea* and blackberry *Rubus sp. div.* Common honeysuckle *Lonicera peryclimenum* grows in quite big quantities in desiccated birch woods. Neophytes grow in alder forests on the northern and southern bog lags - jewelweed

Impatiens capensis, ornamental jewelweed *Impatiens glandulifera* and small balsam *Impatiens parviflora* which in masses overwhelm the forest floor. No more valuable species were found so far in the moss flora.

Yet in early 20th Century *Erica tetralix*, *Myrica gale* and *Empetrum nigrum* appeared in the bog, however no habitats favourable for them occur nowadays.

Degraded birch woods occupy the largest area in the reserve with their scarce stands and the ground flora predominated by purple moor grass *Molinia coerulea*, brackenfern

Pteridium aquilinum and blackberry *Rubus sp.* which have very expansive character. On the cupola top birch woods change into purple moor grass vegetation with scattered birch. Peatmoss alder carrs developed on the cupola lagg, and – already beyond the bog – the riverside ash-alder carrs and willow carrs, and also riparian tall-herbs with *Angelica archangelica ssp. litoralis*.

Residual open bogs have preserved only in peat post excavation pits. Open moss area on the site of so called Czarne Jezioro (*Black Pond*) is the recent peatbog species association which has however been vanishing due to unfavourable water conditions.



Fot. R. Stańko

Fot. 15. Długosz królewski *Osmunda regalis* - jedna z największych osobliwości florystycznych rezerwatu.
Royal Fern *Osmunda regalis* - one of the most interesting components of Nature Reserve flora.

Fauna

Największą osobliwością faunistyczną rezerwatu jest występowanie w nim aż 9 gniazd bielika. Nigdzie w Europie nie odnotowano takiej koncentracji tego ptaka. Niektóre gniazda są oddalone od siebie zaledwie kilkadziesiąt metrów. Oprócz lęgowiska obszar ten pełni także rolę noclegowiska i koczowiska dla zimujących bielików. Np. w marcu 1996 r. obserwowano na tym terenie naraz 53 bieliki.

Osobliwością fauny rezerwatu jest także występowanie tu żmii *Vipera berus*. Fauna bezkręgowców jest jeszcze słabo poznana.

Koncepcja ochrony

Za cel ochrony rezerwatu przyjęto zachowanie ze względów przyrodniczych i naukowych torfowiska bałtyckiego, borów bagiennych i olsów oraz rzadkich i ginących gatunków ptaków i ssaków.

Cele rezerwatu mają być realizowane przez:

1. Przywrócenie optymalnych stosunków wodnych na kopule torfowiska (zablokowanie odpływu wody rowami).
2. Stały monitoring wody.
3. Zahamowanie procesów degradujących siedlisko.
4. Stosowanie zabiegów ochronnych umożliwiających renaturyzację szaty roślinnej.
5. Zachowanie olsu torfowcowego *Sphagno squarrosi- Alnetum*, olsu porzeczkowego *Ribeso nigri- Alnetum*, łęgu olszowo jesionowego *Fraxino- Alnetum*, boru bagiennego *Vaccinio uliginosi- Pinetum*.
6. Zachowanie stanowisk chronionych gatunków roślin, ze szczególnym uwzględnieniem długosza królewskiego *Osmunda regalis*.
7. Ochronę miejsc lęgowych i monitoring bielika *Haliaeetus albicilla*.
8. Monitoring zmian zachodzących w rezerwacie po wprowadzeniu ochrony czynnej.

Zaplanowano zablokowanie odpływu wody z torfowiska przez budowę licznych przetasowań na wszystkich rowach odwadniających. W przyszłych latach, o ile podniesienie poziomu wody nie spowoduje zahamowania ekspansji brzozy i trzęślicy, planuje się także usuwanie brzozy z wybranych powierzchni na torfowisku, a także eksperymentalne ścinanie kęp trzęślicy, oraz zdzieranie darni i murszu. Zaplanowano czynną ochronę stanowisk długosza królewskiego (oczyszczanie rowów melioracyjnych w pobliżu istniejących i historycznych stanowisk długosza w celu usprawnienia odprowadzania wód „cofkowych” i opadowych; przerzedzanie młodych drzewostanów olszowych w celu poprawienia warunków świetlnych), ręczne koszenie niecierpków, koszenie łąk, a także podsadzenia wierzb i topól w celu odtworzenia fragmentów łęgu wierzbowo-topolowego w strefie aluwialnej Odry.



Fot. M. Pomaski

Fot. 16. Bielik *Haliaeetus albicilla* - w rezerwacie osiąga najwyższą koncentrację w Europie!
White-tailed eagle *Haliaeetus albicilla* - in Olszanka Nature Reserve the biggest population density in Europe appears!

Fauna

Existence of as much as 9 nests of white-tailed eagle is the utmost faunistic curiosity of the reserve. Such concentration of this bird has been noted nowhere throughout Europe. Certain nests are distant each other by just only several dozen metres. Apart from being a breeding site, this area fulfils also the role of accommodation place and lair for wintering white-tailed eagles. For example, in March 1996, as much as 53 white-tailed eagles were meanwhile watched in that area.

The occurrence of the common northern viper is another faunistic reserve curiosity *Vipera berus*. Invertebrate fauna has been poorly known so far.

The conservation concept

The overall conservation objective is to preserve, with regard to natural and scientific aspects, the Baltic bog, pine and birch bog forests and alder carrs and rare and vanishing bird and mammal species. The management goals of the reserve have to be implemented through:

1. Restoration of optimum water relations on the bog cupola (blockage of water outflow through ditches).
2. Continuous water monitoring.
3. Retarding habitat degradation processes.
4. Application of the conservation measures to provide for re-naturalisation vegetation cover.
5. Preservation of peatmoss alder carr *Sphagno squarrosi Alnetum*, currant alder carr *Ribeso nigri- Alnetum*, riverside ash-alder carrs *Fraxino-Alnetum*, pine and birch bog forest *Vaccinio uliginosi-Pinetum*.
6. Preservation of the stands of protected plant species, with special regard to royal fern *Osmunda regalis*.
7. Conservation of breeding sites and monitoring of white-tailed eagle *Haliaeetus albicilla*.
8. Monitoring of changes occurring in the reserve once the active conservation measures are introduced.

The blockage of water outflow from the bog has been planned to implement by means of numerous damming facilities on all drainage ditches. In the forthcoming years, where raised water level does not stop expansion of birch and purple moor grass, removal of birch from selected bog areas and also experimental mowing of the purple moor grasshummocks, as well as stripping off turf and peat-earth is planned. Active conservation of the royal fern stands is planned (cleaning of drainage ditches next to existing and historical fern stands with the aim to improve discharging of backwaters and precipitation water; replanting of young alder stands to improve lighting conditions); manual cutting of *Impatiens*, scything of meadows, and also planting of willows and poplars in order to restore fragments of willow-poplar carr in the alluvial zone of the Odra River.

Wykonane działania w ramach projektu:

- ▶ opracowano plan ochrony rezerwatu;
- ▶ w 2006 i 2007 r. zbudowano 101 przetamowań na wach, głównie w okolicy „Czarnego Jeziorka” i kopuły torfowiska.

2.2. ŚWIDNE BAGNO

Paweł Pawlaczyk

Ogólna charakterystyka

Torfowisko Świdne Bagno jest częścią większego kompleksu torfowego położonego na wyspie Uznam, w mieście Świnoujście, na granicy polsko-niemieckiej. W kompleksie tym dominują twory niskotorfowiskowe, a główną część stanowi płytkie jezioro-mokradło Czernin (Zerninsee; po stronie niemieckiej). Jednak na wsch. i pn.-wsch. od tego jeziora występują torfy wysokie, budujące opisywany tu obiekt.

Torfowisko leży w granicach Obszaru Specjalnej Ochrony Siedlisk Natura 2000 „Wolin i Uznam”. Obiekt jest w całości własnością Skarbu Państwa i pozostaje w zarządzie Lasów Państwowych – nadleśnictwa Międzyzdroje.

Całość kompleksu torfowego okolona jest utworami morenowymi. Zwłaszcza od północy, zachodu i południa torfowisko i jezioro Czernin jest okolonane pasmem morenowych wzgórz. Od strony południowej sięgają one do 69 m wysokości nad poziom morza (po stronie niemieckiej), a po stronie północnej – do 58 m. Tylko od wschodu (na styku z zabudową miasta Świnoujście) zagłębienie zamykają twory wydymowe.

The following activities were completed under Project:

- ▶ The reserve management plan has been prepared;
- ▶ In 2006 and 2007, 101 damming facilities were installed on ditches, mainly in the area of the „Czarne Jeziorko” and bog cupola.

2.2. ŚWIDNE BAGNO

By Paweł Pawlaczyk

General characteristics

The Świdne Bagno bog is a part of a larger peat complex situated on the Isle of Uznam, in the locality of Świnoujście, on the Polish-German border. This complex is predominated by fens peat formations, while the Czernin (Zerninsee on the German side) shallow lake-swamp is its major part. However, raised peat forming the site in question is situated north-eastwards of this lake that forms the site in question.

The bog is situated within boundaries of the „Wolin i Uznam” Natura 2000 proposed Site of Community Importance. The whole site is the State Treasury property as managed by the Międzyzdroje Forest Inspectorate of the State Forests National Holding.

The whole peat complex is situated within specific basin surrounded by moraine formations and in particular, on the northern, western and southern sides both the Czernin Lake and the bog are surrounded by a range of moraine hills. Their height on the southern side is up-to 69 m above sea level (in the German territory), and up-to 58 m on the northern side. The eastern boundary of the basin (on the verge of the Świnoujście urban area) is contained by coastal dune formations.



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 17. Świdne Bagno.
Świdne Bagno.



Ukształtowanie powierzchni torfowiska zdradza jego dawniejsze użytkowanie i eksploatację torfu – zwłaszcza w środkowej części obiektu wyraźna jest sekwencja rowów i wałów, związanych z dawnym użytkowaniem torfowiska.

Rowy na torfowisku są nieliczne. Wzdłuż linii granicy państwowej biegnie zarośnięty, w praktyce nieczynny, rów odwadniający. Czynny rów znajduje się na południowej granicy opisywanego tu obiektu. Na południe od skrajnie południowego narożnika opisywanego tu obiektu prowadzi bardzo szeroki kanał (w historycznych źródłach zwany Kanałem Torfowym), stanowiący granicę państwową i uchodzący do Zalewu Szczecińskiego pomiędzy miejscowościami Świnoujście-Wydrzany (w Polsce) a Kamminke (w Niemczech).

Hydrologia torfowiska zdeterminowana jest jednak przez pobliskie ujęcie wód podziemnych, zaopatrujące w wodę miasto Świnoujście.

Pomimo silnej degradacji, w skali lokalnej Świdne Bagno to interesujący i godny zachowania obiekt przyrodniczy. Pomimo powierzchniowego przesuszenia i murszenia torfów, wysoką wartość jako zabytek przyrody nieożywionej ma samo złożę torfu wysokiego, dokumentujące historię geologiczną terenu.

Flora i roślinność

Flora obiektu liczy około 120 gatunków roślin naczyniowych. Występuje to bardzo liczna populacja bagna zwyczajnego *Ledum palustre* stanowiska gatunków chronionych *Osmunda regalis* i *Matteucia struthiopteris*, a także stare, ponad 100-letnie drzewostany sosnowe. Z torfowiska Świdne Bagno dawniej podawana była (Piotrowska 1960) malina moroszka *Rubus chamaemorus*, a stanowisko to było najdalej na zachód wysuniętym miejscem jej występowania w Polsce. Stanowisko to dawno już jednak zanikło. Obecne warunki siedliskowe nie są odpowiednie dla moroszki, żadnych pozostałości jej populacji nie znaleziono też mimo poszukiwań

Torfowisko w całości porasta las z dominacją brzozy, sosny, osiki i olszy. Las ten reprezentuje – typowe dla silnie zdegradowanego torfowiska wysokiego - szerokie spektrum postaci degeneracyjnych boru bagiennego, od form zbliżonych do przesuszonego boru bagiennego (na pozostałościach kopuły), przez brzeziny bagienne, do olsów torfowcowych z brzozą oraz brzozo-olszowych zbiorowisk o łęgowym runie. Mimo zniekształcenia, zwraca uwagę charakterystyczny, koncentryczny układ roślinności – odwzorowujący gradient warunków siedliskowych typowy dla torfowiska wysokiego.

Fauna

Fauna tego obiektu nie była dotychczas obiektem badań i nie ma o niej dokładniejszych danych.

Terrain features of the bog area reveal the modes of its former use and peat exploitation – in particular, the central part of the site apparently shows a sequence of ditches and banks reminding the past uses of the bog.

Nowadays, only few ditches remain on the bog. An overgrown and practically non-operated drainage ditch runs alongside State border. Active ditch is situated in the southern boundary of the site in question. Southwards of the utmost southern corner of the site in question there is very wide canal (in historical source materials referred to as the „Peat Canal”) which constitutes the State border between the localities of Świnoujście-Wydrzany (in Poland) and Kamminke (in Germany) and having its outlet into the Szczeciń Lagoon.

However, the bog hydrology is determined by the near (under) groundwater intake which provides water supplies for the city of Świnoujście.

Despite its heavy degradation, the Świdne Bagno is at the local scale a very interesting and preservation-worthy natural site. The raised peat deposit as itself, while documenting geological history of this area, presents, despite superficial desiccation and decay of peat, a high value as a monument of non-live nature.

Flora and vegetation

Flora on the site includes about 120 vascular plant species. Very abundant population of marsh tea *Ledum palustre*, the stands of *Osmunda regalis* and *Matteucia struthiopteris* protected species, and also old, aged more than 100 years pine tree stands. Cloudberry *Rubus chamaemorus* was formerly reported (Piotrowska 1960) from the Świdne Bagno and this stand was its utmost westward occurrence site in Poland. However, the stand vanished long ago. The present habitat conditions are not favourable for cloudberry and no remnants of its population were found despite quest.

The bog is entirely overgrown by forest with domination of birch, pine, aspen and alder. This forest, while being typical for heavily degenerated raised bog, represents broad range of degeneration forms of pine and birch bog forest, beginning from those similar to desiccated pine and birch bog forest (on the remainders of cupola), through swampy birch woods, to end with peat alder carrs with birch and the birch-alder associations featuring bay riparian-like ground cover. Although deformed, the specific concentric vegetation attracts attention thus reflecting the gradient of the habitat conditions typical for bog.

Fauna

Fauna of this site was not so far surveyed and therefore no specific data thereof is available.



Fot. 18. Pióropusznik strusi *Matteucia struthiopteris*.
Ostrich Fern *Matteucia struthiopteris*.

Fot. P. Pawlaczyk

Koncepcja ochrony

W chwili obecnej nie ma możliwości zasadniczego poprawienia stanu obiektu metodami ochrony czynnej. Przesłanką ochrony torfowiska powinna być uwzględniona przy rozważaniu kompleksowego problemu zaopatrzenia Świnoujścia w wodę. Ochrona obiektu wymaga też współpracy transgranicznej. W przyszłości rozważyć trzeba będzie usunięcie nadmiernie rozrastającego się podszytu kruszyny i brzozy z centralnej części dawnej kopuły (odsłonięcie zacieńnianych przez te gatunki krzewów bagna).

Wykonane działania

W ramach projektu wykonano dokumentację przyrodniczą obiektu i analizę możliwości jego ochrony.

2.3. REPTOWO

Paweł Pawlaczyk

Ogólna charakterystyka

Zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Torfowisko Reptowo”, utworzony w 2007 r. chroni pozostałości dużego torfowiska wysokiego Reptowo. Powierzchnia terenu chronionego wynosi 580 ha. Jest to jedno z najdalej na południe wysuniętych torfowisk bałtyckich w Polsce. Kompleks „Reptowo” jest dużym, ale bardzo silnie zdegradowanym torfowiskiem wysokim o łącznej powierzchni ok 716 ha. W jego północnej części funkcjonuje kopalnia torfu. Część południowa, odwadniana licznymi rowami, porośnięta jest lasami o charakterze bardzo silnie zdegenerowanych borów bagiennych.

The conservation concept

Nowadays, there is no opportunity to thorough improvement of the site status with application of active conservation methods. The bog conservation premise has to be taken into account when considering the comprehensive water supply issues for the city of Świnoujście. Conservation of this site requires also transboundary cooperation to be carried out. Removal of excessively developing undergrowth of alder buckthorn and birch from central part of the former cupola (outcropping of the swamp bushes being shadowed by these species) has to be considered in the future.

The following activities were completed under Project:

Natural documentation of the site was drawn up and the analysis of its conservation opportunities was performed.

2.3. REPTOWO

By Paweł Pawlaczyk

General characteristics

The „The Torfowisko Reptowo” nature-landscape complex which was established in 2007 to protect the remnants of large Reptowo raised bog. The area legally protected is 580 ha. It is one of the most southwards situated Baltic bogs in Poland. The „Reptowo” association is a large and most heavily degraded raised bog, the total area of which is about 716 ha. Peat mine is in operation in its southern part. The northern part being dewatered through numerous ditches is overgrown by most heavily degenerated pine and birch bog forests.



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 19. Torfowisko Reptowo.
Reptowo peatbog.



Torfowisko Reptowo - zdjęcie lotnicze (1996).
Reptowo peatbog - Aerial photo (1996).

Tereny leśne na torfowisku są własnością Skarbu Państwa i pozostają w zarządzie Lasów Państwowych – nadleśnictwa Kliniska. W północnej części znajduje się kopalnia torfu, której teren jest dzierżawiony przez prywatne przedsiębiorstwo.

Pomimo bardzo silnej degeneracji, samo złożę torfu jest „dokumentem geologicznym”, lokalnym stabilizatorem warunków wodnych i tym samym wartością przyrodniczą. Możliwe wydaje się zahamowanie dalszej jego degradacji, choć w chwili obecnej nie wydaje się możliwe odtworzenie złygo torfowiska.

Flora i roślinność

W trakcie dotychczasowych badań na obszarze torfowiska Reptowo stwierdzono występowanie 165 gatunków roślin naczyniowych, 5 gatunków torfowców oraz 2 gatunki wątrobowców. Do ciekawszych elementów flory należą: bagno zwyczajne *Ledum palustre*, widłak jałowcowaty *Lycopodium annotinum* i długosz królewski *Osmunda regalis*.

Torfowisko było także obiektem badań mikologicznych. Łącznie stwierdzono na nim 110 gatunki *Macromycetes*. Wśród nich znajduje się 12 gatunków uznanych w Polsce za zagrożone oraz chroniony *Xerocomus parasiticus*. Pomimo bardzo silnego przekształcenia i degradacji obiektu, wciąż utrzymują się gatunki grzybów typowe dla torfowisk np. *Galerina paludosa*, *Lactarius helvus* i *Leccinum holopus*.

Występujące na terenie torfowiska Reptowo zbiorowiska roślinne mają charakter wtórny. Powstały one pod wpływem gospodarki ludzkiej, głównie odwodnienia oraz nasadzeń. Szata roślinna torfowiska zróżnicowana jest w zależności od dostępności wody. Dominują zbiorowiska zdegenerowanego bardzo silnie zdegenerowanego boru bagiennego, w którego runie utrzymują się niekiedy gatunki torfowiskowe, np. *Ledum palustre*, lecz zdecydowanie przeważają gatunki borowe - *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, kosmatka owłosiona *Luzula pilosa* oraz orlica pospolita *Pteridium aquilinum*. Charakterystyczny jest udział gatunków z rodzaju *Rubus* (jeżyny i maliny). Dość częste są także duże płaty widłaka jałowcowatego *Lycopodium annotinum*. W miejscach bardziej wilgotnych, gdzie od jesieni do późnej wiosny poziom wody gruntowej sięga powierzchni podłoża, wykształciły się fitocenozy, w których dominuje *Betula pubescens*. W warstwie zielnej, oprócz występującej masowo *Molinia coerulea*, liczny udział ma welnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum*, bardzo częstym składnikiem są także maliny oraz nierzadkim *Ledum palustre*. W zagłębieniach, między kępami *Eriophorum vaginatum* utrzymują się torfowce, głównie *Sphagnum fallax* oraz *Sphagnum palustre*. Odmienne zbiorowisko tworzą niemal pozbawione warstwy drzew agregacje *Molinia* wzdłuż rowów odwadniających oraz na starych potorfach. Jedynie w nie oczyszczonych rowach, gdzie warunki wilgotnościowe są korzystne niemal w ciągu całego roku, powierzchnię pokrywa mszar z torfowców, głównie *Sphagnum fallax* i *Sphagnum palustre*, porośnięty kępami *Eriophorum vaginatum* i *Ledum palustre*, oraz niekiedy welnianką wąskolistną *Eriophorum angustifolium*.

Fauna

Na terenie torfowiska Reptowo stwierdzono występowanie 88 gatunków chronionych zwierząt (głównie ptaków) w tym trzech gatunków bardzo rzadkich: pająka *Agriope bru-*

The forest areas in the bog are the State Treasury property as managed by the Kliniska Forest Inspectorate of the State Forests National Holding. Peat mine is in operation in their northern southern part, the area of which is held on lease by a private company.

Despite its so heavy degeneration the peat deposit itself is a „geological document” and the local stabiliser of water condition thus being a natural value. Retarding its further degradation seems possible, however no opportunity seems likely nowadays to restore it as an active bog.

Flora and vegetation

In course of survey carried out so far in the area of the Reptowo bog the occurrence of 165 vascular plant species, 5 peatmoss species and 2 liverwort species was found. Marsh tea *Ledum palustre*, stiff club-moss *Lycopodium annotinum* and royal fern *Osmunda regalis* are the most interesting floral elements.

The bog was also subject to mycology survey and the total of 110 species *Macromycete* species were found there, including 12 recognised in Poland as endangered and *Xerocomus parasiticus* legally protected. Despite its most heavy transformation and degradation of the site the fungi species typical for bog have still preserved there, including e.g. *Galerina paludosa*, *Lactarius helvus* and *Leccinum holopus*.

The plant associations which occur on the Reptowo bog are of secondary nature. They originated in result of human management, including mainly draining and planting. The bog vegetation cover is diversified depending upon availability of water. The associations of degenerated and most heavily degenerated pine and birch bog forest predominate, in the ground cover of which peatbog species survive, e.g. *Ledum palustre*, however those typical for pine and birch bog forest apparently prevail, including *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, hairy woodrush *Luzula pilosa* and bracken fern *Pteridium aquilinum*. The share of species of *Rubus* genus (i.e. blackberries and raspberries) is characteristic. Also, large patches of stiff club-moss *Lycopodium annotinum* can be often found. On the more humid sites where since autumn until late spring the groundwater level reaches the substratum surface the phytocenoses have developed with *Betula pubescens* as predominant. In the green layer, apart from presence of *Molinia coerulea* which occurs in masses, tussock cottongrass *Eriophorum vaginatum* has a considerable share and raspberries are very frequent component, while *Ledum palustre* occurs quite often. In hollows between tussocks of *Eriophorum vaginatum* peatmosses, mainly *Sphagnum fallax* and *Sphagnum palustre* gave preserved. Different association is formed by aggregations of *Molinia* growing on almost treeless layer alongside drainage ditches and in old peat post excavation pits. Only in unclean ditches where humidity conditions are favourable almost all the area is throughout the year covered by peatmoss open bog of *Sphagnum fallax* and *Sphagnum palustre*, strewn by tussocks of *Eriophorum vaginatum* and hummocks of *Ledum palustre*, and somewhere by common cottongrass *Eriophorum angustifolium*.

Fauna

The occurrence of 88 protected animal species (mainly birds) was found in the area of the Reptowo bog, including three very rare species: wasp spider *Agriope bruennichi*, lesser



ennichi, zębiełka *Crocidura suaveolens* oraz węża *Coronella austriaca*.

Koncepcja ochrony

Podstawą ochrony obiektu jest zatrzymanie postępującej degeneracji złoża torfowego przez odtworzenie właściwego jego uwilgotnienia. Celem operacyjnym jest więc zatrzymanie sztucznego odpływu wody z torfowiska, przez zablokowanie rowów odwadniających.

Celem zbadania możliwości przynajmniej lokalnego odtworzenia fitocenoz torfowiskowych, zaplanowano także próbę eksperymentalnego usunięcia nalotów brzozy w stosunkowo najlepiej uwilgotnionych miejscach.

Wykonane działania w ramach projektu:

- opracowano dokumentację przyrodniczą obiektu;
- doprowadzono do uznania torfowiska za zespół przyrodniczo-krajobrazowy;
- zbudowano 21 progów i zastawek na rowach odwadniających torfowisko, blokując odpływ wody;
- usunięto brzozę z powierzchni 10 ha w celu umożliwienia regeneracji fitocenoz torfowiskowych;
- zaprojektowano i zamontowano system monitoringu hydrologicznego mającego na celu ocenę istniejących warunków wodnych oraz wpływu podejmowanych działań ochronnych.

Po zbudowaniu piętrzeń zanotowano istotną poprawę uwilgotnienia torfowiska, aczkolwiek wnioski dotyczące możliwości regeneracji borów bagiennych będzie można wyciągnąć nie wcześniej niż po kilku latach.

2.4. ROBY

Paweł Pawlaczyk

Ogólna charakterystyka

Rezerwat przyrody Roby, utworzony w 2007 r., chroni pozostałości torfowiska wysokiego typu bałtyckiego położonego w krajobrazie rolniczym, na pd. od wsi Roby i zaledwie ok. 6 km na pd. od brzegu morskiego. Powierzchnia rezerwatu wynosi 84,40 ha. Torfowisko położone jest w płytkiej niecce terenowej otoczonej polami ornymi na gliniastych utworach moreny dennej. Rezerwat jest w całości własnością Skarbu Państwa i pozostaje w zarządzie Agencji Nieruchomości Rolnych. Przyległe i wcinające się w rezerwat łąki są natomiast własnością prywatną.

Torfowisko leży w granicach Specjalnego Obszaru Ochrony Siedlisk Natura 2000 „Trzebiatowsko-Kołobrzeski Pas Nadmorski”.

Torfowisko było w przeszłości eksploatowane, w wyniku czego licznie obecne są na nim drobne wyrobiska po eksplo-

white-toothed shrew *Crocidura suaveolens* and smooth snake *Coronella austriaca*.

The conservation concept

Conservation of this site is underpinned by stopping the progressing degradation of peat deposit by means of restoration of its adequate humidity. Hence, the operating objective is to arrest any artificial water outflow from the bog by means of blockage of the drainage ditches.

In order to test the opportunity to at least local restoration of peatbog phytocenoses a trial is planned to experimental removal in relatively best waterlogged places of the self-sown birch planting.

The following activities were completed under Project:

- Natural documentation of this site was prepared;
- Designation of the bog as the natural-landscape complex has been achieved;
- 21 barriers and weirs were installed on drainage ditches in peatbog with the aim of blocking water outflow therefrom;
- Birch from 10 ha area was removed with the aim to provide for regeneration of peatbog phytocenoses;
- Hydrological monitoring system was designed and installed, the aim of which is to assess both the existing water conditions and the impact of the conservation measures applied.

Considerable improvement in bog waterlogging is noted once the water damming facilities on ditches are installed, however any conclusions relating to the regeneration opportunities of the pine and birch bog forests could be drawn up no earlier than after several years.

2.4. ROBY

By Paweł Pawlaczyk

General characteristics

The Roby Nature Reserve was established in 2007 to protect remnants of the Baltic type raised bog situated in agricultural landscape southwards of the village of Roby and just only about 6 km southwards of the sea shore. The area of the reserve is 84.40 ha. The bog is situated in shallow terrain basin surrounded by arable land – fields being deposited on clayey ground moraine formations. The entire reserve is owned by the State Treasury and is managed by the Agricultural Property Agency. Both the adjacent meadows and those jutting out into reserve are private property.

The bog is situated within boundaries of the „Trzebiatowsko-Kołobrzeski Pas Nadmorski” Natura 2000 proposed Site of Community Importance.

The bog was exploited in the past, in result of which there are nowadays minor but numerous peat post-exploitation



Fot. B. Najbar

Fot. 20. Gniewosz *Coronella austriaca* - jedna z największych osobliwości faunistycznych obiektu.
Coronella austriaca - one of the most interesting components of peatbog fauna.



Fot. P. Pawlaczuk

Fot. 21. Rezerwat „Roby”.
„Roby” Nature Reserve.

atacji torfu. Skupiają się w nich najcenniejsze osobliwości florystyczne roślin zarodnikowych.

Torfowisko wykształciło się na miejscu dawnego jeziora, o czym świadczy podścielająca złoża torfowe gruba (do 5 m miąższości) warstwa gytii ilastej i organicznej. Na gytii zalegają warstwy torfu turzycowego i turzycowo-mszystego. W centralnej części torfowiska strop złoża budują pokłady torfu przejściowego i ok. 1,5 m warstwa sfagnowo-wełniankowego torfu wysokiego. W centralnej części obiektu złoża torfu i gytii ma łącznie ok. 7,5 m grubości.

Potorfia są silnie uwodnione, ale grzędy i tereny między nimi wykazują wyraźne objawy przesuszenia. We wschodniej części obiektu zaznacza się wyraźne powierzchniowe murszenie torfu, podczas gdy w części zachodniej złoża torfowe jest dość dobrze zachowane.

Flora i roślinność

Flora roślin naczyniowych liczy ok. 100 gatunków. Do najciekawszych należy obficie występujący wrzosec bagienny *Erica tetralix*, który występuje na nieco przesuszonych powierzchniach między

pits. The most valuable floristic curiosities of cryptogamous plants concentrate therein.

The bog developed in the place of the former lake, the (up-to 5 m thick) clayey organic gyttja underlain peat deposit being the evidence. Sedge and sedge-moss peat layers are deposited on gyttja. In central part of the bog the floor deposit is composed of transition peat and 1.5 m thick sphagnum-cotton grass raised peat layers. The total combined thickness of peat and gyttja deposits in central part of the site is about 7.5 m.



Fot. R. Stańko

Fot. 22. *Sphagnum innundatum* - jeden z najcenniejszych elementów flory rezerwatu.

Sphagnum innundatum - one of the most interesting components of Nature Reserve flora.

Peat post excavation pits are heavily waterlogged but the dykes between them show apparent symptoms of desiccation. Clear surface decay of peat accentuates in the eastern part of the site, whereas in the western part peat deposit is pretty well preserved.

Flora and vegetation

Flora of vascular plants includes about 100 species. The most interesting among those occurring there would be the cross-leaved heath *Erica tetralix* which is grows on slightly desiccated surface between peat post excavation



Rezerwat „Roby” - zdjęcie lotnicze (1996).
„Roby” Nature Reserve - Aerial photo (1996).



Rezerwat „Roby” - zdjęcie lotnicze (2004).
„Roby” Nature Reserve - Aerial photo (2004).

potorfiami, oraz woskownica europejska *Myrica gale* tworząca rozległe, zwarte zarośla w potorfach oraz zwarte łany w centralnej części obiektu. Licznie występują *Ledum palustre* i *Vaccinium uliginosum*.

Bardzo interesująca jest flora mchów obiektu. W obiekcie stwierdzono występowanie aż 17 gatunków torfowców, co jest bardzo dużą liczbą, zwłaszcza jak na tak silnie zniekształcone torfowisko. Wśród nich są bardzo rzadkie gatunki: zanotowane w potorfach *Sphagnum contortum*, *Sphagnum innudatum*, *Sphagnum obtusum*, *Sphagnum subfulvum*, *Sphagnum subsecundum*, *Sphagnum subnitens* *Sphagnum warnstorffii* oraz znalezione na wilgotnym wrzosowisku *Sphagnum molle* (I. Melosik inf. ustna).

Największy udział powierzchniowy w roślinności obiektu mają zarośla łożowe *Salicetum pentandro-cinereae* i trudne do fitosocjologicznego zakwalifikowania lasy olszowo-brzozowo-osikowe ze zwartym podszytem kruszyny. Duże powierzchnie zajmują zarośla kruszyny reprezentujące zespół *Molinio-Franguletum*. W potorfach wykształciły się dywanowe mszary torfowcowe, miejscami przerośnięte trzciną *Phragmites australis* i woskownicą *Myrica gale*. Rozległy obszar zajmują zwarte zarośla woskownicy, reprezentujące zespół *Myrico-Salicetum auritae*. Na otwartych, przesuszonych powierzchniach, na murszejącym torfie, rozwijają się wilgotne wrzosowiska *Ericetum tetralix*.

Fauna

Fauna tego obiektu nie była dotychczas obiektem badań i nie ma o niej dokładniejszych danych.

Koncepcja ochrony

Za cel ochrony przyjęto zachowanie pozostałości torfowiska, w tym kompleksu potorfi z cenną i urozmaiconą florą roślin zarodnikowych, a także zachowanie populacji chronionych gatunków: wrzośca bagiennego i woskownicy europejskiej. Zagrożeniem dla osiągnięcia tego celu może być zarastanie otwartych fragmentów brzozą, decyzję o podjęciu usuwania drzew uznano jednak obecnie za przedwczesną. Ewentualne usuwanie brzozy może okazać się konieczne, powinno jednak być poprzedzone kilkuletnią obserwacją dynamiki procesu.

Nie ma technicznych możliwości poprawienia warunków wodnych torfowiska.

Wykonane działania w ramach projektu:

- doprowadzono do uznania torfowiska za rezerwat przyrody;
- sporządzono plan ochrony rezerwatu.

2.5. STRAMNICZKA

Paweł Pawlaczyk

Ogólna charakterystyka

Rezerwat przyrody Stramniczka, utworzony w 2007 r., chroni pozostałości wyeksploatowanego torfowiska wysokiego typu bałtyckiego. Powierzchnia rezerwatu wynosi 94,49 ha. Torfowisko zlokalizowane jest w niecce terenowej, otoczonej gliniastymi utworami moreny dennej. W wyniku dawniejszej eksploatacji torfu, w obiekcie dominuje dziś kompleks regenerujących się wyrobisk potorfowych, a na grzędach między

pits, and also bog myrtle *Myrica gale* forming vast dense thicket in peat post excavation pits and dense open fields in central part of the site. The occurrence of *Ledum palustre* and *Vaccinium uliginosum* is abundant.

Moss flora on the site is very interesting. The occurrence of as much as 17 peatmoss species is found there that us a very big number, particularly in so much deformed peatbog. Very rare species occur among them, to include those in peat post excavation pits - *Sphagnum contortum*, *Sphagnum innudatum*, *Sphagnum obtusum*, *Sphagnum subfulvum*, *Sphagnum subsecundum*, *Sphagnum subnitens* *Sphagnum warnstorffii* and *Sphagnum molle* reportedly found on humid heath (I. Melosik – upon oral information).

Grey willow brushwood *Salicetum pentandro-cinereae* and difficult to classify in terms of phyto-sociology alder-birch-aspen forests dense alder buckthorn undergrowth have the major area share on the site. Buckthorn brushwood representing *Molinio-Franguletum* association occupies large areas. Peatmoss carpet open bogs, somewhere strewn with reed *Phragmites australis* and bog myrtle *Myrica gale* have developed in peat post excavation pits. Dense bog myrtle thicket representing the association of *Myrico-Salicetum auritae* occupy large area. Humid heaths of *Ericetum tetralix* develop in open, desiccated areas on decaying peat.

Fauna

Fauna of this site was not so far surveyed and therefore no specific data thereof is available.

The conservation concept

The overall conservation objective is to preserve the bog remnants, including the complex of peat post excavation pits with their valuable and diversified flora of cryptogamous plants, as well as to preserve the populations of protected species: cross-leaved heath and bog myrtle. Overgrowing of the open fragments with birch could endanger the achievement of these objectives however any decision to remove trees is so far considered premature. Possible removal of birch could have appeared necessary however a several-year observation of the process dynamics has had to precede any such removal action.

No technical opportunity exists to improve water conditions in the bog.

The following activities were completed under Project:

- Designation of the bog as the Nature Reserve has been achieved;
- The reserve management plan is prepared.

2.5. STRAMNICZKA

By Paweł Pawlaczyk

General characteristics

The Stramniczka Nature Reserve was established in w 2007 to protect remnants of depleted Baltic type raised bog. The reserve area is 94.49 ha. The bog is situated in terrain basin surrounded by clayey ground moraine formations. Nowadays, in result of the former peat exploitation, the site is predominated by a complex of regenerating peat post-extraction pits with desiccated pine and birch bog forests overgrow-





Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 23. Rezerwat „Stramniczka”.
„Stramniczka” Nature Reserve.

nimi rosną przesuszone bory i brzeziny bagienne. Obiekt jest w całości własnością Skarbu Państwa i pozostaje w zarządzie Lasów Państwowych – nadleśnictwa Gościno.

W zachodniej części obiektu zachowały się pozostałości dawnej kopuły torfowiska. Choć zalesiona i pocięta wąskimi wyrobiskami, jest ona wciąż doskonale czytelna w terenie.

Torfowisko powstało w miejscu dawnego jeziora. W spągu złoża zalega warstwa gytii ilastej i gytii organicznej, przykryta warstwą torfów przejściowych. Na niej z kolei leży warstwa torfu wysokiego o grubości od 0,5 m w obniżonej części wschodniej, do 3,5 m w najwyższym miejscu kopuły torfowej.

Potorfia są silnie uwodnione, ale grzędy między nimi wykazują wyraźne objawy przesuszenia.

Flora i roślinność

Flora roślin naczyniowych liczy ok. 150 gatunków. Do najciekawszych należy obficie występujący wrzosiec bagieny *Erica tetralix*, który występuje w zarastających potorfciach, w mszarach torfowcowych, tworząc zespół *Erico-Sphagnetum medii*, a także na suchych grzędach, gdzie zanotowano płat wilgotnego wrzosowiska z tym gatunkiem – *Ericetum tetralicis*. Licznie występują typowe dla torfowisk i bagiennych lasów: *Drosera rotundifolia*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, na kilku stanowiskach obecna jest także *Empetrum nigrum*.

Bardzo interesująca jest flora mchów obiektu. W potorfciach znaleziono m. in. bardzo rzadki *Scorpidium scorpiodes* oraz mchy z rodzaju *Drepanocladus*. Również w potorfciach rosną rzadkie gatunki torfowców: *Sphagnum denticulatum*,

ing dykes between them. The whole site is the State Treasury property as managed by the Gościno Forest Inspectorate of the State Forests National Holding.

The remnants of the former cupola bog have preserved in the western part of the site. Although being wooded and cut by narrow post-exploitation it has been still excellently legible in the area.

The bog originated in place of the former lake. The layer of clayey gyttja and organic gyttja is deposited in the roof of the deposit as covered by the layer of transition peat. On it, in turn, raised peat layer is deposited, thickness from 0.5m in the lower eastern part up to 3.5 m in the highest place of peat cupola.

Peat post excavation pits are heavily waterlogged, but the dykes between them show clear symptoms of desiccation.

Flora and vegetation

Flora of vascular plants includes about 150 species. The most interesting of them are abundant cross-leaved heath *Erica tetralix* occurring in overgrowing peat post excavation pits, in open peatmoss bogs, forming the association of *Erico-Sphagnetum medii*, as well as on dry dykes, where a patch of humid heath with this species – *Ericetum tetralicis* was noted. Abundant are also *Drosera rotundifolia*, *Ledum palustre* and *Vaccinium uliginosum*, and *Empetrum nigrum* occurs also on several stands that are typical for bogs and pine and birch bog forests.

Moss flora of the site is mostly interesting, including, amongst others, very rare *Scorpidium scorpiodes* which was found in peat post excavation pits, and also mosses of *Drepanocladus* genus. Very rare peatmoss species grow also in peat



Rezerwat „Stramniczka” - zdjęcie lotnicze (1996).
„Stramniczka” Nature Reserve - Aerial photo (1996).



Rezerwat „Stramniczka” - zdjęcie lotnicze (2004).
„Stramniczka” Nature Reserve - Aerial photo (2004).

Sphagnum warnstorffii, *Sphagnum subnitens*. Mszarnik wrzoścowi jest biotopem subatlantyckiego torfowca *Sphagnum tenellum*.

Roślinność jest zdominowana przez bory i brzeziny bagienne, w znacznej części przesuszone, porastające grzędy torfowe. W potorfach wykształciły się mszary dywanowe i rozmaite zbiorowiska szuwarowe, w tym skupienia trzciny *Phragmites australis* i małe skupienia pałki *Typha latifolia*. W niektórych potorfach zachowało się otwarte lustro wody oraz niewielkie skupienia roślinności wodnej.

Mineralne obrzeża torfowiska porastają lasy liściaste z dominacją brzozy i osiki i bujnym podszytem krzewów.

Fauna

Fauna tego obiektu nie była dotychczas obiektem badań i nie ma o niej dokładniejszych danych.

Koncepcja ochrony

Za cel ochrony przyjęto zachowanie kompleksu potorfi z cenną i urozmaiconą florą roślin zarodnikowych i naczyniowych oraz zachowanie pozostałości torfowiska wysokiego. Obecnie nie obserwuje się zagrożeń dla obiektu i osiągnięcie tego celu nie wymaga w chwili obecnej podejmowania intensywnych działań ochronnych, z wyjątkiem może profilaktycznego zablokowania wody rowem odwadniającym torfowisko w kierunku zachodnim.

Wykonane działania w ramach projektu:

- doprowadzono do uznania torfowiska za rezerwat przyrody oraz do jego włączenia do obszaru Natura 2000;
- sporządzono plan ochrony rezerwatu.

2.6. WARNIE BAGNO

Paweł Pawlaczyk

Ogólna charakterystyka

Obszar Natura 2000 „Warnie Bagno” obejmuje dwa przylegające do siebie rezerwaty przyrody: Wierzchomińskie Bagno i Warnie Bagno. Rezerwat Wierzchomińskie Bagno (43,67 ha), obejmujący jeziorko dystroficzne otoczone płem mszarnym, bory i brzeziny bagienne oraz lasy brzozdębowe z wiciokrzewem pomorskim *Lonicera peryclimenum* został utworzony już w 1984 r. W 2005 r. objęto natomiast ochroną rezerwatową przyległe Warnie Bagno (518,92 ha) – wielkie torfowisko wysokiego typu bałtyckiego, przekształcone przez dawniejszą eksploatację torfu i zalesienie. Obiekt jest w całości własnością Skarbu Państwa i pozostaje w zarządzie Lasów Państwowych – nadleśnictwa Gościno.



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 24. *Scorpidium scorpioides* - jeden z najrzadszych gatunków mchów zasiedlających potorfia rezerwatu.
Scorpidium scorpioides – one of the rarest mosses growing in former peat exploitation hollows.

post excavation pits, including *Sphagnum denticulatum*, *Sphagnum warnstorffii*, *Sphagnum subnitens*. Heath moss open bog is a biotope of sub-Atlantic *Sphagnum tenellum* peatmoss.

Vegetation is predominated by pine and birch bog forests being desiccated in the major part and overgrowing peat dykes. Carpet open bogs and a variety of rush associations developed in peat post excavation pits, including communities of reed *Phragmites australis* and minor ones of reed-mace *Typha latifolia*. Open water table and minor associations of aquatic vegetation

have retained in some peat post excavation pits. Mineral bog lags are overgrown by leafy forests where birch and aspen predominate within luxuriant bush undergrowth.

Fauna

Fauna of this site was not so far surveyed and therefore no specific data thereof is available.

The conservation concept

The overall conservation objective is to preserve the complex peat post excavation pits with their valuable and diverse flora of cryptogamous and vascular plants, and to preserve remnants of raised bog. No threats endangering the site can be currently noted and the objectives to be achieved require no intensive conservation measures to be taken, except perhaps preventive blocking of water outflow through drainage ditch westwards of the bog.

The following activities were completed under Project:

- Designation of the bog as the Nature Reserve and its designation into Natura 2000 site was achieved;
- The reserve management plan is prepared.

2.6. WARNIE BAGNO

By Paweł Pawlaczyk

General characteristics

The „Warnie Bagno” Natura 2000 site includes two mutually adjacent nature reserves: Wierzchomińskie Bagno and Warnie Bagno. The Wierzchomińskie Bagno Reserve (43.67 ha), including dystrophic pond surrounded by floating peatmoss cover, pine and birch bog forests and birch-oak woods with common honeysuckle *Lonicera peryclimenum*, was established in 1984. In 2005, the reserve protection was expanded to include adjacent Warnie Bagno (518.92 ha) being a big Baltic type raised bog, transformed through the past peat exploitation and afforestation. The whole site is the State Treasury property as managed by the Gościno Forest Inspectorate of the State Forests National Holding.

Torfowisko położone w krajobrazie moreny dennej wypełnia nieznaczną, lecz rozległą nieckę podłoża mineralnego. Kupała torfowiska wysokiego wznosi się do około 33, 5 m n.p.m., jest ona wyniesiona około 3 m ponad otaczający teren. Zbocza kupały są wyraźnie widoczne w terenie. Podłoże torfowiska stanowią piaski gliniaste w mozaice z glinami. Wyniesienia, stanowiące mineralne wyspy, występujące zwłaszcza we wschodniej części rezerwatu, zbudowane są z glin ciężkich, a miejscami z glin piaszczystych i piasków.

Torfowisko jest silnie przekształcone przez eksploatację torfu, którą rozpoczęto tu w początkach XX wieku i lokalnie kontynuowano jeszcze po II wojnie światowej. Dominujący powierzchniowo krajobraz obiektu stanowi mozaika wyrobisk poeksploatacyjnych (w których jednak dynamicznie regenerują się mszary torfowcowi) i borów bagiennych porastających grzędy między wyrobiskami.

W centralnej części torfowiska zachowały się jednak dwa fragmenty naturalnej kupały torfowej, porośniętej otwartymi mszarami.

The bog is situated in the ground moraine landscape and fills a minor but vast hollow in mineral substratum. The elevation of the raised bog cupola is about 33.5 m above sea level, and it is uplifted about 3 m above its surrounding area. The cupola slopes are clearly visible in the area. The bog substratum is formed by clayey sands in mosaic with clays. The uplifts being mineral isles occurring particularly those in the eastern part of the reserve, are formed by heavy clays and somewhere by sandy clays and sands.

The bog is heavily transformed due to peat exploitation which was begun there in early 20th Century and continued locally yet after WW II. Predominating landscape of the site area includes a mosaic post-excavation pits (in which however open bogs peatmoss regenerates dynamically) and pine and birch bog forests overgrowing patches between pits.

However, two fragments of natural peat cupola, overgrown by open bogs have preserved in the central part of the bog.



Fot. P. Pawlaczyk

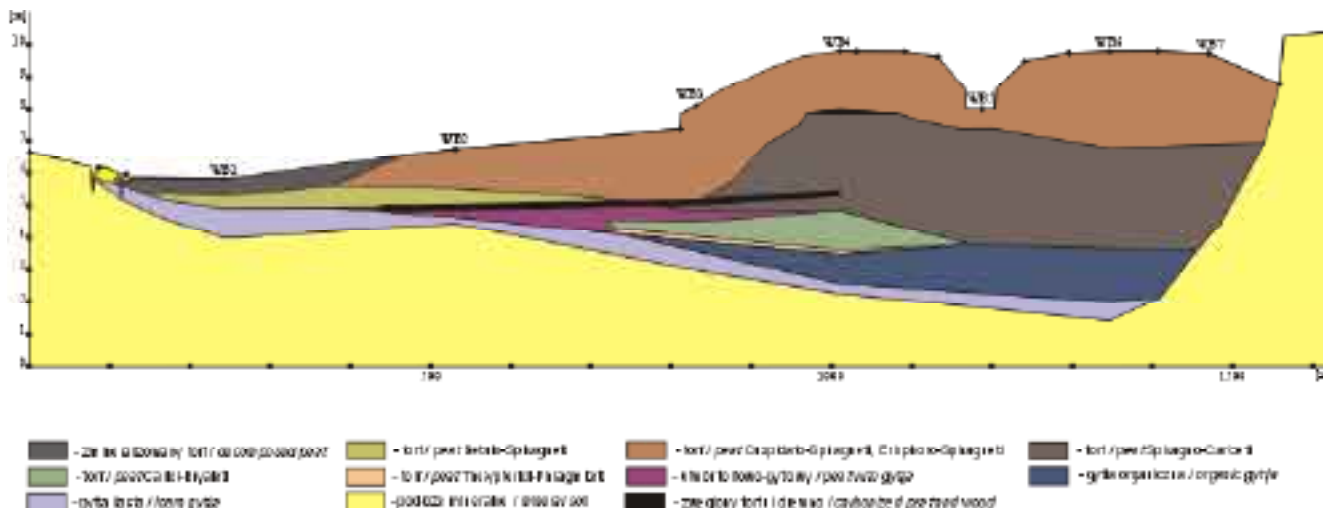
Fot. 25. Rezerwat „Warnie Bagno”.
„Warnie Bagno” Nature reserve.

Rozwój torfowiska w początkowej fazie był zróżnicowany: w najgłębszych miejscach, w przeszłości, istniały płytkie zbiorniki wodne, które dość szybko wypełnione zostały osadami organicznymi (gytia organiczna). Rozwój torfowiska na jego obrzeżach miał miejsce bezpośrednio na osadach mineralnych.

Miażdżość złoża torfu w najwyższym punkcie kupały torfowiska wynosi ponad 8 m. W centralnej części obiektu torfy podścielone są gytia łąstą zalegającą na piaskach średnio- i gruboziarnistych. Na niej z kolei zalega warstwa gytii

In the initial phase, the bog development was differentiated – shallow water reservoirs existed in its deepest places in the past that quite soon became filled with organic deposits (organic gyttja). Development of bog on its lagg followed directly on mineral deposits.

Thickness of peat deposit amounts to in the uppermost part of the bog cupola is more than 8 m. In the central part of the site peat is underlain by argillaceous gyttja deposited on medium- and coarse-grain sands. Upon it, in turn, organic gyttja layer is deposited and covered by transition peat and



Ryc. 6. „Warnie Bagno” - stratygrafia złoża.
Fig. 6. „Warnie Bagno” – peat deposit stratigraphy.

organicznej, przykryta torfami przejściowymi i wysokimi. Odmienne układ stratygraficzny złoża stwierdzono w jego północno - zachodniej części, u podstawy kopuły właściwego torfowiska wysokiego. Tu zaznacza się wyraźnie odmienny charakter inicjalnych, torfotwórczych zbiorowisk roślinnych występujących w przeszłości na torfowisku: stwierdzono występowanie wyłącznie torfów wysokich zaklasyfikowanych jako *Betulo - Sphagneti*, zalegających bezpośrednio na gytii ilastej i przykrytych około 50 cm warstwą murszu.

Istotny wpływ na rozwój torfowiska i przyrost złoża torfowego miały występujące tu w przeszłości pożary. W wykonanych odwiertach, występowanie warstwy spalonego torfu stwierdzono dwukrotnie, na różnych głębokościach.

Flora i roślinność

Flora roślin naczyniowych obiektu liczy ok. 350 gatunków. Flora torfowiska jest w pełni naturalna dobrze zachowana. Najcenniejszym jej składnikiem jest bardzo duża, jedna z istotniejszych na Pomorzu, populacja wrzośca bagiennego *Erica tetralix*, występującego licznie na pozostałościach kopuły torfowiska, a wyspowo także wśród potorfii i na mszarach Wierzchomińskiego Bagna. Bogate liczebnie są populacje roślin torfowiskowych jak: bagno *Ledum palustre*, rosziczka okrągłolistna *Drosera rotundifolia*, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia*. Na mszarach zarastających potorfia odnotowano pojedyncze stanowiska rosziczki pośredniej *Drosera intermedia*, żurawiny drobnolistkowej *Vaccinium microcarpum*, bagnicy torfowej *Scheuchzeria palustris* oraz turzycy bagiennego *Carex limosa*. Na murszu w brzeziach bagiennych licznie występuje widłak jałowcowaty *Lycopodium annotinum*, a na mineralnych okrajkach rozwijają się bardzo liczne populacje wiciokrzewu pomorskiego *Lonicera peryclimenum*.

Na torfowisku odnotowano występowanie aż 18 gatunków torfowców *Sphagnum spp.*, a wśród nich np. *Sphagnum balticum*, *Sphagnum fuscum*, *Sphagnum centrale*, *Sphagnum compactum*, *Sphagnum russowi*, *Sphagnum tenellum*.

Roślinność obiektu zdominowana jest przez bory i brzeziny bagiennie. Wokół jeziora na Wierzchomińskim Bagnie i w potorfiach na Warnim Bagnie występują torfowcowe mszary dywanowe, skupienia przygielki białej oraz mszary

raised peat. Different stratygraphy deposit system has been found in its north-western part, at the foot of the cupola of the true raised bog. Here, apparently different nature of the initial, peat-forming plant associations occurring in the past in the bog: the exclusive occurrence of raised peat classified as *Betulo - Sphagneti*, deposited directly on clayey gyttja and covered by about 50 cm peat-earth layer.

Fires which have occurred here in the past had had essential impact on development of the bog and increase of peat deposit. Exploratory wells drilled there twice have proved the existence of burned out peat layer found in various depth.

Flora and vegetation

Vascular plants flora of the site includes about 350 species. The bog flora is entirely natural and well preserved. Very large, one of the most essential in the Pomerania Region population of cross-leaved heath *Erica tetralix* is the most valuable flora component which occurs in huge quantities on the remnants of the cupola bog, and also in form of isles among peat post excavation pits and on the open bogs of the Wierzchomińskie Bagno. Quantitatively abundant are also the peatbog plant populations such like: marsh tea *Ledum palustre*, common sundew *Drosera rotundifolia*, and bog rosemary *Andromeda polifolia*. Single stands of long-leaved sundew *Drosera intermedia*, small cranberry *Vaccinium microcarpum*, rannoch-rush *Scheuchzeria palustris* and mud sedge *Carex limosa* were noted on the open bogs overgrowing peat post excavation pits. Stiff club-moss *Lycopodium annotinum* occurs numerously on peat-earth in bog birch woods, and common honeysuckle *Lonicera peryclimenum* populations grow in large quantities on mineral patches.

The occurrence of as much as 18 *Sphagnum spp* peatmoss species was noted on the bog, including *Sphagnum balticum*, *Sphagnum fuscum*, *Sphagnum centrale*, *Sphagnum compactum*, *Sphagnum russowi*, *Sphagnum tenellum*.

Vegetation of the site is predominated by pine and birch bog forests. Peatmoss carpet open bogs, associations of white beak-sedge and open hummocky-hollow bogs occur around the pond on the Wierzchomińskie Bagno and in peat post excavation pits on the Warnie Bagno, including also well re-



Rezerwat „Warnie Bagno” - zdjęcie lotnicze (1995).
„Warnie Bagno” Nature reserve - Aerial photo (1995).



Rezerwat „Warnie Bagno” - zdjęcie lotnicze (2004).
„Warnie Bagno” Nature reserve - Aerial photo (2004).

kępkowo-dolinkowe, w tym dobrze regenerujący się zespół *Sphagnetum magellanici* oraz inicjalne stadia borów bagiennych. Najciekawszym elementem roślinności jest mszar torfowcowy z wrzoścem bagiennym *Erico-Sphagnetum medii*, porastający pozostałości kopuły torfowiska. Jest on silnie zagrożony przez zarastanie sosną. Na mineralnych wyspach i okrajkach rosną kwaśne buczyny oraz kwaśne lasy brzoźowo-dębowe.



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 26. *Sphagnetum centrale* - jeden z 18 gatunków torfowców występujących w rezerwacie.

Sphagnetum centrale – one of the 18 peatmoss species growing in the reserve.

Fauna

Fauna obiektu jest dość typowa dla dużego kompleksu borów bagiennych i potorfii z otwartymi lustrami wody. Cenna jest fauna ważek, skupiająca się wokół zbiorników wodnych. Występują m. in: *Leucorrhinia pectoralis*, *Leucorrhinia albifrons*, *Aeshna subarctica*, *Sympecma paedisca*. Cennym elementem fauny motyli jest modraszek bagniczek *Plebeius optilete*, występujący w prześwietlonych miejscach w borach bagiennych, a także strzępotek tulia *Coenonympha tullia*. Ciekawostką faunistyczną jest występowanie w tym obiekcie aż trzech gatunków motyli minujących żerujących na liściach bagna zwyczajnego - *Coleophora ledi*, *Stigmella lediella*, *Lyonetia ledi*.

Obiekt jest także ważnym biotopem żurawia.

Koncepcja ochrony

Za cel ochrony przyjęto zachowanie kompleksu torfowiskowego obejmującego kopułowce torfowiska bałtyckie porośnięte mszarnikami wrzośca bagiennego, kompleks regenerujących się potorfii ze zbiorowiskami mszarnymi oraz ekosystemy boru bagiennego i boru wilgotnego. Ma on zostać zrealizowany przez realizację następujących celów operacyjnych:

- Zachowanie i odtwarzanie uwodnienia (optymalnych warunków hydrologicznych) torfowiska;
- Zahamowanie murszenia złoża torfowego;
- Utrzymywanie mszarów z wrzoścem bagiennym na pozostałościach kopuły torfowiska w stanie bezleśnym;
- Zachowanie mozaiki roślinności torfowiskowej zarastającej potorfia i zachowanie procesu torfotwórczego na regenerujących się potorfiach;
- Minimalizację innych form antropogenicznej ingerencji w ekosystemy rezerwatu, w tym zachowanie naturalnych procesów w ekosystemach leśnych;

Zgodnie ze sporządzonymi planami ochrony, wymaga to zablokowania wszelkich sztucznych odpływów wody z obiektu i ochrony czynnej otwartych mszarów na kopule torfowiska. Ochronę tą (usuwanie sosny zarastającej kopułę) zaplanowano jednak w sposób stopniowy, by nie zmienić drastycznie warunków ekologicznych na kopule.

Zarastające potorfia i lasy rezerwatu będą natomiast poddane ochronie biernej.

generating *Sphagnetum magellanici* association and the initial phases of pine and birch bog forests. The open peat-moss bog with cross-leaved heath *Erico-Sphagnetum medii* is the most interesting vegetation element which overgrows remnants of the cupola bog. It is seriously endangered by overgrowing with pine. Acidophilous beech woods and acidophilous birch-oak forests grow on mineral isles and patches.

Fauna

Fauna of the site is quite typical for large complex of pine and birch bog forests and peat post excavation pits with open water tables. Dragonfly fauna is valuable and its concentrates around water reservoirs. Amongst others, the following occur there: *Leucorrhinia pectoralis*, *Leucorrhinia albifrons*, *Aeshna subarctica*, *Sympecma paedisca*. Cranberry blue *Plebeius optilete* is a valuable element of butterfly fauna that occurs on well lighted sites in pine and birch bog forests, as well as large heath *Coenonympha tullia* is. The occurrence of as much as three species of mining moths - *Coleophora ledi*, *Stigmella lediella*, *Lyonetia ledi* - is a faunistic curiosity of the site those are mining and feeding on marsh tea leaves.

The site is also an important crane biotope.

The conservation concept

The overall conservation objective is to preserve the peatbog complex including the cupola of the Baltic bogs overgrown the moss communities of cross-leaved heath, the complex of regenerating peat post excavation pits with their open bog associations and ecosystems of pine and birch bog forest and humid pine forest. This objective has to be implemented by means of the following operating objectives:

- Preserve and restore of the bog humidity (optimum hydrological conditions);
- Retard decomposition of peat deposit;
- Preserve the open bogs with its cross-leaved heath on the remnants of the bog in treeless state;
- Preserve of the mosaic of peatbog vegetation overgrowing peat post excavation pits and maintain peat forming process in regenerating peat post excavation pits;
- Minimise other forms of anthropogenic intervention into reserve ecosystems, including preservation of natural processes in forests ecosystems.

According to the management plans, the above objectives require blockage of any artificial water outflows from the site and application of active conservation measures for the open bog on the bog cupola. This conservation measures (removal of pine which overgrows the cupola) have been planned in phases, in order to avoid introduction of any drastic change into the cupola ecological conditions.

The overgrowing peat post excavation pits and forests of the reserve will undergo passive conservation measures.

Wykonane działania w ramach projektu:

- doprowadzono do uznania Warniego Bagna za rezerwat przyrody i za obszar Natura 2000;
- sporządzono plan ochrony obu rezerwatów przyrody;
- w 2007 r. usunięto 50% sosny zarastającej kopułę torfowiska (z powierzchni 14 ha);
- w 2007 r. zbudowano 32 przegrody ziemne na rowach odwadniających torfowisko;
- zaprojektowano i zamontowano system monitoringu hydrologicznego mającego na celu ocenę istniejących warunków wodnych oraz wpływu podejmowanych działań ochronnych.

Na wykonanych przegrodach już po miesiącu od zablokowania rowów wystąpiło znaczące piętrzenie wody, przeciętnie na wysokość 20-30 cm.

2.7. ŁAZY

Paweł Pawlaczyk

Ogólna charakterystyka

Rezerwat przyrody „Łazy”, utworzony w 2007 r., obejmuje południową część kompleksu leśnego przylegającego do nadmorskiej miejscowości Łazy. Rezerwat ma powierzchnię 219,98 ha. Obiekt jest w całości własnością Skarbu Państwa i pozostaje w zarządzie Lasów Państwowych – nadleśnictwa Karnieszewice.

Złoże torfowe „Łazy” (którego południową część obejmuje rezerwat) ma powierzchnię 376 ha, maksymalną głębokość 5 m, a średnią głębokość 3,31 m. Złoże ma charakter mieszany, z dominacją torfów niskich, szuwarowych i szuwarowo-mszystych, ale z fragmentami mszarnych torfów wysokich, zwłaszcza w południowej części kompleksu (w granicach rezerwatu).

Złoże torfu, budujące podłoże znacznej części rezerwatu, ma w zasadzie charakter złoża torfu niskiego, jednak lokalnie w stropowej części złoża pojawiają się torfy przejściowe, a nawet wysokie. Najciekawszym elementem torfowiska jest „kopuła” w oddziale 679, będąca świadectwem dawniejszego rozwoju torfowiska w kierunku torfowiska wysokiego typu bałtyckiego. Rozwój ten został przerwany przez odwodnienie złoża i eksploatację torfu, pozostaje jednak udokumentowany profilem stratygraficznym.

Rozwój torfowiska przebiegał w tzw. procesie paludyfikacji złoża tzn. bezpośrednio na podłożu mineralnym. Analiza stratygrafii potwierdza stały i długotrwały wzrost poziomu wód gruntowych. Przymuszczały wzrost uwilgotnienia ekosystemu związany był ze wzrostem poziomu wody w Bałtyku.

W pierwszym etapie rozwoju torfowiska obserwować można rozwój torfotwórczych zbiorowisk leśnych tj. brzezi-ny bagiennej. W miarę upływu czasu i wyraźnego wzrostu poziomu wód (w tym też ich trofii) zbiorowiska przejściowo-torfowiskowe z brzoza ustąpiły na korzyść olsów. Kolejny etap rozwoju złoża to pojawienie się zbiorowisk szuwarowych, wyraźnie związanych z wyższym poziomem wód, a w końcowej fazie - zbiornika wodnego (wytworzona w profilu warstwa gytii organicznej).

Kierunek przemian roślinności miał więc zupełnie odmienny charakter od przemian zachodzących w obrębie tego typu torfowisk. Regułą jest, że sukcesja roślinności na tor-

The following activities were completed under Project:

- Designation of the bog as the Nature Reserve and as a Natura 2000 site was achieved;
- The management plan for both nature reserves was prepared;
- In 2007, 50% of pine trees were removed (from 14 ha area) which overgrew the cupola bog;
- In 2007, 32 earth dams were constructed on drainage ditches in the bog;
- Hydrological monitoring system was designed and installed, the aim of which is to assess both the existing water conditions and the impact of the conservation measures applied.

In a month after the drainage ditches were blocked, significant water damming (20-30 cm, on average) was achieved on the dams.

2.7. ŁAZY

By Paweł Pawlaczyk

General characteristics

The „Łazy” Nature Reserve was established in 2007 and it includes the southern part of the forest complex adjacent to the seaside locality of Łazy. The area of the reserve is 219.98 ha. The whole site is the State Treasury property as managed by the Karnieszewice Forest Inspectorate of the State Forests National Holding.

The area of the „Łazy” peat deposit (the southern part of which includes the reserve) is 376 ha, with its maximum 5 m peat depth, while its average depth being 3.31 m. The deposit is of mixed nature, with dominating fens peat, and rush and rush-moss peat, but with fragments of open bog raised peat, particularly in the southern part of the complex (within the reserve boundaries).

Peat deposit which forms substratum in considerable part of the reserve is in fact fens peat deposit however transition peat and even raised peat appear locally in the roof part of the deposit. The bog „cupola” in forest section 679 is its most interesting element being an evidence of the former development of the bog towards the nature of the Baltic type raised bog. This development was interrupted by dewatering the deposit and exploitation of peat that however has not been documented in any stratigraphic profile.

The bog development followed in so called deposit paludification process, i.e. directly on mineral substratum. Permanent and long lasting rise of the groundwater level has been acknowledged by stratigraphic analysis. The growth of ecosystem waterlogging was presumably linked to raising of the level of the Baltic Sea waters.

The growth of peat-forming forest communities, i.e. bog birch woods, may be seen in the first phase of bog development. As the time passed and the water level apparently rose (including also its water trophy) the transition peat associations with birch retreated to be then change by alder carrs. In the subsequent phase of the deposit rush communities appeared being clearly linked to the higher water level and a water reservoir in the final phase (organic gyttja layer developed in the profile).

So, nature of the direction of vegetation transition was quite different versus changes occurring within peatbogs of such type. It is a rule that the course of vegetation succes-



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 27. Rezerwat „Łazy”.
„Łazy” Nature Reserve.

fowiskach wysokich przebiega od eutroficznych zbiorowisk szuwarowych poprzez zbiorowiska mezotroficzne do oligotroficznych. Odwrotny kierunek sukcesji należy, więc wiązać z oddziaływaniem stale podnoszących swój poziom wód Bałtyku.

Dalszy rozwój torfowiska związany był z zasiedlaniem, utworzonego naturalnie zbiornika wodnego, przez fitocenozy szuwarowe - głównie zbiorowisk wysokich turzyc oraz trzciny. Stopniowy, pionowy przyrost złoża ogranicza dostęp występujących na powierzchni zbiorowisk roślinnych do wód gruntowych i powierzchniowych na rzecz wód opadowych, co sprzyja ekspansji zbiorowisk przejściowo- i wysokotorfowiskowych. Rozwój tych fitocenoz - szczególnie w centralnej części kompleksu torfowiskowego, przyczynił się do powstania stropowej warstwy torfu wysokiego, o miąższości ponad 1 m. Obecnie na skutek licznych przemian warunków wodnych fitocenozy te zanikają.

Nieco odrębną historię ma fragment torfowiska w SW narożniku kompleksu (oddział 681; dziś największe stanowisko woskownicy). W spągu złoża zalega tu torf mszysto - turzycowy - sugerując występowanie kilka tysięcy lat temu mechowiska zasilanego wodami podziemnymi - a w stropie torf turzycowo - torfowcowy, odpowiadający dzisiejszemu charakterowi roślinności torfotwórczej. Makroszczątki woskownicy europejskiej są obecne w profilu do głębokości ok. 100 cm, świadcząc o długiej obecności tego gatunku na obecnym stanowisku.

Całe torfowisko w rezerwacie jest obecnie silnie przekształcone, w wyniku eksploatacji torfu (płytkie i niewielkie,

sion begins with eutrophic rush associations through mesotrophic to oligotrophic ones. Hence, any reverse course of the succession has to be linked to impact of the Baltic Sea waters permanently rising their level.

Further development of the bog relates to settling of naturally formed water reservoir by rush phytocenoses - mainly associations of high sedge and reed. Gradual vertical accumulation of the deposit has restricted the access to groundwater and surface waters, in favour of rainwater, for the plant associations occurring on the surface that is prone of expansion of the transition peat and raised peat associations. Development of these phytocenoses - particularly in the central part of the peatbog complex - has contributed to formation of the roof layer of raised peat, more than 1 m in thickness. These phytocenoses vanish now as the result of numerous changes in water conditions.

History of the bog fragment in the south-western corner of the complex is slightly different (forest section 681; nowadays the biggest bog myrtle stand). Moss-sedge peat is deposited in the floor that suggests that a moss community occurred there several thousand years ago that was supplied with underground water, whereas the roof was formed by sedge-peatmoss peat which corresponds to nature of the present peat-forming vegetation. Macro-residues of bog myrtle retain in the profile up-to about 100 cm in depth that proves a long-lasting presence of this species at the present stand.

The whole current bog in the reserve has been heavily transformed in result of peat exploitation (shallow and mi-

lecz liczne doły potorfowe) i odwodnienia rowami. Proces torfotwórczy zachodzi obecnie tylko w zarastających i regenerujących się potorfach oraz w oddziale 681 d.

Flora i roślinność

Ponieważ rezerwat obejmuje kompleks zróżnicowanych ekosystemów, z których część położona jest na torfie, a część na gruntach mineralnych, flora obiektu jest bogata i liczy 412 gatunków roślin naczyniowych – z czego ok. 120 gatunków jest związanych z torfowiskiem. Do najciekawszych składników flory obiektu należy woskownica europejska *Myrica gale*, której zarośla skupiają się w dwóch miejscach w rezerwacie i zajmują kilkanaście ha. Osobliwością florystyczną jest też bardzo bogata populacja *Dactylorhiza fuchsii*, występująca w olsach torfowcowych porastających wyrobiska po eksploatacji torfu w pd.-wsch. części obiektu. W lasach na murszu oraz na gruntach mineralnych bardzo licznie występuje wiciokrzew pomorski *Lonicera peryclimenum*.

Duże urozmaicenie siedlisk przekłada się także na zróżnicowanie roślinności (stwierdzono 38 zbiorowisk roślinnych). W torfowiskowej części obiektu dominują brzeziny bagienne i olsy torfowcowe, a także zarośla woskownicy. Niewielkie powierzchnie zajmują typowe mszary torfowcowe. Na murszu rozwijają się kwaśne lasy brzoźowo-dębowe z wiciokrzewem. Na gruntach mineralnych występują kwaśne buczyny i łęgi.

Fauna

W pobliżu granic rezerwatu znajduje się gniazdo bielik. Innymi cennymi gatunkami ptaków są dzięcioły: zielony i średni oraz gołąb siniak. Interesujące wydaje się również prawdopodobne stwierdzenie lęgu drożdżika. Las porastający torfowisko, ze względu na fakt, iż znajduje się w strefie wybrzeża, służy za miejsce odpoczynku i żerowania wielu gatunków ptaków w czasie wędrówek. Z ornitologicznego punktu widzenia może to być jedna z ważniejszych funkcji tego terenu.

Interesująca jest fauna gadów. Na uwagę zasługuje obecność ginącej w całej Polsce żmii zygzakowatej i licznej populacji jaszczurki żyworódki.

Na uwagę zasługuje stwierdzenie rzadkich ważek: ginącej w Europie straszki północnej *Sympecma paedisca* i pałątki zielonej *Lestes viridis* w zbiorniku na torfowisku przejściowym.

Koncepcja ochrony

Za cel ochrony przyjęto zachowanie ekosystemów torfowiskowych i leśnych z charakterystycznymi rzadkimi i chronionymi gatunkami roślin, w tym szczególnie populacjami woskownicy europejskiej i storczyka Fuchsa. Cel ten ma być osiągnięty przez realizację następujących celów operacyjnych:

nor, but numerous peat post-excitation pits) and dewatering ditches. Peat-forming process runs nowadays only in overgrown and regenerating peat post excavation pits and in section 681 d.

Flora and vegetation

Since the reserve comprises a complex of differentiated ecosystems, a part of which is situated on peat, and another one on mineral ground, flora of the site is abundant and includes 412 vascular plant species, 120 of them being related to peatbog. The most interesting floral components of the site includes bog myrtle *Myrica gale*, the thicket of which concentrates on two sites in the reserve and covers a dozen ha. Mostly abundant population of *Dactylorhiza fuchsii* is also a floristic curiosity occurring in peatmoss alder carrs which overgrow peat post-exploitation pits in the south-eastern part of the site. Large abundance of common honeysuckle *Lonicera peryclimenum* occurs on peat-earth in forests, and also on mineral ground.



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 28. Woskownica europejska *Myrica gale* - jeden z najcenniejszych gatunków rezerwatu.
Bog Myrtle *Myrica gale* - one of the most interesting components of Nature Reserve flora.

This big habitat diversity translates also into vegetation diversity (38 vegetation associations were found). Bog birch woods and peatmoss alder carrs and also bog myrtle thicket predominate in the peatbog part of the site. Minor areas are occupied by peatmoss open bogs. Acidophilous birch-oak forests with common honeysuckle develop on peat-earth. Acidophilous beech woods and riparian carrs on mineral ground.

Fauna

Nest of white-tailed eagle is situated next to the reserve boundary. Woodpeckers: green and spotted, and stock pigeon are other valuable bird species. Interesting seems also a probable finding of redwing hatching. Forests overgrowing peatbog, given the fact that they grow in the coastal zone, serve also for many bird species as a resting and feeding site during their migrations. From ornithological the point of view, that could be even one of the most important functions of this area.

Reptile fauna is also interesting: the presence of common northern viper which vanishes throughout Poland and numerous population of scaly lizard are noteworthy.

Also rare dragonflies found there in the reservoir on transition bog are noteworthy, to include *Sympecma paedisca* which vanishes throughout Europe and *Lestes viridis*.

The conservation concept

The overall conservation objective is to preserve peatbog and forest ecosystems with their specific rare and protected plant species, including in particular populations of bog myrtle and common spotted orchid. This objective has to be implemented by means of the following operating objectives:

1. zachowanie warunków wodnych w rezerwacie;
2. optymalizację warunków ekologicznych występowania woskownicy europejskiej;
3. dopuszczenie niezakłóconego przebiegu naturalnych procesów kształtujących ekosystemy leśne i bagienne wraz z ich różnorodnością biologiczną;
4. zachowanie siedlisk przyrodniczych o znaczeniu europejskim we właściwym stanie ochrony.

Zaplanowano zablokowanie rowów w 8 miejscach, odsłanianie woskownicy na 11 ha, usunięcie brzozy z 1 ha regenerujących się potorfii.

Wykonane działania w ramach projektu:

- doprowadzono do uznania obiektu za rezerwat przyrody oraz do jego włączenia do sieci Natura 2000;
- sporządzono plan ochrony rezerwatu;
- wykonano zabieg odsłonięcia zarośli woskownicy, zacieńnianych przez łożę i brzozę, na łącznej powierzchni 11 ha.

1. Preserve water condition in the reserve;
2. Optimise ecological conditions for occurrence of bog myrtle;
3. Provide for undisturbed course of natural processes developing forest and bog ecosystems including their biological diversity;
4. Preserve natural habitats of the Community importance in their favourable conservation status.

The measures planned are following: blockage of drainage ditches on 8 sites, outcropping bog myrtle on 11 ha area and removal of birch from 1 ha area of regenerating peat post excavation pits.

The following activities were completed under Project:

- The designation of the bog as the Nature Reserve and its designation into Natura 2000 site was achieved;
- The reserve management plan is prepared;
- The measure to outcrop bog myrtle thicket was applied on the total 11 ha area that was previously shadowed by grey willow and birch.

2.8. SŁOWIŃSKIE BŁOTA

Maria Herbichowa

Ogólna charakterystyka

Rezerwat Słowińskie Błota obejmuje torfowisko wysokie typu bałtyckiego i przyległy do niego wąski pas siedlisk na podłożu mineralnym, porośniętych przez zbiorowiska leśne i łąkowe. Ogólna powierzchnia rezerwatu wynosi 192,55 ha. Torfowisko powstało w płytkim obniżeniu moreny dennej, wyniesionej około 30 m n.p.m. zbudowanej z ciężkiej gliny. Jego pierwotna wielkość wynosiła 145 ha, obecnie, po zaprzestaniu eksploatacji torfu na wschodnim i zachodnim krańcu, ma około 120 ha.

Łoże torfu ma formę kopuły z płaską wierzchołką i wyraźnie nachylonymi zboczami. Najwyżej położona część wierzchołki ma wysokość 33,2 m, podstawa zboczy leży na wysokości 32 m n.p.m.

Pokład torfu w najbardziej wyniesionej części kopuły ma 2,80 m. W spągu występuje bardzo płytka warstwa torfu niskiego wytworzonego przez zbiorowisko leśne z *Alnus glutinosa* i *Betula pubescens*. Kolejna warstwa o grubości około 65 cm składa się z torfu przejściowego. Na granicy między torfem niskim i przejściowym na całym przekroju torfowiska występuje około 5 cm warstwa żarowa powstała w wyniku rozległego pożaru całego torfowiska. Torf typu wysokiego ma około 200 cm grubości. W dolnej części jest torf wełniankowo-torfowcowy, w górnej (około 110 cm) jest to słabo rozłożony torf torfowcowy, w przewodzie ze szczątków *Sphagnum fuscum*. W przypowierzchniowej warstwie występuje torf sfagnowo-wełniankowy.

Akumulacja torfu rozpoczęła się około 5030 BP (tj. licząc od 1950 r) i została przerwana w wyniku pożaru około 3410 lat BP. Ponowny rozwój przebiegał nierównomiernie – do około 2300 lat BP był bardzo powolny, następnie uległ przyspieszeniu z kulminacją między 1800 a 1000 lat BP. Od końca XIX wieku wraz z rozpoczęciem prac melioracyjnych i ekstensywnym wydobyciem torfu wzrost kopuły został zahamowany.

Torfowisko usytuowane jest na wysoczyźnie w pozycji wododziałowej. Całkowicie naturalną hydrologię miało jeszcze

2.8. SŁOWIŃSKIE BŁOTA

By Maria Herbichowa

General characteristics

The Słowińskie Błota Nature Reserve includes the Baltic-type raised bog and its adjacent narrow belt of habitats on mineral substrata overgrown by the forest and meadows associations. The total area of the reserve is 192.55 ha. The bog originated in shallow depression of the ground moraine, uplifted up to 30 m above sea level and formed with heavy clay. Its original area was 145 ha, being currently about 120 ha, i.e. once peat extraction was stopped in its eastern and western ends.

The peat deposit is cupola-type with flat plateau and clearly declined slopes. The height of uppermost plateau part is 33.2 m, and that of the slope base is 32 m above sea level.

Peat deposit in the utmost lifted part of the cupola is 2.80 m thick. In the bottom stratum, there is very shallow layer of fens peat produced by forest associations of *Alnus glutinosa* and *Betula pubescens*. The subsequent layer consists of transition peat, thickness about 65 cm. Along the limit line between the fens peat and transition peat, throughout the bogs transect about 5 cm incineration layer appears which resulted from widespread fire over the whole bog. The raised-type peat is about 200 cm thick. In its upper part, it is of cotton-grass-peatmoss origin, while in its upper one (about 110 cm) that is poorly decomposed peatmoss peat, with prevalence of *Sphagnum fuscum* remnants. In the close-to-surface layer sphagnum-cotton-grass peat is prevailing.

Peat accumulation began about 5030 BP („Before Present”, i.e. before 1950) and was interrupted in result of fire about 3410 years BP. The course of restored development was uneven – by about 2300 years BP it was very slow, then accelerated to reach culmination between 1800 and 1000 years BP. Since late 19th Century, in line with beginning of the drainage activities and drainage activities and extensive peat extraction the growth of the cupola has been restrained.

The bogs is situated on the plateau in watershed position. Its entirely natural hydrology retained till 1879. Being



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 29. Rezerwat „Słowińskie Błota”.
„Słowińskie Błota” Nature Reserve.



Rezerwat „Słowińskie Błota” - zdjęcie lotnicze (1995).
„Słowińskie Błota” Nature Reserve - Aerial photo (1995).

do 1879 r. Było zasilane wyłącznie przez wody opadowe i wpływały z niego dwa niewielkie cieki: w kierunku wschodnim i zachodnim. Na mapie z 1880 r. sygnowany jest po raz pierwszy rów opaskowy oraz eksploatacja torfu na wschodnim i zachodnim końcu torfowiska. Około 1979 r. zostały wykopane dwa centralne rowy rozcinające prawie całą kopułę torfowiska. Ich głębokość wynosiła około 2 m. W 1985 r. zostały one odnowione, częściowo odnowiono również rowy opaskowe. Do 2005 r. część rowów opaskowych zarosła, pozostałe odprowadzały wodę roztopowe i drenały pokład torfu aż do spągu.

Wieloletnie odwadnianie spowodowało częściową kompaktację torfu i obniżenie pierwotnej powierzchni torfowiska. Przed budową przegród piętrzących na rowach najwyższy poziom wody utrzymywał się w centralnej i zachodniej części wierzchowiny. Zbocza kopuły od strony północnej były stosunkowo wilgotne, pozostałe – silnie przesuszone.

Mineralne siedliska w granicach rezerwatu są wilgotne i sztucznie odwadniane.

Flora i roślinność

Flora rezerwatu jest silnie skorelowana z typem podłoża: na kopule torfowiska wysokiego wraz z jego okrajkiem występuje tylko 37 gatunków roślin naczyniowych i 18 gatunków mchów, z czego 10 należy do rodzaju *Sphagnum*. Mchy torfowce stanowią podstawowy składnik warstwy mszystej na torfowisku. Na mineralnych siedliskach rezerwatu odnotowano 135 gatunków roślin naczyniowych i 8 gatunków mchów.

Flora torfowiska wysokiego jest w pełni naturalna i dobrze zachowana. Są w niej gatunki typowe zarówno dla kępek jak i dolinek, a także dobrze zachowanych borów bagiennych i brzeziny bagiennej. Najpospolitszym gatunkiem w tej grupie jest *Eriophorum vaginatum*, *Drosera rotundifolia*, *Rhynchospora alba*, *Sphagnum fallax*, *S. magellanicum*, *S. cuspidatum*. Udział gatunków chronionych i zagrożonych jest bardzo wysoki: w grupie roślin naczyniowych jest 9 gatunków, w grupie mchów - 17 gatunków. Ponadto odnotowano także 3 gatunki porostów chronionych i zagrożonych.

Roślinność torfowiska tworzą zbiorowiska mszarne, bez udziału drzew lub tylko ze sporadycznym udziałem niskiej sosny, oraz bór bagienny i w mniejszym stopniu brzezina bagienna (ryc. 7). Otwarte torfowisko ograniczone jest do stosunkowo niewielkiego fragmentu wierzchowiny, pozostałą jej część i zbocza kopuły porastają zbiorowiska leśne. W najbardziej przesuszonych miejscach fitocenozy boru bagiennego i brzeziny bagiennej są zdegenerowane. W wyrobiskach po eksploatacji torfu, w zależności od poziomu wody, występują albo dobrze regenerujące się zbiorowiska mszarne albo zbiorowiska leśne. W miejscach gdzie torf został wyeksploatowany do mineralnego podłoża została nasadzona sosna, pod którą masowo występuje *Molinia caerulea*. Po założeniu przegród

zasilane wyłącznie przez wodę opadową i wysuszone przez dwa mniejsze - wschodnie i zachodnie - rowy wodne. Na mapie z 1880 r. wskazano pierwszy rowy okalający, jak również wydobycie torfu na wschodnim i zachodnim końcu torfowiska. Około 1979 r. dwa rowy centralne zostały wykopane, aby przeciąć prawie całą kopułę torfowiska. Ich oryginalna głębokość wynosiła około 2 m. W 1985 r. zostały one odnowione, a także rowy okalające zostały częściowo przywrócone. W 2005 r. część rowów okalających zarosła, natomiast pozostałe odprowadzały wodę roztopową i drenały pokład torfu aż do spągu.

Wiele lat odwadnianie spowodowało częściową kompaktację torfu i obniżenie pierwotnej powierzchni torfowiska. Przed budową przegród piętrzących na rowach najwyższy poziom wody utrzymywał się w centralnej i zachodniej części wierzchowiny. Zbocza kopuły od strony północnej były stosunkowo wilgotne, pozostałe – silnie przesuszone.

Mineralne siedliska w granicach rezerwatu są wilgotne i sztucznie odwadniane.

Flora and vegetation

Flora of the reserve correlates mostly with type of the substratum: on the raised bog cupola, including its lagg, only 37 vascular plants and 18 moss species occur, including 10 ones of *Sphagnum* species. Peatmosses on the bog constitute the basic component of the moss layer there. In mineral habitats of the reserve 135 vascular plant and 8 moss species were noted.

Flora on the raised bog is entirely natural and well preserved. It includes species typical for both hummocks and hollows, and also for well preserved pine and birch bog forests and bog birch woods. *Eriophorum vaginatum*, *Drosera rotundifolia*, *Rhynchospora alba*, *Sphagnum fallax*, *S. magellanicum*, *S. cuspidatum* are the most common species in this group. The share of protected and endangered species is very high: 9 species in the vascular plant group, and 17 species in the moss group. Moreover, also 3 protected and endangered lichen species were noted.

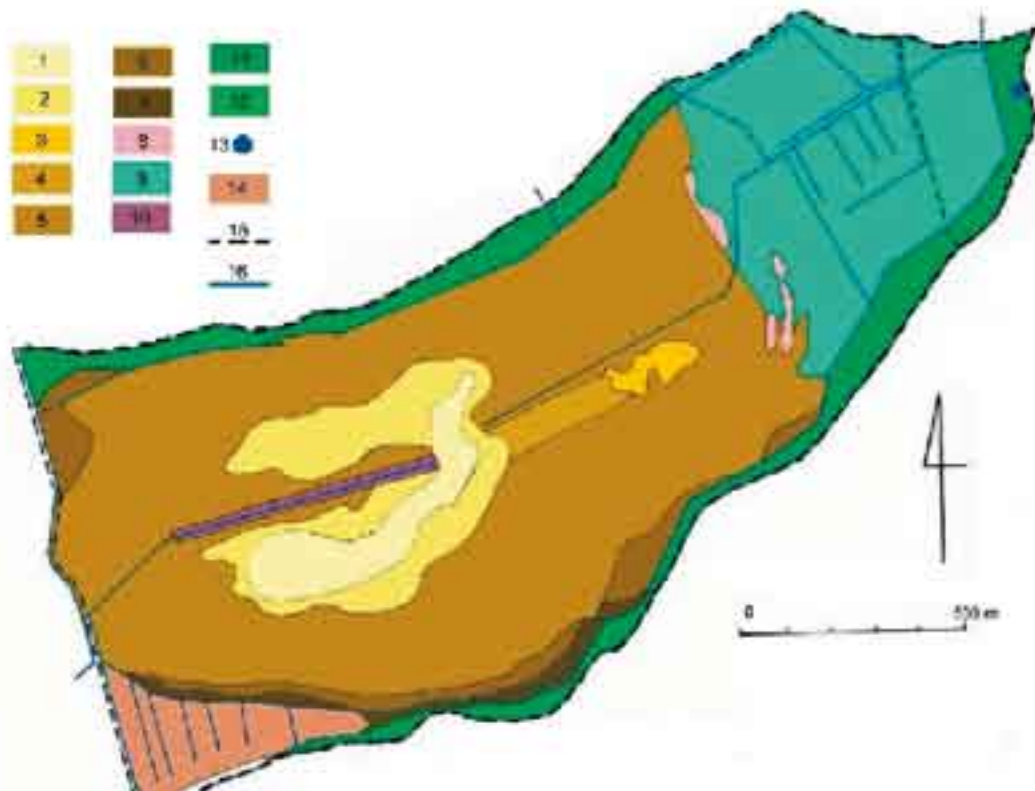
Bog vegetation is formed by the moss associations, without any share of trees, or with only seldom appearing share of low pine, and by pine and birch bog forest, but to minor degree bog birch wood (in Figure 7) Open bogs is confined to relatively small patch of plateau, while its remaining part and

cupola slopes are overgrown by the forest community. The phytocenoses of pine and birch bog forest and bog birch wood are mostly degraded in the utmost desiccated places. Well regenerating moss associations or forest communities occur in peat post-excavation pits, depending upon water level. On the sites where peat has been depleted in depth to mineral substratum pine has been planted with mass occurrence of *Molinia caerulea* underneath. Once dammed baffles on the major ditches were constructed the initial succession stages with *Sphagnum cuspi-*



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 30. Welnianeczka darniowa *Baeothryon caespitosum* - w rezerwacie występuje dość powszechnie. Deergrass *Baeothryon caespitosum* – rather common in the Nature Reserve.



Ryc. 7. Mapa roślinności rzeczywistej rezerwatu „Słowińskie Błota”. 1 - kompleks *Rhynchosporium albae*, *Sphagnetum magellanici typicum*, *Sphagnetum magellanici pinetosum*, 2 - kompleks *Sphagnetum magellanici typicum* i *Sphagnetum magellanici pinetosum*, 3 - *Sphagnetum magellanici pinetosum*, 4 - kompleks *Sphagnetum magellanici pinetosum* i inicjalnych postaci *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 5 - *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 6 - *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, 7 - kadłubowe zbiorowiska leśne w strefie okrajka, 8 - stadia regeneracyjne w wyrobiskach poeksploatacyjnych, 9 - nasadzenia sosny w wyrobiskach poeksploatacyjnych, 10 - stadia regeneracyjne roślinności torfotwórczej na wrzosowisku, 11 - *Luzulo pilosae-Fagetum* i nasadzenia na jego siedlisku, 12 - nasadzenia na siedlisku *Stellario-Carpinetum*, 13 - *Salicetum pentandro-cinereae*, 14 - zbiorowiska łąkowe, 15 - drogi, 16 - rowy

Fig. 7. Real vegetation of the „Słowińskie Błota” Nature Reserve. 1 - Complex of *Rhynchosporium albae*, *Sphagnetum magellanici typicum*, *Sphagnetum magellanici pinetosum*, 2 - Complex of *Sphagnetum magellanici typicum* i *Sphagnetum magellanici pinetosum*, 3 - *Sphagnetum magellanici pinetosum*, 4 - Complex of *Sphagnetum magellanici pinetosum* and *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 5 - *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 6 - *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, 7 - Incomplete forest associations in the lagg zone, 8 - Regeneration stages in former peat exploitation works, 9 - Pine planted in former peat exploitation works, 10 - Regeneration stages of peatforming vegetation in heath-dominated vegetation, 11 - *Luzulo pilosae-Fagetum* and plantings in this biotope, 12 - plantings in the *Stellario-Carpinetum* biotope, 13 - *Salicetum pentandro-cinereae*, 14 - Meadows plant communities, 15 - Forest roads, 16 - Ditches.

piętrzących na głównych rowach powstały bardzo szybko inicjalne stadia sukcesyjne z *Sphagnum cuspidatum*, *S. fallax* i *Eriophorum vaginatum* (ryc. 7). Roślinność rzeczywistą rezerwatu przedstawia ryc. 7.

Fauna

Badania faunistyczne w rezerwacie prowadzone były tylko na obszarze torfowiska; dotyczyły ptaków i w ograniczonym zakresie wybranych grup owadów (*Odontata*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera* i *Carabidae*). Entomofauna torfowiska jest uboga pod względem liczby gatunków, co jest typowe dla torfowisk wysokich, jednak wyróżnia się wysokim udziałem gatunków stenotopowych. Do najbardziej interesujących gatunków należą: ważka *Somatochlora arctica*, mrówka *Formica forsslundi* (jedynie obecnie notowanie w Polsce) trzmiel *Bombus jonellus*, motyle *Coenonympha tullia*, *Anarta cordigera*, *Syngrapha microgamma*, *Crambus alienellus*, *Argyroploce lediana*. Dla wszystkich tych gatunków rezerwat jest głównym miejscem występowania na Pomorzu lub nawet w skali kraju.

datum, *S. fallax* and *Eriophorum vaginatum* appeared very soon (in Figure 7). real vegetation of the reserve is shown in Figure 7.

Fauna

The survey on fauna in the reserve was carried out on the bog areas only and it concerned mainly birds and in a limited scope also selected groups of insects (*Odontata*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera* and *Carabidae*). Entomofauna of the bogs is poor as regard the number of species and that is typical for raised bogs, however it distinguishes by a high share of stenotype species. The most interesting species include: dragonfly *Somatochlora arctica*, ant *Formica forsslundi* (the only noted currently in Poland) bumblebee *Bombus jonellus*, and butterflies *Coenonympha tullia*, *Anarta cordigera*, *Syngrapha microgamma*, *Crambus alienellus*, *Argyroploce lediana*. For all those species this Nature Reserve is the major site of their occurrence in the Pomeranian Region, or even countrywide.

Ornitoфаuna rezerwatu liczy 59 gatunków, w tym 33 gatunki uznano za lęgowe, a kolejne 19 za prawdopodobnie lęgowe. Do najważniejszych gatunków należą: włośchatka *Aegolius funereus*, dzięcioł czarny *Dryocopus martius*, samotnik *Tringa ochropus*, czeczotka *Carduellis flammea*. Ogółem w rezerwacie występuje 6 gatunków objętych Dyrektywą Ptasią, 41 gatunków chronionych na mocy Konwencji Berneńskiej, 21 gatunków chronionych na mocy Konwencji Bońskiej i 54 gatunki ściśle chronione według prawa krajowego.

Koncepcja ochrony

Za główny cel ochrony przyjęto zachowanie torfowiska w nie pogorszonym stanie i w miarę możliwości cofnięcie przejawów jego degeneracji oraz zablźnienie uszkodzeń. Jako cele operacyjne ustalono:

- 1) Zachowanie i odtwarzanie uwodnienia (naturalnych warunków hydrologicznych) torfowiska kopolowego;
- 2) Zahamowanie zarastania otwartej kopuły torfowiska drzewami i „odwrócenie” zaszyłych na niej negatywnych zmian roślinności;
- 3) Przywrócenie i utrzymanie procesu torfotwórczego (roślinności torfotwórczej) na regenerujących się potorfciach;
- 4) Utrzymanie półnaturalnego ekosystemu łąki w pd.-zach. narożniku rezerwatu;
- 5) Minimalizację innych form antropogenicznej ingerencji w ekosystemy rezerwatu, w tym zachowanie naturalnych procesów w ekosystemach leśnych;

W planie ochrony przewidziano dalsze zagęszczenie sieci przegród na rowach oraz usuwanie drzew z obszaru dawnych potorfci we wschodniej części obiektu, tak by nie zacięniały one regenerującej się roślinności torfowiskowej. Nie planuje się ingerencji w nalot sosny na kopule torfowiska, choć jego dynamika powinna być szczegółowo monitorowana.

Wykonane działania w ramach projektu:

- doprowadzono do uznania obiektu za rezerwat przyrody;
- sporządzono plan ochrony;
- w 2005 r. zbudowano 8 przegród drewnianych na rowie głównym;
- w 2007 r. zbudowano 35 drewniano-ziemne przegród na rowach opaskowych;
- zaprojektowano i zamontowano system monitoringu hydrologicznego mającego na celu ocenę istniejących warunków wodnych oraz wpływu podejmowanych działań ochronnych.

Na wykonanych przegrodach wystąpiło znaczące piętrzenie wody, a stan uwodnienia torfowiska niemal natychmiast uległ istotnej poprawie.

2.9. JANIEWICKIE BAGNO

Robert Stańko

Ogólna charakterystyka

Rezerwat „Janiewickie Bagno” obejmujący torfowisko bałtyckie utworzono w roku 1962 z uwagi na najliczniejsze stanowisko maliny moroszki na Pomorzu. Powierzchnia rezerwatu wynosi 162 ha. Rezerwat położony jest na terenie gminy Sławno (powiat Sławno) ok. 2 km od miejscowości Janiewice. Rezerwat pozostaje w zarządzie Lasów Państwo-

Ornitoфаuna of the reserve includes 59 species, including 33 ones recognised as breeding and other 19 as probably breeding. The most important species include: Tengmalm's owl *Aegolius funereus*, black wood pecker *Dryocopus martius*, green sandpiper *Tringa ochropus*, redpoll *Carduellis flammea*. The total of 6 species covered by the Birds Directive, 41 species protected under the Bern Convention, 21 species protected under the Bonn, and 54 species strictly protected under the national law occur in the reserve.

The conservation concept

Preservation of the bog in its non-deteriorated status and as far as possible reversal of its degradation symptoms and remedial of its damage have been assumed as the major conservation objectives in the reserve. The following operating objectives were assumed:

- 1) Preservation and restoration of water conditions (i.e. natural hydrological conditions) of the cupola bog;
- 2) Stopping the overgrowing of the open bog cupola by trees and „reversal” of negative changes which occurred in vegetation;
- 3) Restoration and sustaining of peat-forming process (peat-forming vegetation) on regenerating peat post-ex-cavation sites;
- 4) Preservation of semi-natural meadow ecosystem in the south-western corner of the reserve;
- 5) Minimising other forms of anthropogenic intervention into ecosystems of the reserve, including preservation of natural processes in forest ecosystems;

The management plan assumes the further intensification of the baffle network on ditches and removal of trees from the peat post-ex-cavation sites in eastern part of the reserve, so that those do not shadow regenerating bog vegetation. No intervention is planned in pine invasion on the bog cupola, although its dynamics has to be monitored carefully.

The following activities were completed under Project:

- Designation for the site as Nature Reserve was granted;
- The management plan prepared;
- In 2005, 8 wooden dams constructed on the main ditch;
- In 2007, 35 earth-wooden dams constructed on the girdling ditches;
- Hydrological monitoring system designed and installed with the aim to assess both the current water conditions and the effects of the conservation activities undertaken.

Considerable damming of water was achieved on the dams and the bog water conditions almost immediately improved essentially.

2.9. JANIEWICKIE BAGNO

By Robert Stańko

General characteristics

The Janiewickie Bagno Nature Reserve which comprises the Baltic bogs was established in 1962 as the sites with the most numerous cloudberry occurrences in the Pomeranian Region. The reserve area is 162 ha being situated in the territory of the Sławno Municipality (in Sławno County), about 2 km from the locality of Janiewice. The Nature Reserve is





Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 31. Rezerwat „Janiewickie Bagno”.
Janiewickie Bagno” Nature Reserve.

wych, nadleśnictwo Sławno i w całości jest własnością Skarbu Państwa.

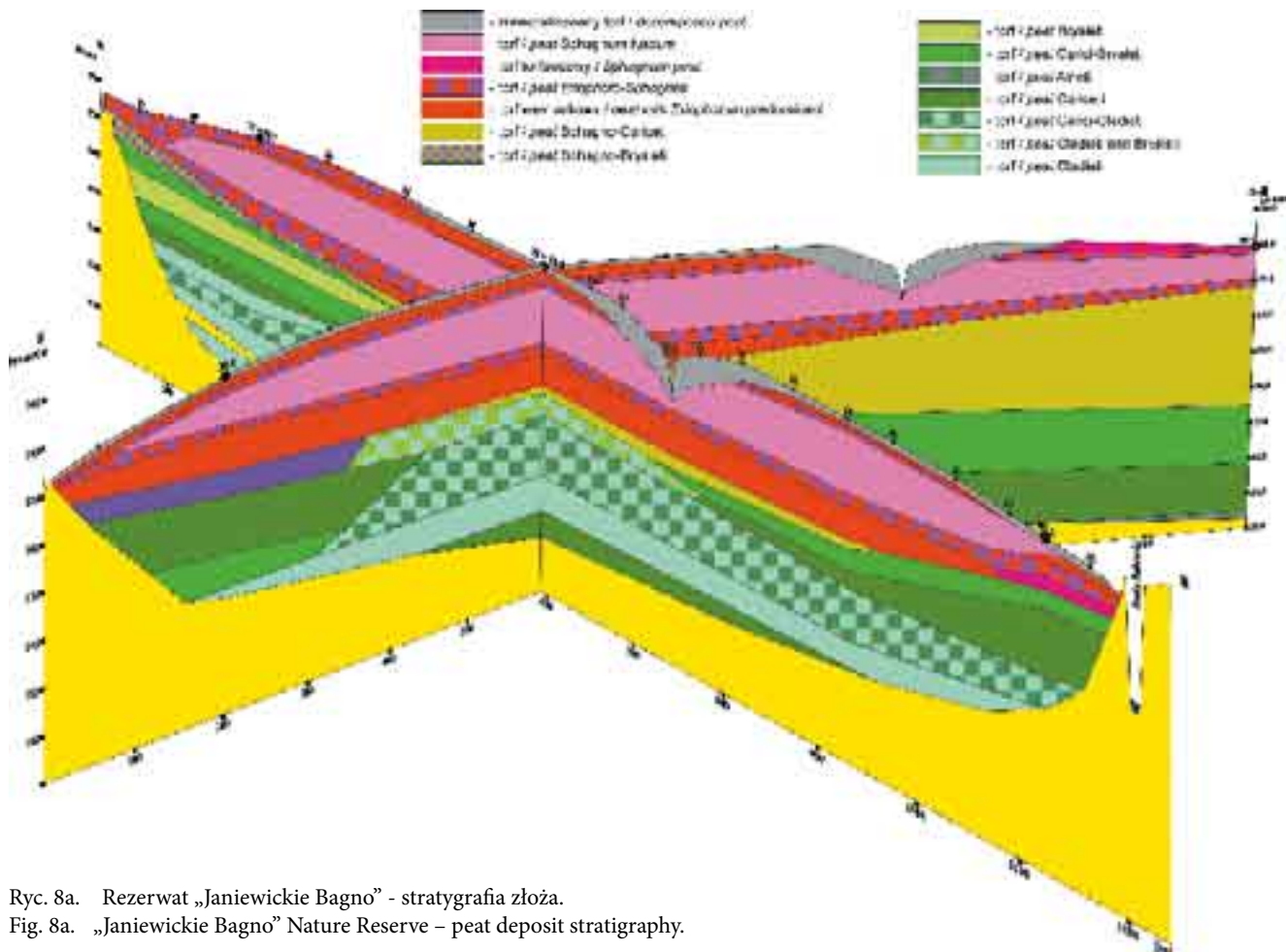
Spośród blisko 80. bałtyckich torfowisk Polski należy do jednych z najlepiej zbadanych. Szczególnie cenne informacje dotyczą dokładnego datowania osadów organicznych i historii rozwoju torfowiska oraz zachodzących w jego obszarze zmian. Wykonane badania stratygrafii torfowiska (Herbichowa 1998) wykazały, że miąższość złoża w najwyższej wyniesionych partiach kopuły wynosi 780 cm. Dominujące powierzchniowo w rezerwacie torfowisko wysokie powstało na głębokim pokładzie torfu niskiego, a następnie przejściowego. Seria niskotorfowiskowa została wytworzona przez różnorodne fitocenozy, a wytworzone przez nie poszczególne warstwy torfu mają niejednakową grubość. We wszystkich pełnych profilach w obrębie wierzchowiny torfowiska serie torfotwórczą inicjowały (bezpośrednio na podłożu mineralnym - gruboziarnistym piasku, czasem z domieszką gliny) zbiorowiska szuwarów turzycowych. W kolejnym etapie sukcesji zostały one zastąpione przez typowy szuwar kłoci wiechowatej *Cladium mariscus*, a następnie przez zbiorowiska turzycowiskowe z udziałem kłoci, zbiorowiska mszysto-turzycowe bez, lub z udziałem tego gatunku, sporadycznie również zbiorowiska turzycowo-mszyste z domieszką brzozy.

Warstwę torfu przejściowego tworzyły najpierw fitocenozy turzycowo-mszyste z domieszką mezotroficznych torfowców jak np. *Sphagnum teres*, zastąpione następnie przez zbiorowisko z dominującym udziałem *Eriophorum vaginatum* oraz pojedynczymi gatunkami wysoko i przejściowotorfowiskowymi (np. *Oxycoccus palustris*, *Rhynchospora alba*).

administratively subordinated to the Sławno Forest Inspectorate of the „State Forests” National Holding and is entirely State-owned.

This site is among those near 80 Baltic bogs in Poland that have been the best surveyed. Especially valuable information concerns precise dating of organic deposits and development history of this bogs, and also changes occurred in its area. The stratigraphy survey performed (Herbichowa 1998) show that the deposit thickness in the highest cupola parts is 780 cm. This raised bog which predominates in the reserve in terms of its area surface originated on the deep fens peat deposit and then on transition peat deposit. The fens peat deposit series was generated by various phytocenoses, and the individual peat deposits they produced feature by uneven thickness. The peat forming series in all full profiles of the bog plateau have been initiated (immediately upon mineral substrata – coarse grain sand, sometimes with clay admixture) by the communities of sedge rushes. In the subsequent succession stage they were replaced by typical great fen-sedge *Cladium mariscus* rushes, and then by sedge communities with the fen-sedge share, moss-sedge communities either without, or with that species' share, and somewhere sporadically also by sedge-moss communities with birch admixture.

The transition peat layer was formed firstly by sedge-moss phytocenoses with admixture of mesotrophyte peatmosses, such like e.g. *Sphagnum teres*, which were then replaced by a community with predominating share of *Eriophorum vaginatum* and with single raised bog and transitional-bog species (e.g. *Oxycoccus palustris*, *Rhynchospora alba*).



Ryc. 8a. Rezerwat „Janiewickie Bagno” - stratygrafia złoża.
 Fig. 8a. „Janiewickie Bagno” Nature Reserve – peat deposit stratigraphy.

Pokład torfu wysokiego zainicjowało zbiorowisko m.in. z *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum magellanicum*, *Calluna vulgaris*, po którym na rozległej powierzchni wykształcił się mszar budowany głównie przez *Sphagnum fuscum*. Fitocenoza ta miała decydujący wpływ na powstanie klasycznej kopuły torfowiska, wyniesionej w stosunku do otoczenia około 2 m.

Serię wysokotorfowiskową zamyka występujące wspólnie na wierzchołku kopuły zbiorowisko z panującą *Eriophorum vaginatum*, zróżnicowanym udziałem sosny oraz pojedynczych gatunków mszarnych typowych dla kęp i dolinek.

Przedstawione wyżej etapy rozwoju Janiewickiego Bagna pod względem czasu trwania były bardzo zróżnicowane. Dla inicjalnej warstwy torfu niskiego brak jest daty wieku bezwzględnego. Można przyjąć, że proces paludyfikacji rynny subglacjalnej, w której leży torfowisko rozpoczął się około 8000 lat temu. Według datowania radiowęglą od 7010 (+/- 70) BP szuwar kłociowy zaczął przekształcać się w zbiorowisko ze znacznym udziałem turzyc, a pozostałe fitocenozy niskotorfowiskowe trwały do około 3000 lat BP i wytworzyły warstwę torfu grubości 350 cm. Warstwa torfu przejściowego o łącznej miąższości niemal 100 cm akumulowana była stosunkowo wolno do około 1850 (+/- 100 lat) BP, kiedy torfowisko przeszło na w pełni ombrotroficzny sposób zasilania. Od tego okresu kopuła torfowiska wysokiego zaczęła pełnić funkcję wododziału między dolinami rzek Reknicy i Grabowej. Obok botanicznych analiz torfu wskazują na to również jego parametry chemiczne (Ca/Mg oraz C/N i koncentracja

The raised bog deposit was initiated by, *inter alia*, the communities with *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum magellanicum*, *Calluna vulgaris*, after that the moss area developed on vast site that was formed mainly by *Sphagnum fuscum*. That phytocenose had decisive influence on origination of a classical bog cupola uplifted by about 2 m in relation to its vicinity.

The raised bog series has been completed by the community with *Eriophorum vaginatum* prevailing that exists contemporarily on the plateau, as differentiated by the share of pine and single moss species being typical for hummocks and hollows.

The development stages of the Janiewickie Bagno, as presented above, differed mostly each other in terms of their time-duration. No absolute age data is available about the initial low peat layer. One might assume that the paludification process of the sub-glacial channel in which the bog is situated began about 8000 years ago. Following the radiocarbon dating results, between 7010 +/- 70 years BP, the fen-sedge rush began to transform into a community with considerable share of carex, whereas other fens phytocenoses longed for about 3000 years BP and generated 350 cm thick peat layer. The layer of transition peat, the total thickness of which is almost 100 cm, was accumulated relatively slowly by about 1850 +/- 100 years BP when the bog changed into fully ombrotrophic mode of its feeding. Since that period, the raised bog cupola began to perform the role of watershed between the valleys of the Reknica River and the Grabowa River. Apart from botanical analyses of peat, also its chemical parameters (Ca/Mg and C/N and N concentration) prove the above.

cja N). W tym etapie rozwoju powstał pokład torfu grubości nieco ponad 200 cm. Główne zbiorowisko torfotwórcze typu wysokiego - fitocenozy z dominacją *Sphagnum fuscum* - w pełni rozwoju utrzymywało się do około 500 lat BP, po czym wzrost torfowiska przebiegał bardzo szybko i tylko epizodycznie dwukrotnie został zahamowany. Od około 500 lat BP tempo akumulacji wyraźnie uległo spowolnieniu, a od końca XVIII wieku, kiedy przeprowadzono pierwsze prace odwadniające, jeszcze bardziej zmalało. Dynamika procesu torfotwórczego była uzależniona zarówno od warunków lokalnych (w tym w ciągu ostatnich 200 lat również antropogenicznych), jak i ogólnych zmian klimatycznych w okresie holocenu (Herbichowa 1998).

Charakter stosunków wodnych torfowiska kształtowany jest przede wszystkim przez wody pochodzące z opadów atmosferycznych bezpośrednio zasilających kilkumetrową powierzchniową część złoża. Fakt ten został jednoznacznie potwierdzony dzięki prowadzonym obserwacjom poziomu wody w zainstalowanych piezometrach.

Znacznej miąższości pokłady torfów niskich oraz przejściowych zalegających bezpośrednio na podłożu mineralnym pozostają w strefie oddziaływania wód podziemnych. Ich obecność w żaden sposób nie wpływa na charakter szaty roślinnej torfowiska, niemniej jednak ma niebagatelne znaczenie dla istniejących warunków wodnych, stanowiąc barierę dla przenikających wód opadowych z powierzchni złoża.

Wody opadowe odprowadzane są z torfowiska za pośrednictwem kilku cieków powierzchniowych. Są to: stanowiący zachodnią i południową granicę rezerwatu, bez nazwy, ciek uchodzący do rzeki Reknicy, rzeka Reknica biegnąca wzdłuż wschodniej granicy rezerwatu, oraz głęboki rów melioracyjny rozcinający kopułę w jej centralnej części, a także kilka rowów prostopadłych do rzeki i głównego rowu, w północnej części rezerwatu. Rzeka Reknica oraz rów wzdłuż wschodniej i południowej granicy niejako pełnią podwójnie niekorzystną rolę w procesie odwadniania torfowiska. Odprowadzają wody opadowe z kopuły, jednocześnie pełnią funkcję tzw. rowów opaskowych, uniemożliwiających kontakt złoża z wodami naporowymi oraz spływami powierzchniowymi z obszarów wysoczyznowych. Istnienie dość dobrze rozwiniętej i funkcjonującej od, co najmniej, kilkudziesięciu lat sieci rowów, oraz pogłębianych i systematycznie udrażnianych naturalnych cieków, niewątpliwie przyczynia się do osuszania torfowiska i jego degradacji.

Flora i roślinność

W trakcie prowadzonych prac na potrzeby planu ochrony rezerwatu stwierdzono tu występowanie 171 gatunków roślin naczyniowych oraz 42 gatunków mchów i wątrobowców, spośród których 13 to gatunki powszechnie uznawane za taksyony szczególnej troski. Jako najcenniejsze elementy flory rezerwatu uznaje się: malinę moroszkę, wełnianeczkę darniową, bażynę



Fot. 32. *Sphagnum molle* - jeden z najcenniejszych gatunków torfowców występujących w rezerwacie.
Sphagnum molle – one of the most interesting peatmoss species growing in the Nature Reserve.

During that development stage, slightly more than 200 cm peat deposit thickness was generated. The major raised bog peat-forming community - phytocenoses with *Sphagnum fuscum* prevalence - retained its full development capacity by about 500 years BP, and afterwards the growth of this bog ran very fast being stopped twice, by short episodes. Since about 500 years BP the accumulation tempo clearly dropped, and from the end of 18th Century, in result of the first drainage works, it slowed down yet more. The dynamics of peat-forming process was dependent upon both the local circumstances (including also anthropogenic ones during the last 200 years) and the general climate change during Holocene period (Herbichowa 1998).

The nature of water relations in the bog develops primarily by water originating from atmospheric precipitation which feeds immediately the several-metre surface part of the deposit. This fact was unanimously confirmed thanks to observation of water levels in piezometers installed there.

The fens and transition peat deposits with considerable thickness laid directly on mineral substratum are situated in the zone are subject to impact from groundwater. Their presence can in no way affect the nature of vegetation cover in bog nevertheless it is of significant importance for water relations, since it forms a barrier to precipitation water permeating from the deposit surface.

Precipitation water is discharged from bog through several surface watercourses. They include: no-named, forming the western and southern boundaries of the reserve, a tributary to the Reknica River, and the river itself which runs alongside its eastern boundary, and also deep drainage ditch cutting the cupola in its central part, as well as several ditches being perpendicular to both the river and the main ditch, in the northern part of the reserve. The Reknica River and the ditch alongside the eastern and southern boundaries fulfil a somewhat double unfavourable role in the bog drainage process. They discharge precipitation water from the cupola being at the same time the girdling ditches and that disables the contacts between the deposit and the thrust and runoff waters from plateaus. Existing for at least several dozen years the network of ditches and natural watercourse being pretty well developed and operated and also regularly cleaned and dredged there has undoubtedly contributed to dewatering of the bog and its degradation.

Flora and vegetation

In course of works carried out for the purpose of the reserve management plan the occurrence of 171 vascular plant species and 42 moss and liverworts species were found there, among which 13 are species commonly recognized as the special concern taxa. The following floral elements have to be recognized as the most valuable ones: cloudberry, deerhair bulrush, crowberry,

czarną, przygielkę białą oraz torfowce: *Sphagnum molle* i *S. tenellum*.

Za najbardziej wartościowe elementy roślinności rezerwatu można uznać fitocenozy, które nawiązują do naturalnych zbiorowisk żywych torfowisk wysokich. Są to: mszar przygielkowy, mszar kępowy i typowo rozwinięty bór bagienny. Ze względu na wieloletnie odwadnianie torfowiska żadne z wymienionych zbiorowisk nie jest stabilne pod względem zajmowanej powierzchni, nie ma również w pełni typowego charakteru, niemniej jednak ich niewątpliwym walorem jest fakt, że pod względem ekologicznym fitocenozy te stanowią kontynuację serii sukcesyjnej, jaka istnieje na torfowisku wysokim od około 2000 lat.

Fauna

Prowadzone badania faunistyczne na potrzeby planu ochrony wykazały występowanie kilku gatunków płazów (m.in. traszkę zwyczajną, ropuchę szarą, oba gatunki żab brunatnych i żabę jeziorkową), kilku gatunków gadów, w tym żmiję zygzakowatą oraz ponad 50 gatunków ptaków.

Pośród obserwowanych tu gatunków zwierząt do najcenniejszych gatunków zaliczyć należy lęgowego bielika oraz żurawia. Gatunkiem godnym uwagi jest występujący jeszcze na początku XX w. strzępotek hero *Coenonympha hero*, niestety od kilkadziesiąt lat nie stwierdzony.

Koncepcja ochrony

Za główny cel ochrony rezerwatu przyjęto zahamowanie degradacji torfowiska wywołanej antropogenicznym odwodnieniem oraz utrzymanie potencjalnej roślinności torfowcowej.

Dla poprawy warunków hydrologicznych oraz zachowania obecnych walorów przyrodniczych rezerwatu autorzy planu ochrony zaproponowali wybudowanie prostych piętrzeń i przetamowań na istniejących rowach melioracyjnych.

Wykonane działania w ramach projektu:

- w roku 2006 wybudowano kilkanaście przegród oraz zablokowano odcinkowo rowy melioracyjne odwadniające torfowisko;
- dla ograniczenia drenażu torfowiska przez głęboko wcięte (na skutek prowadzonych w przeszłości prac „konserwacyjnych” koryta rzecznej) koryto rzeki Rakówki wybudowano piętrzenia mające na celu podniesienie rzędnej dna;
- zaprojektowano system monitoringu hydrologicznego mającego na celu ocenę istniejących warunków wodnych oraz wpływu podejmowanych działań ochronnych.

2.10. KARSIBÓRZ ŚWIDWIŃSKI

Paweł Pawlaczyk

Ogólna charakterystyka

Zespół przyrodniczo-krajobrazowy Karsibór, utworzony w 1998 r., chroni porośnięte lasem torfowisko wysokie w pobliżu rzeki Regi. Powierzchnia obiektu wynosi 584,69 ha, w tym ok. 350 ha torfowiska. Obiekt jest włączony do sieci Natura 2000 jako Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk „Karsibór Świdwiński”. Jest w całości własnością Skarbu Państwa i pozostaje w zarządzie Lasów Państwowych – nadleśnictwa Świdwin.

white beak-sedge and peatmosses: *Sphagnum molle* and *S. tenellum*.

The phytocenoses which relate to natural associations in active raised bogs could be recognized as the most valuable vegetation elements of the reserve. Those are: *Rhynchosporium albae*, *Sphagnetum magellanici* and typically developed pine and birch bog forest. Given the multi-year bog drainage, none of the communities mentioned above is stable in terms of the area it occupies, and also their nature is not fully typical, nevertheless, their undoubted value results from the fact that in ecological terms these phytocenoses constitute continuation of the succession series which has for about 2000 years grown on the raised bog.

Fauna

Faunistic survey carried out for the purpose of the management plan have shown the occurrence of several amphibious species (inter alia smooth newt, cane toad, both species of brown frog, and pool frog, several reptile species, including common northern viper, and more than 50 bird species.

White-tailed eagle and crane have to be considered the most valuable breeding animal species occurring there. Scarce heath *Coenonympha hero* is a noteworthy species which were active there in early 20th Century however it has not been found there since several dozen years.

The conservation concept

Retarding bog degradation caused by anthropogenic drainage, and preservation of potential peat forming vegetation were assumed as the major conservation objectives in the reserve.

In order to improve hydrological conditions and preservation of the current natural values of the reserve the authors of the management plan submitted proposal to construct simple dams and barriers on existing drainage ditches.

The following activities were completed under Project:

- in 2006, a dozen barriers and blockages were constructed on particular sections of the drainage ditches discharging water from the bog;
- damming barriers were constructed with the aim to uplift the Rakówka river bed elevation in order to reduce bog drainage intensity of the river bed (as deeply dredged in result of the pseudo-conservation works done in the past on the river);
- hydrological monitoring system was designed and installed with the aim to assess existing water conditions and the effects of the conservation measures applied.

2.10. KARSIBÓRZ ŚWIDWIŃSKI

By Paweł Pawlaczyk

General characteristics

The Karsibór nature-landscape complex was established in 1998 to protect raised bog overgrown by forest near the Rega River. Area of the site is 584.69 ha, including about 350 ha bog area. The site is included into the „Karsibór Świdwiński” Natura 2000 proposed Site of Community Importance. The whole site is the State Treasury property as managed by the Świdwin Forest Inspectorate of the „State Forests National Holding”.





Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 33. Zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Karsibór”.
Nature-landscape complex „Karsibór”.

Torfowisko wypełnia płytkie zagłębienie śródmorenowe, prawdopodobnie o wytopiskowej genezie. Złoże torfu dzieli się na „basen północny” i „basen południowy”, rozdzielone mineralną grzędą. Torfowisko w basenie północnym miało dawniej typowy charakter torfowiska wysokiego typu bałtyckiego (zachowały się resztki kopuły). Torfowisko w basenie południowym ma bardziej płaską powierzchnię z „oczkami” – zagłębieniami wypełnionymi jeziorkami lub silnie uwodnionymi mszarami.

Mięszczość torfu w północnej części torfowiska dochodzi do 6 metrów. Torfowisko ma typową stratygrafię – w spągu występuje il, a nim zalega płytka warstwa gytii przemieszanej z torfem przejściowym, a na nim występuje torf wysoki wełniankowo-mszarny i mszarny (torfowcowy).

Powierzchnia torfowiska jest prawie płaska, tylko miejscami słabo, lecz zauważalnie wypiętrzona. Kopuła torfowa wskutek wykopania centralnego rowu melioracyjnego rozpadła się na dwie oddzielone rowem części.

W kompleksie torfowym zachowały się dwa dystroficzne jeziora (Bagienne Duże i Bagienne Średnie). Na ich brzegach są fragmenty silnie uwilgotnionych mszarów. Oba są w całości otoczone torfowiskiem i borami bagiennymi.

Około 200 lat temu torfowisko zwane było Bagienne Mszary i miało – przynajmniej w części centralnej - postać kopuły torfowej porośniętej zbiorowiskami torfowców z luźno tylko występującą, karłowatą sosną. Torfowisko nie było eksploatowane, lecz w XIX w. zostało odwodnione siecią rowów i zalesione, w wyniku czego dziś pokryte jest ponad 100-letnie przez drzewostany sosnowe i brzozowe. Odwodnienie

The bog fills a shallow terrain medial moraine basin, with the origins of which being likely thaw-out-type. Peat deposit can be structured into „northern basin” and „southern basin” as separated by mineral dyke. The bog in the northern basin has formerly a typical character of the Baltic type raised bog (the cupola remnants remained). The bog in the southern basin has the more flat surface with „ox bows” – i.e. holes filled by ponds or mostly waterlogged open bogs.

Peat thickness in the northern bog part amounts to 6 metres. Stratigraphy of the bog is typical – with silt occurring in the floor and shallow gyttja layer deposited thereupon as mixed with transition peat, and then cotton-grass - open bog (peatmoss) raised peat upon it.

The bog surface is almost flat, and only somewhere slightly, but visibly uplifted. Peat cupola has decomposed into two parts separated in result of central drainage ditch dug across it.

Two dystrophic lakes (Bagienne Duże and Bagienne Średnie) have retained in the peat complex. Fragments of mostly waterlogged open bogs remained on their shores. These are both entirely surrounded by the peatbog and the pine and birch bog forest.

About 200 years ago this bog was named Bagienne Mszary (*Swampy Morass*) and had – at least in its central part – a shape of peat cupola overgrown by peatmoss communities with scattered dwarf Siberian pine. No exploitation was carried out on the bog, but in the 20th Century it was drained out through a system of drainage ditches and then afforested, the result of which is its present coverage by more than 100 years old pine and birch tree stands. Dewatering

i nasadzenia zniszczyły bardzo cenne przyrodniczo mszary torfowcowe, ale w zamian powstał kompleks cennych borów i brzezin bagiennych.

Flora i roślinność

Flora torfowiska liczy około 100 gatunków roślin naczyniowych, a całego zespołu przyrodniczo-krajobrazowego – około 350 gatunków. Występują obfite populacje *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Lycopodium annotinum*, a na mszarach – *Drosera rotundifolia*. W północnej części torfowiska zanotowano stanowisko *Empetrum nigrum*.

W roślinności bezwzględnie dominują bory i brzeziny bagienne. W centralnej i północnej części torfowiska, w miejscu dawnego szczytu kopuły, wciąż zachowały się fragmenty mszaru wysokotorfowiskowego, porośniętego rozrzedzonym i karłowatym nalotem sosnowym. Przy jeziorkach rozwinęły się fragmenty pła, a w miejscach po zarośniętych oczkach wodnych – dywanowe mszary torfowcowe. Mineralne obrzeża torfowiska porastają kwaśne buczyny i kwaśne dąbrowy.

Fauna

Fauna obiektu nie była dotychczas przedmiotem szczegółowych badań. Wiadomo jednak, że dystroficzne jeziorka są miejscami częstych obserwacji gągoła i cyraneczki, a cały obiekt jest ostoją żurawia.

Koncepcja ochrony

Za cel ochrony przyjęto zahamowanie postępującej degradacji (przesuszenia) torfowiska, a w szczególności zachowanie fragmentów nieleśnych mszarów. Dla osiągnięcia tego, konieczne jest zablokowanie odpływu wody z torfowiska.

Wykonane działania w ramach projektu:

- opracowano dokumentację przyrodniczą obiektu i koncepcję jego ochrony;
- zbudowano 18 drewnianych i ziemnych przegród na rowach odwadniających torfowisko, blokując odpływ wody;
- wspólnie z nadleśnictwem Świdwin zorganizowano ścieżkę poznawczą, wyposażoną w mostki, kładki i tablice informacyjne.

2.11. BAGNO CIEMINO

Paweł Pawlaczyk

Ogólna charakterystyka

Rezerwat przyrody „Bagno Ciemino”, utworzony w 1997 r., chroni porośnięte lasem pozostałości torfowiska wyso-

and tree planting have damaged this most naturally valuable open peatmoss bog, however a complex of valuable pine and birch bog forests and birch wood has arisen instead.

Flora and vegetation

The bog flora includes about 100 vascular plant species, and about 350 ones in the whole nature-landscape association. Abundant populations of *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Lycopodium annotinum* occur and *Drosera rotundifolia* on open bogs. The stand of *Empetrum nigrum* was noted in the northern part of the bog.

Vegetation is absolutely predominated by pine and birch bog forests. In the central and northern parts of the bog where former cupola peak was situated the open bog has retained on raised peat as overgrown by scarce and dwarf raised bog peatmoss. Fragments of floating moss cover developed in lakes, and carpet peatmoss open bogs in places which remained after overgrown ox bows. Mineral bog lagg are overgrown by acidophilous beech woods and acidophilous oak woods.

Fauna

No specific survey was so far performed on fauna of this site. It is however known that dystrophic ponds are the places of frequent occurrence of common goldeneye and teal, and the whole site a crane refuge.

The conservation concept

The overall conservation objective is to retard progressing bog degradation (desiccation), a in particular to preserve fragments of non-forest open bogs. Blockage of water outflow from the bog is required in order to achieve this objective.

The following activities were completed under Project:

- Natural documentation of this site and its conservation concept were prepared;
- 18 wooden or earth dams were installed on the ditches in order to block water outflow;
- Education path was organised jointly with the Świdwin Forest Inspectorate as provided with bridges, gangways and information panels.

2.11. BAGNO CIEMINO

By Paweł Pawlaczyk

General characteristics

The „Bagno Ciemino” Nature Reserve was established in 1997 to protect the remnants of the raised bog overgrown by



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 34. Borówka bagienna *Vaccinium uliginosum* - gatunek licznie występujący na obszarze zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Karsibór”. Bog Bilberry *Vaccinium uliginosum* – species common in the nature-landscape complex „Karsibór”.



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 35. Rezerwat „Bagno Ciemino”.
„Bagno Ciemino” Nature Reserve.

kiego na północnym brzegu jeziora Ciemino. Rezerwat ma powierzchnię 400,29 ha, z czego ekosystemy torfowiskowe zajmują ok. 200 ha. Obiekt jest w całości własnością Skarbu Państwa i pozostaje w zarządzie Lasów Państwowych – nadleśnictwa Szczecinek. Torfowisko wraz z sąsiadującym jeziorem jest włączony do sieci Natura 2000 jako Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk „Bagno i Jezioro Ciemino”.

Torfowisko położone jest w rozległym zagłębieniu wśród pagórków morenowych. W rejonie tym dominują piaski i gliny zwałowe w strefie moreny czołowej oraz piaski i żwiry akumulacji wodno-lodowcowej. Złoże torfu podzielone jest lokalnym grzbieciem morenowym na dwie części. W części zachodniej ma kształt płaskiej, niewydajnej kopuły, w części wschodniej jest płaskie.

Zachodnia część złoża budowana jest przez torfy wysokie, zalegające na zróżnicowanych torfach szuwarowych i turzycowo-mszystych, podścielonych z kolei gytją organiczno-wapienną. Fragmenty złoża pozbawione są jednak warstwy gytii w spągu, co świadczy o ich paludyfikacyjnej genezie.

Wschodnia część złoża budowana jest przez torfy drzewno-turzycowe, podścielone torfami trzcinowo-turzycowymi. zalegającymi z kolei na grubej warstwie gytii.

Torfowisko tylko lokalnie było eksploatowane, czego śladem są drobne potorfia. Zostało natomiast silnie przesuszone w wyniku przecięcia licznymi rowami. Osuszone torfowisko zostało w całości zalesione.

Skutki silnego przesuszenia torfowiska to obecność silnie rozłożonych torfów w części powierzchniowej, zmiana

forest on the northern shore of the Ciemino Lake. The area of the reserve is 400.29 ha, including about 200 ha occupied by peatbog ecosystems. The whole site is the State Treasury property as managed by the Szczecinek Forest Inspectorate of the State Forests National Holding. The bog, including its neighbouring lake has been designated as the Natura 2000 prosed Site of Community Importance „Bagno i Jezioro Ciemino”.

The bog is situated in vast basin among moraine hummocks. Sands and boulder clays and also sands and gravels of water-glacial accumulation predominate in the area of the end moraine. Peat deposit is structured into two parts by the local moraine ridge. In its western part its shape is flat, inefficient cupola-like, while being flat in the eastern part.

The western part of the deposit is formed by raised peat peatmoss deposited on differentiated rush and sedge-moss peat underlain in turn by organic-lime gytija. However fragments of the deposit do not include any gytija layer in the floor that proves its paludification origin.

The eastern part off the deposit is formed by wood-sedge peat as underlain by reed-sedge peat deposited in turn on thick gytija layer.

The bog was only locally exploited, the minor peat post excavation pits being trace of that. Nevertheless, it has been heavily desiccated in result of being cut by numerous ditches. Drained bog has been totally afforested.

The presence of heavily decomposed peat in the surface part, the change in the area relief (deposit consolidation, particularly in the vicinity of drainage ditches) and the basic alteration of the vegetation cover are the effects

konfiguracji powierzchni (osiadanie złoża, szczególnie w sąsiedztwie rowów melioracyjnych) oraz zasadniczą zmianą szaty roślinnej. Na przeważającej powierzchni torfowiska występują obecnie leśne zbiorowiska zastępcze o ograniczonych zdolnościach torfotwórczych bądź bez takich zdolności. Tylko lokalnie, w centralnej części torfowiska oraz w sąsiedztwie jeziora Ciemino, znajdują się niewielkie obszary potencjalnie zdolne do akumulacji torfu.

Flora i roślinność

Flora całego rezerwatu liczy 416 gatunków roślin naczyniowych, z których ok. 100 związanych jest z torfowiskiem. Występują bardzo liczne populacje *Vaccinium uliginosum* i *Lycopodium annotinum*, a w miejscach lepiej uwilgotnionych także *Ledum palustre*. W kilku lepiej zachowanych fragmentach mszarów stwierdzono *Drosera rotundifolia*.

W roślinności obiektu niepodzielnie dominują bory i brzeziny bagienne w różnym stopniu degradacji spowodowanej przesuszeniem. Tylko w jednym miejscu, w pobliżu szczytu dawnej kopuły torfowiska, bór bagienny jest nieco rozluźniony, a niewielką polankę porasta mszar torfowcowy.

Na obrzeżach i mineralnych wyspach wykształciły się kwaśne buczyny, albo leśne zbiorowiska zastępcze związane z gruntami porolnymi. W rezerwacie jest też kilka płątów łąk – jedna z nich nawiązuje kompozycją florystyczną do łąk trzęślicowych.

Fauna

W faunie obiektu nie znaleziono istotnych osobliwości przyrodniczych. Stwierdzono występowanie 69 lęgowych gatunków ptaków, w tym muchołówki małej, siniaka, samotnika, słonki oraz bielika.

Koncepcja ochrony

Za strategiczny cel ochrony przyjęto zachowanie we właściwym stanie ochrony kompleksu ekosystemów zdominowanego przez bory i brzeziny bagienne na zalesionym torfowisku wysokim typu bałtyckiego, wraz z otaczającymi torfowisko ekosystemami na gruntach mineralnych. Ma on zostać zrealizowany przez realizację następujących celów operacyjnych:

1. Powstrzymanie degradacji torfowiska przez powstrzymanie jego antropogenicznego odwadniania;
2. Zmniejszenie transpiracji z powierzchni torfowiska i poprawę warunków rozwoju gatunków runa typowych dla torfowisk wysokich i borów bagiennych;
3. Zachowanie fragmentów półnaturalnych łąk z typową dla nich florą;
4. Pozwolenie na spontaniczne unaturalnienie się składu i struktury ekosystemów leśnych na gruntach mineralnych;

of heavy desiccation of the bog. Forest substitutive associations occur on prevailing part of the bog that feature by limited peat-forming capacity or they have no such capacity. Insignificant areas potentially capable of peat accumulation occur only locally in the central part of the bog and next to the Ciemino Lake.

Flora and vegetation

Flora of entire reserve includes 416 vascular plant species, about 100 of which are linked to the peatbog. Very numerous populations of *Vaccinium uliginosum* and *Lycopodium annotinum* exist, and also *Ledum palustre* on better waterlogged sites. The existence of *Drosera rotundifolia* has been found in certain better preserved fragments of the open bogs.

Vegetation of the site has been indivisibly predominated by pine and birch bog forests affected to various degradation degree caused by desiccation. Only on one site close to the top of the former bog cupola, pine and birch bog forest is slightly scarce and a minor clearing is overgrown by open peatmoss bog.

Acidophilous beech woods or forest substitutive associations relating to post-agricultural land develop in the lagg and on mineral isles. Several meadow patches occur in the reserve – one of them referring by its floristic composition to molinia meadows.

Fauna

No essential natural curiosity has been found in the fauna of the site. The occurrence of 69 hatching bird species, including red-breasted flycatcher, stock pigeon, green sandpiper, woodcock and white-tailed eagle has been found there.

The conservation concept

The strategic conservation objective is to preserve in favourable conservation status the ecosystem complex predominated by pine and birch bog forests on afforested Baltic type high raised bog, including its surrounding bog ecosystem on mineral ground. This objective has to be implemented by means of the following operating objectives:

1. Retard bog degradation by means of hampering its anthropogenic dewatering.
2. Reduce transpiration from the bog surface and improve conditions for development of and improvement in the growth opportunities for the ground cover species typical for raised bogs and of pine and birch bog forests;
3. Preserve fragments of semi-natural meadows with flora typical for them;
4. Provide for spontaneous naturalisation of the composition and structure of forest ecosystems on mineral ground;



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 36. Widłak jałowcowaty *Lycopodium annotinum* - gatunek licznie występujący w rezerwacie. Stiff Clubmoss *Lycopodium annotinum* - species common in the Nature Reserve.

5. Zachowanie istniejących stanowisk cennych roślin oraz zabytków kultury

W tym celu zaplanowano działania ochronne polegające na:

- budowie drewnianych przegród hamujących odpływ wody rowami oraz zasypaniu odcinków rowów;
- usunięciu, na powierzchni ok. 100 ha, podszytów i podrostów brzoźowych i świerkowych z borów bagiennych – celem ograniczenia transpiracji;
- usunięciu 50% drzew w centralnej części torfowiska, dla powiększenia powierzchni pozostałości bezleśnego mszaru;
- czynną ochronę łąk w odpowiednim rytmie.

Wykonane działania

Działania ochronne na rzecz tego obiektu są realizowane już od 2001 r. Jeszcze przed wdrożeniem projektu LIFE zbudowano przegrody na rowach i wykonano w ok. 50% usuwanie podszytów. Założono także system piezometrów do monitoringu poziomu wody. Natomiast w ramach projektu:

- dostosowano plan ochrony rezerwatu do aktualnych wymogów formalnych;
- doprowadzono do włączenia obiektu do sieci Natura 2000;
- dokończono usuwanie podrostów brzoźowych i świerkowych z borów bagiennych.

2.12. BAGNO KUSOWO

Paweł Pawlaczyk

Ogólna charakterystyka

Bagno Kusowo to prawdopodobnie najlepiej zachowane torfowisko wysokiego typu bałtyckiego w Polsce. Rezerwat przyrody „Bagno Kusowo” utworzony w 2005 r., chroni większą część torfowiska i przylegające do niego jezioro dystroficzne. Rezerwat ma powierzchnię 326,56 ha. Cały obiekt leży w Specjalnym Obszarze Ochrony Siedlisk Natura 2000 Jeziora Szczecińskie. Torfowisko przylega do jeziora Wielatowo, również bardzo interesującego przyrodniczo, a od południa także do kompleksu Buczyn Wielatowskich.

Torfowisko leży w obszarze „moreny kemowej” i wypełnia rozległe zagłębienie terenu. Złoże torfu w północnej części rezerwatu ma kształt łagodnie wyniesionej kopuły o wysokości ok. 3-4 m. Torfowisko w tej części zachowane jest w zupełnie naturalnym stanie, z rozległymi powierzchniami otwartych mszarów na kopule. Unikatem są wykształcające się na kopule sadzawki torfowe. W południowej części natomiast torfowisko było dawniej eksploatowane i obecnie jest tam rozległy kompleks regenerujących się wyrobisk potorfowych i borów bagiennych na grzędach między nimi.

Od wschodu torfowisko przylega do jezior Wielatowo i Brzeźno. W zachodniej części obiektu jest małe jezioro dystroficzne, otoczone borami bagiennymi.

Złoże torfowe o pojeziernej genezie podścielone jest warstwą gytii, na której zalega cienki pokład torfów niskich i przejściowych. Na nich położona jest gruba, dochodząca do 12 m, warstwa czystego torfu wysokiego. Taka grubość warstwy torfu torfowcowego jest ewenementem w skali Polski.

Flora i roślinność

We florze rezerwatu stwierdzono 280 gatunków roślin

5. Preserve existing stands of valuable plants and cultural monuments.

The following protective measures are planned to this end that include:

- Construction of wooden dams hampering water discharge through ditches and filling the ditch sections;
- Removal on about 100 ha area the spruce and birch undergrowth and underbrush from pine and birch bog forests with the aim to reduce transpiration;
- Removal of 50% trees from central part of the bog in order to expand remaining treeless area of the open bog;
- Active conservation of meadows in respective scheme.

The following activities were completed under Project:

The conservation measures have been already carried out on this site since 2001. The dams on ditches were installed and about 50% of undergrowth removed yet prior to implementation of the LIFE Project. A network of piezometers to monitoring water level was installed. The activities performed under project are following:

- The reserve management plan has been adjusted to comply with the current formal requirements;
- The bog as the Natura 2000 site was designated;
- Removal of birch and spruce undergrowths from pine and birch bog forests has been completed.

2.12. BAGNO KUSOWO

By Paweł Pawlaczyk

General characteristics

The Bagno Kusowo is likely the best preserved in Poland the Baltic type raised bog. The „Bagno Kusowo” Nature Reserve was established in 2005 to protect the major part of the bog and its adjacent dystrophic pond. The area of the Reserve is 326.56 ha being entirely included into the „Jeziora Szczecińskie” Natura 2000 proposed Site of Community Importance. The bog is adjacent to the Wielatowo Lake which is the most naturally interesting and on its southern side also to the Buczyn Wielatowskie (*Wielatowo Beech Woods*) forest complex.

The bog is situated in the area of kame moraine and fills vast terrain basin. The shape of peat deposit in the northern part of the reserve forms a gently uplifted cupola about 3-4 m high. In this part the bog is preserved in entirely natural state with vast open bog surfaces on the cupola. Unique are the peat ponds forming on the cupola. The bog was formerly exploited in its southern part and nowadays there is a vast complex of regenerating peat post-excavation pits and pine and birch bog forests on dykes between them.

On the East, the bog lies close to the lakes of Wielatowo and Brzeźno. In the northern part of the site there is also a small dystrophic lake surrounded by pine and birch bog forests.

Peat deposit of the post-lacustrine origins is underlain by gytija layer on which a thin deposit of fens and transition peat is spread. Up to 12 m thick pure raised peat is deposited thereon. Such thickness of sphagnum peat layer is an exceptional curiously throughout Poland.

Flora and vegetation

280 vascular plant species were found in the reserve flora.





Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 37. Rezerwat „Bagno Kusowo”.
„Bagno Kusowo” Nature Reserve.

naczyniowych. Liczne populacje tworzą typowe gatunki torfowiskowe: *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium uliginosum*, *Drosera anglica*, *Empetrum nigrum*. Obfita jest też populacja *Trichophorum cespitosum*. Osobliwością jest występowanie na kopule torfowiska wysokiego takich gatunków jak *Carex limosa* i *Drosera anglica*, związanych z otoczeniem tworzących się na kopule sadzawek torfowych. Podawanych w danych pracach florystycznych *Lycopodiella innudata* i *Erica tetralix* obecnie nie udało się odnaleźć.

Interesująca jest flora roślin zarodnikowych, grupująca m.in. aż 21 gatunków torfowców, w tym *Sphagnum balticum*, *Sphagnum centrale*, *Sphagnum compactum*, *Sphagnum fuscum*, *Sphagnum obtusum*, *Sphagnum russowi*, *Sphagnum tenellum*.

Roślinność rezerwatu jest unikatowa, lecz stosunkowo słabo zróżnicowana. Na powierzchni ponad 300 ha stwierdzono występowanie 11 syntaksonów roślinnych.

Centralne części kopuły porasta doskonale wykształcony zespół *Sphagnetum magellanici*, w niektórych partiach występujący w uni-



Fot. R. Stańko

Fot. 38. Rosiczka długolistna *Drosera anglica* - gatunek rzadko występujący na torfowiskach bałtyckich. Great Sundew *Drosera anglica* – rare species on the Baltic Bogs.

Numerous populations are formed by typical peatbog species: *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium uliginosum*, *Drosera anglica*, *Empetrum nigrum*. Population of *Trichophorum cespitosum* is also abundant. The occurrence species like *Carex limosa* and *Drosera anglica* on raised bog cupola of is a curiosity which relates to peat ponds forming on thereon. Unfortunately the current seeking for *Lycopodiella innudata* and *Erica tetralix* as envisaged in some floristic publication has been unsuccessful.

Interesting is cryptogamous plants flora occurring there, inter alia, as much as 21 peatmoss species, including *Sphagnum balticum*, *Sphagnum centrale*, *Sphagnum compactum*, *Sphagnum fuscum*, *Sphagnum obtusum*, *Sphagnum russowi*, *Sphagnum tenellum*.

Vegetation of the reserve although being unique is relatively poorly differentiated. Presence of 11 plant syntaxes was found in a more than 300 ha area.

Excellently formed association of *Sphagnetum magellanici* overgrows central cupola parts, while occurring on certain sites in unique



Rezerwat „Bagnó Kusowo” - zdjęcie lotnicze (1995).
„Bagnó Kusowo” Nature Reserve - Aerial photo (1995).



Rezerwat „Bagnó Kusowo” - zdjęcie lotnicze (2005).
„Bagnó Kusowo” Nature Reserve - Aerial photo (2005).

katowym wariacie z wełnianeczką darniową. W otoczeniu sadzawek torfowych na kopule, a także w otoczeniu jeziora dystroficznego w zachodniej części torfowiska, rozwijają się pła mszarne z wełnianką wąskolistną i niskie szuwarki turzycy bagiennej.

W regenerujących się potorfjach w południowej części rezerwatu wykształcają się zróżnicowane zespoły torfowiskowe – od kępkowo-dolinkowych mszarów wysokotorfowiskowych, przez torfowe mszary dywanowe, po skupienia przygielki białej.

Największe powierzchnie zajmują bory i brzeziny bagienne, w różnym stanie wykształcenia i zachowania.

Fauna

Interesujący charakter ma szczególnie fauna bezkręgowców. Różne środowiska wodne występujące na terenie rezerwatu pozwalają na występowanie zwierząt wodnych o różnych wymaganiach. Stwierdzono kilka chronionych i rzadkich gatunków ważek. Do najciekawszych należą *Aeshna subarctica* oraz *Leucorrhinia albifrons* i *Leucorrhinia caudalis*. Zwracają uwagę również chronione w Europie *Sympecma paedisca* i *Leucorrhinia pectoralis*. Dla tych gatunków rezerwat stanowi istotną ostoję w skali regionalnej.

Podobnie jak w przypadku ważek duża różnorodność wód na terenie rezerwatu umożliwia występowanie gatunków chrząszczy wodnych o różnych preferencjach siedliskowych. Interesującymi gatunkami związanymi ze zbiornikami torfowiskowymi są *Hydroporus incognitus*, *Laccophilus poecilus* i *Colymbetes paykulli*. Na szczególną uwagę zasługuje rzadki w Polsce *L. poecilus*. Dla tych gatunków teren rezerwatu stanowi istotną ostoję w skali lokalnej, a dla *L. poecilus* nawet w skali regionalnej.

Interesujące elementy fauny motyli to bardzo rzadka *Boloria euphrosyne* i typowo torfowiskowy *Callophrys rubi*. Na torfowisku znaleziono też rzadką mrówkę *Formica candida*.

Torfowisko jest ważną ostoją żurawia, a także miejscem gnieźdzenia się samotnika i słonki.

Koncepcja ochrony

Za strategiczny cel ochrony rezerwatu przyjęto zachowanie torfowiska wysokiego typu bałtyckiego z charakterystycznymi rzadkimi i chronionymi gatunkami roślin. Cel ten ma być zrealizowany przez osiągnięcie następujących celów operacyjnych:

1. Zachowanie i odtwarzanie uwodnienia (optymalnych warunków hydrologicznych) torfowiska;
2. Zachowanie mozaiki roślinności torfowiskowej zarastającej potorfia i zachowanie procesu torfotwórczego na regenerujących się potorfjach;
3. Monitorowanie dynamiki populacji sosny na kopule torfowiska – jednak przy założeniu nie ingerowania w proces, dopóki nie będzie to konieczne dla zahamowania inwazji sosny zagrażającej zachowaniu mszarów wysokotorfowiskowych.

Zaplanowano przede wszystkim zablokowanie rowów odprowadzających wodę z torfowiska (choć są one stosunkowo nieliczne). Dokładnie monitorowana musi być populacja sosny na kopule torfowiska. Obecnie nie ma potrzeby usuwania drzew, ale być może trzeba to będzie rozważyć w przyszłości, gdyby ekspansja sosny przybrała nasilenie zagrażające zmniejszeniem powierzchni otwartych mszarów.

variant with deerhair bulrush. Floating moss cover of the open bog common cottongrass and low minor bog sedge rushes have developed in the vicinity of peat ponds on the cupola and also in the vicinity of dystrophic pond in the western bog part.

Differentiated peat associations are developing in regenerating peat post excavation pits in the southern part of the reserve – from the open raised bogs-type hummocky-hollow ones, through those of the carpet open bogs, to white beak-sedge communities.

The largest areas are covered by pine and birch bog forests on various stages of their formation and preservation.

Fauna

Invertebrate is of particularly interesting nature. Variety of aquatic environments present in the reserve area provides for occurrence of aquatic animals having various expectations. Existence of several rare and protected dragonfly species was found, the most interesting being *Aeshna subarctica*, *Leucorrhinia albifrons* and *Leucorrhinia caudalis*. Also, protected in Europe *Sympecma paedisca* and *Leucorrhinia pectoralis* are noteworthy. The reserve is an essential refuge for these species, at a regional scale.

Likewise in case of dragonflies, water diversity in the reserve provides for occurrence of aquatic coleopterans species with various habitats preferences. The species interesting with reference to peatbog reservoirs are *Hydroporus incognitus*, *Laccophilus poecilus* and *Colymbetes paykulli*. Rare in Poland *L. poecilus* deserves special attention. For *L. poecilus* species the reserve area is an essential refuge at the local and even regional scale.

Interesting elements of butterfly fauna include very rare *Boloria euphrosyne* and typically peatbog *Callophrys rubi*. Also the rare and *Formica candida* has been found there.

The bog is important for crane, and also nesting site for green sandpiper and woodcock.

The conservation concept

The strategic conservation objective of the reserve is to preserve the Baltic type raised bog with its characteristic rare and protected plants species. This objective has to be implemented by means of the following operating objectives:

1. Preserve and restore bog humidity (i.e. its optimum hydrological conditions);
2. Preserve mosaic of peatbog vegetation overgrowing peat post excavation pits and preserve peat forming process on regenerating peat post excavation pits;
3. Monitor pine population dynamics on the bog cupola – however assuming „zero intervention” into the process, unless necessary to stop pine invasion endangering preservation of the open raised bogs.

The plan is, first and foremost to block the ditches (although being relatively few) which have drained water from the bog. Careful monitoring of pine population on the cupola bog is necessary. No tree removal is needed now, but such a need could have been considered in the future once pine expansion increases thus involving the danger of shrinking of the open bog area.

Wykonane działania w ramach projektu:

- doprowadzono do uznania torfowiska za rezerwat przyrody i włączenia go do sieci Natura 2000;
- opracowano plan ochrony rezerwatu;
- zbudowano w 21 miejscach w rezerwacie lub w jego sąsiedztwie drewniane lub ziemne przegrody blokujące odpływ wody rowami, zasypano 120 mb. rowów;
- zorganizowano ścieżki poznawcze udostępniające południową część torfowiska zaopatrzone w mostki, kładki i tablice informacyjne.

Kolejnym krokiem w ochronie obszaru było opracowanie w 2007 r. „programu lokalnej współpracy na rzecz ochrony obszaru Natura 2000 Jeziora Szczecineckie” – zrealizowane już nie w ramach projektu LIFE, ale w ramach projektu Transition Facility PL2004/IB/EN/03: „*Elaboration of plans for re-naturalisation of natural habitats and habitats of fauna and flora species in Natura 2000 sites and elaboration of management plans for certain species in Birds Directive and Habitats Directive*”.

The following activities were completed under Project:

- Designation of the bog as the Nature Reserve and its designation as Natura 2000 site was achieved;
- The reserve management plan has been prepared;
- In 21 points of the reserve or in its vicinity the wooden or earth dams blocking water outflow were installed on ditches, 120 m of ditch was filled;
- Education paths were organised which facilitate access to the southern part of the bog, that are provided with bridges, gangways and information panels.

Preparation in 2007 of the „Programme for the local cooperation for the protection of the Natura 2000 < Jezioro Szczecineckie > site” was another step towards conservation of the site that was done now already not under the LIFE project, but under the Transition Facility Project No. PL2004/IB/EN/03: „*Elaboration of plans for re-naturalisation of natural habitats and habitats of fauna and flora species in Natura 2000 sites and elaboration of management plans for certain species in Birds Directive and Habitats Directive*”

2.13. WIELKIE BŁOTO K. WIERZCHOWA

Paweł Pawlaczyk

Ogólna charakterystyka

Wielkie Błoto to ok. 200-hektarowe torfowisko położone na południowym brzegu jeziora Wierzchowo, na pd.-wsch. od wsi Wierzchowo. Leży w Specjalnym Obszarze Ochrony Siedlisk Natura 2000 „Jeziora Szczecineckie”. Dodatkowo bezleśne części torfowiska zostały w 2006 r. uznane za użytek

2.13. WIELKIE BŁOTO NEAR WIERZCHOWO

By Paweł Pawlaczyk

General characteristics

The Wielkie Błoto is about 200-hectare bog situated on the southern shore of the Wierzchowo Lake, south eastwards of the village of Wierzchowo, and within the „Jeziora Szczecineckie” Natura 2000 proposed Site of Community Importance. Additionally, treeless parts of the bog were in 2006 rec-



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 39. Użytek ekologiczny „Wielkie Błoto”.
Ecological site „Wielkie Błoto”.



Wielkie Błoto k. Wierzchowa - zdjęcie lotnicze (1996).
Wielkie Błoto near Wierzchowo - Aerial photo (1996).

ekologiczny, a fragmenty leśne są w planie urządzenia lasu nadleśnictwa przewidziane do biernej ochrony. Obiekt jest w całości własnością Skarbu Państwa i pozostaje w zarządzie Lasów Państwowych – nadleśnictwa Szczecinek.

Złoże torfu o słabo wypiętrzonej, ale widocznej – zwłaszcza od strony jeziora – kopule zbudowane jest z torfów wysokich i przejściowych zalegających na gytii jeziornej. Torfowisko było w przeszłości eksploatowane, dlatego dziś jest ono kompleksem rozległych potorfi, w których regenerują się mszary torfowcowe, oraz przesuszonych borów bagiennych na obszarach między wyróbkami.

Flora i roślinność

Flora obiektu liczy około 110 gatunków roślin naczyniowych, w większości typowych dla torfowisk. Potorfia gromadzą liczną populację *Drosera rotundifolia*, *Andromeda polifolia* i *Rhynchospora alba*, w borach bagiennych licznie występuje *Ledum palustre* i *Vaccinium uliginosum*, a w częściach bardziej przesuszonych obficie rozwija się *Frangula alnus*. Znotowano 8 gatunków torfowców, w tym *Sphagnum contortum* i *Sphagnum papillosum*.

Powierzchniowo w obiekcie dominują przesuszone bory i brzeziny bagiennie. Wynik przesuszenia, lokalnie rozprzestrzeniają się w nich *Molinia coerulea*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus sp. div*. Natomiast w potorfiach wykształciła się mozaika dywanowych mszarów torfowcowych z wełnianką wąskolistną i kępkowych mszarów z wełnianką pochwowatą.

Fauna

Fauna tego obiektu nie była dotychczas obiektem badań i nie ma o niej dokładniejszych danych.

Koncepcja ochrony

Za cel ochrony przyjęto zachowanie mozaiki regenerujących się potorfi i borów bagiennych, a także utrzymanie procesu torfotwórczego w potorfiach. W chwili obecnej realizacja tego celu nie wymaga to działań ochronnych, choć w przyszłości należałoby rozważyć profilaktyczne zablokowanie rowu przecinającego obiekt. Rów ten jest tak silnie zarośnięty, że przez większą część roku nie funkcjonuje, nie można jednak wykluczyć, że wyjątkowo może odprowadzać pewne ilości wody z obiektu.

Wykonane działania w ramach projektu:

- opracowano dokumentację przyrodniczą obiektu;
- doprowadzono do uznania obiektu za użytek ekologiczny, włączenia go do obszaru Natura 2000, a także do wyłączenia jego drzewostanów z gospodarki leśnej;
- zorganizowano ścieżkę poznawczą, biegnącą odcinkiem po kładce przez torfowisko, zaopatrzoną w platformę widokową i tablice informacyjne.

ognised as the ecological site and the forest fragments have been envisaged in forest management plan of the Forest Inspectorate as those designated for their passive conservation. The whole site is the State Treasury property as managed by the Szczecinek Forest Inspectorate of the „State Forests National Holding”.

Peat deposit with its cupola being poorly uplifted but well visible – particularly from the lake side – is composed of raised peat and transition peat deposited on lacustrine gyttja. The bog was exploited in the past and therefore nowadays it forms a complex of the vast peat post excavation pits in which the peat-

moss open bogs regenerate, and the desiccated pine and birch bog forests growing in the areas between the pits.

Flora and vegetation

Flora of the site includes about 110 vascular plant species, the majority of which is typical for peatbogs. Peat post excavation pits group abundant population of *Drosera rotundifolia*, *Andromeda polifolia* and *Rhynchospora alba*, and also *Ledum palustre* and *Vaccinium uliginosum* occur numerously in pine and birch bog forests, whereas *Frangula alnus* abundantly develops in the more desiccated parts. 8 peatmoss species were noted, including *Sphagnum contortum* and *Sphagnum papillosum*.

In terms of the area size occupied, desiccated pine and birch bog forests predominate there. In result of desiccation, *Molinia coerulea*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus sp. div* locally propagate therein. The mosaic of carpet peatmoss open bogs with common cottongrass, and hummocky open bogs with common cottongrass developed in peat post excavation pits.

Fauna

Fauna of this site was not so far surveyed and therefore no specific data thereof is available.

The conservation concept

The overall conservation objective is to preserve the mosaic of regenerating peat post excavation pits and pine and birch bog forests, as well as to preserve peat forming process in peat post excavation pits. Although implementation of this objective requires no conservation measures to be undertaken, however preventive blockage of drainage ditch crossing the site could be considered in the future. The ditch is overgrown so densely that its „zero performance” is observed by the major part of the year, however some exceptional water discharges from the site thereby must not be excluded.

The following activities were completed under Project:

- Natural documentation of this site was prepared;
- Designation of the bog as the Nature Reserve and its designation as Natura 2000 site was achieved, including



Fot. R. Stańko

Fot. 40. Rosiczka okrągłolistna *Drosera rotundifolia* - gatunek pospolicie występujący na dobrze zachowanych mszarach torfowisk wysokich.

Round-leaved Sundew *Drosera rotundifolia* – common species on well-preserved raised bogs.

Kolejnym krokiem w ochronie obszaru było opracowanie w 2007 r. „programu lokalnej współpracy na rzecz ochrony obszaru Natura 2000 Jeziora Szczecineckie” – zrealizowane już nie w ramach projektu LIFE, ale w ramach projektu Transition Facility PL2004/IB/EN/03: „*Elaboration of plans for re-naturalisation of natural habitats and habitats of fauna and flora species in Natura 2000 sites and elaboration of management plans for certain species in Birds Directive and Habitats Directive*”.

- exemption of its stands from forest management;
- Educational path was organised running through the bog on gangway and provided with viewing platform and information panels.

Preparation in 2007 of the „Programme for the local cooperation for the protection of the Natura 2000 < Jezioro Szczecineckie > site” was another step towards conservation of the site that was done now already not under the LIFE project, but under the Transition Facility Project No. PL2004/IB/EN/03: „*Elaboration of plans for re-naturalisation of natural habitats and habitats of fauna and flora species in Natura 2000 sites and elaboration of management plans for certain species in Birds Directive and Habitats Directive*”

2.14. ZALESKIE BAGNA

Robert Stańko

Ogólna charakterystyka

Rezerwat „Zaleskie Bagna” położony jest w odległości około 2 km na północ od miejscowości Zaleskie w powiatach zachodniopomorskim (powiat Sławno) i pomorskim (powiat Ustka), na obszarze gmin Postamino (woj. zachodniopomorskie) i Ustka (woj. pomorskie). Rezerwat położony jest na terenie nadleśnictwa Ustka, leśnictwo Zalaski. Rezerwat w całości położony jest na gruntach Skarbu Państwa i pozostaje w zarządzie Lasów Państwowych, nadleśnictwo Ustka.

Obszar rezerwatu zajmuje rozległe obniżenie terenu, położone bezpośrednio za pasem wydm ciągnących się wzdłuż Bałtyku. Teren rezerwatu średnio wyniesiony jest zaledwie ok. 1 m powyżej poziomu Bałtyku.

2.14. ZALESKIE BAGNA

By Robert Stańko

General characteristics

The „Zaleskie Bagna” Nature Reserve is situated in about 2 km distance northwards of Zaleskie locality in the West Pomeranian Voivodship (the Sławno County) and in the Pomeranian Voivodship (in Ustka County), in the areas of the Postamino Municipality (West Pomeranian Voivodship) and Ustka Municipality (Pomeranian Voivodship). The Nature Reserve falls in the area of the Ustka Forest Inspectorate, the Zalaski Forest District. The entire Nature Reserve is situated in State-owned areas and managed by the Ustka Forest Inspectorate of the „State Forests” National Holding.

The reserve area occupies vast terrain depression situated directly behind the dune belt stretching alongside the Baltic



Fot. R. Stańko

Fot. 41. Rezerwat „Zaleskie Bagna”. Fot. R. Stańko
„Zaleskie Bagna” Nature Reserve. Fot. R. Stańko

Oprócz licznych rowów melioracyjnych w granicach rezerwatu występuje kilka niewielkich potorfli. W zachodniej części znajduje się niewielki zbiornik wodny - jezioro Złakowo.

Flora i roślinność

W trakcie prac terenowych prowadzonych na potrzeby dokumentacji projektowej w roku 2005 roku w granicach rezerwatu stwierdzono występowanie ponad 120 gatunków roślin naczyniowych oraz 36 gatunków mszaków.

Spośród stwierdzonych gatunków roślin blisko 40, to gatunki rzadkie, zagrożone lub chronione. Wśród nich, 15 gatunków to rośliny naczyniowe natomiast 25 gatunków, to mszaki. Jako jeden z najcenniejszych elementów flory, dotąd nie podawany z terenu projektowanego rezerwatu, wymienić należy stanowisko (kilkadziesiąt osobników) maliny moroszki.

Do najcenniejszych elementów flory, poza maliną moroszką, rezerwatu należy zaliczyć: długosza królewskiego *Osmunda regalis*, modrzewnicę zwyczajną *Andromeda polifolia*, turzycę obłą *Carex diandra*, kukułkę Fuchsa *Dactylorhiza fuchsii*, rosiczkę okrągłolistną *Drosera rotundifolia*, bażynę czarną *Empetrum nigrum*, wrzośca bagiennego *Erica teralix*, bagno zwyczajne *Ledum palustre*, widłaka jałowcowatego *Lycopodium annotinum*, przygielkę białą *Rhynchospora alba* oraz woskownicę europejską *Myrica gale*, która tworzy tu jedną z największych populacji w Polsce.

Spośród mszaków do najcenniejszych gatunków zaliczyć należy torfowce: *Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*, *S. majus* i *S. tenellum*.

Główny zręb roślinności rezerwatu stanowią fitocenozy leśne i zaroślowe. Spośród nich największą powierzchnię zajmują brzeziny i bory bagienne. Niewielkie fragmenty lasów porastają olszyny zaklasyfikowane jako olsy torfowcowe. W części północno-wschodniej znajdują się niewielkie fragmenty dawnych łąk zalesionych olszą.

Roślinność zaroślowa budowana jest przez zespół woskownicy i wierzby uszatej *Myrico-Salicetum auritae*, zajmujący obrzeża projektowanego rezerwatu. W centralnej części stopniowo przechodzą w niemal jednogatunkowe zarośla woskownicy, tworzącej zwarte i gęste łąny.

Najbardziej wypiętrzoną część kopuły zajmuje kilkudziesięciohektarowy, otwarty mszar *Sphagnetum magellanicum*, z nielicznymi pojedynczymi drzewami sosny i brzozy. Mszar charakteryzuje się występowaniem licznych gatunków torfowców charakterystycznych tak dla torfowisk przejściowych jak i wysokich. Tylko nieliczne jego fragmenty posiadają strukturę kępkowo-dolinkową, większą część stanowi mszar dywanowy. Nieliczne kępki mszaru porastają głównie 2 gatunki torfowców - *Sphagnum rubellum* i *Sphagnum fuscum*. W dolinkach dominują torfowce - *Sphagnum falax* i *Sphagnum cuspidatum*. Cechą charakterystyczną mszarów rezer-

Apart from numerous drainage ditches there are several minor peat post-excavation sites within the reserve boundaries. Small water reservoir - the Złakowo Lake is situated in its western part.

Flora and vegetation

In 2005, during the field work carried out for the reserve documentation purpose the occurrences of more than 120 vascular plant species and 36 bryophyte species were found.



Fot. R. Stańko

Fot. 42. Malina moroszka *Rubus chamaemorus* odkryta w rezerwacie w 2005 roku (nowe stanowisko dla Polski), w ramach prac związanych z projektem. Cloudberry *Rubus chamaemorus* discovered in the reserve in 2005 (new locality, not known before), during the Project nature survey.

Among the plant species found almost 40 are rare, endangered or protected species. They include 15 species of vascular plants and 25 bryophyte species. A cloudberry stand (several dozen persons) has to be mentioned as one of the most valuable floral elements that was never so far published about the area of the reserve planned.

Apart from cloudberry, the most valuable floral elements include: Royal fern *Osmunda regalis*, bog-rosemary *Andromeda polifolia*, lesser paniced sedge *Carex diandra*, common spotted orchid *Dactylorhiza fuchsii*, round-leaved sundew *Drosera rotundifolia*, blackberry *Empetrum nigrum*, cross-leaved heather *Erica teralix*, marsh tea, wild rosemary *Ledum palustre*, stiff clubmoss *Lycopodium annotinum*, white beak-sedge *Rhynchospora alba* and bog myrtle *Myrica gale*, which form here one of the biggest populations in Poland.

The most valuable bryophyte species include peatmosses: *Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*, *S. majus* and *S. tenellum*.

The forest and coppice phytocenoses constitute the major vegetation core of the reserve. Among them, the largest areas are occupied by birch woods and by pine and birch bog forests. Minor wooded fragments are overgrown by alder forests classified as peatmoss alder carrs. Small fragments of the former meadows wooded presently by alder occur in the north-eastern part.

Shrub vegetation is formed by bog myrtle eared willow *Myrico-Salicetum auritae* complex occupying peripheries of the reserve planned. In the central part it gradually changes into almost single specie bog myrtle thicket forming compact and dense coverts.

The highest part of cupola is occupied by several-dozen-hectare open peatmoss *Sphagnetum magellanicum* association with some few single pine and birch trees. The open bog area characterises by the occurrence of numerous peatmoss species typical for both the transition mires and raised bogs. Only its few fragments have the hummock-hollow structure, whereas its major part is carpet-peatmoss-like. Few peatmoss hummocks are overgrown mainly by two peatmoss species - *Sphagnum rubellum* and *Sphagnum fuscum*, while *Sphagnum falax* and *Sphagnum cuspidatum* peatmosses predomi-

watu jest masowe występowanie przygielki białej tworzącej tu własny zespół *Rhynchosporium albae*. Jako fitocenozy stosunkowo nieliczne i zajmujące niewielkie fragmenty wymienia należy zespół torfowca odgiętego i turzycy dziobkowatej i wełnianki wąskolistnej (*Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi*, *Sphagno-Caricetum rostratae*).

Stosunkowo niewielką powierzchnię rezerwatu zajmują zbiorowiska wodne i szuwarowe (*Hydrocharitetum morsus-ranae*, *Hottonietum palustris*, *Phragmitetum australis*, *Thelypteridi-Phragmitetum*, *Caricetum acutiformis*, *Cicuto-Caricetum pseudocyperi*). Związane są głównie z nielicznymi potorfiami oraz kanałami i rowami melioracyjnymi. Największa ich koncentracja występuje przy jeziorze Żłakowo będącym również zbiornikiem powstałym na skutek eksploatacji torfu.

Rezerwat „Zaleskie Bagna” pod względem występowania chronionych siedlisk przyrodniczych zdominowany jest przez bory i brzeziny bagienne, które zajmują łącznie blisko 50% powierzchni. Część z nich charakteryzuje się dobrym stanem zachowania pomimo przeprowadzonych w przeszłości odwadniających prac melioracyjnych związanych z „uproduktywaniem” tych terenów. Znaczną część rezerwatu zajmują zarośla wierzbowe. Tu występują w dwóch postaciach tj. z dominacją krzewiastych wierzb oraz z licznym udziałem woskownicy. Liczne fragmenty reprezentowane są przez typowy dla tych terenów zespół zaroślowy - *Myrico-Salicetum auritae*. Cechą charakterystyczną rezerwatu jest występowanie gęstych zarośli budowanych niemal wyłącznie przez woskownicę, niekiedy tworzących jednorodne, kilkuhektarowe powierzchnie. Stosunkowo niewielką, aczkolwiek w porównaniu do innych torfowisk bałtyckich w Polsce - znaczną, powierzchnię zajmują otwarte mszary charakterystyczne dla torfowisk wysokich. Największy kompleks otwartych mszarów, o powierzchni kilkunastu hektarów położony jest w centralnej, najbardziej wyniesionej części torfowiska. Posiada on wybitne walory przyrodnicze pomimo śladów prowadzonych w przeszłości prac melioracyjnych. Mszary wykazują nadzwyczaj silne zdolności regeneracyjne, co przejawia się niemal zupełnym zanikiem rowów melioracyjnych i ich zupełną blokadą dla odpływających wód. Nawet w warunkach długoterminowych deficytów opadów atmosferycznych mszary charakteryzują się niezwykle wysokim stopniem uwodnienia co ma bezpośredni wpływ na wciąż zachodzący tu proces torfotwórczy.

Fauna

W trakcie prowadzonych obserwacji terenowych w roku 2004, w granicach projektowanego rezerwatu stwierdzono występowanie 81 gatunków bezkręgowców oraz 33 gatunki kręgowców. Spośród bezkręgowców 9 gatunków stanowią ważki, 3 gatunki - prostoskrzydłe, 9 gatunków - motyle, 60 gatunków - chrząszcze.

Wśród kręgowców najlicniejszą grupę stanowiły ptaki - 20 gatunków. Ponadto stwierdzono występowanie 1 gatunku płaza, 2 gatunków gadów oraz 10 gatunków ssaków. Spośród nich do najcenniejszych zaliczyć należy żurawia.

Koncepcja ochrony

Z uwagi na korzystne warunki hydrologiczne torfowiska oraz stosunkowo dobry stan zachowania występujących tu zbiorowisk roślinnych, sporządzony w roku 2007 plan ochrony zaleca ochronę zachowawczą rezerwatu.

nate in hollows. The mass occurrence of white beak-sedge forming here its own *Rhynchosporium albae* association is a characteristic feature of peatmoss areas in the reserve. The association composed of *Sphagnum apiculatum*, bottle sedge and common cottongrass (*Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi*, *Sphagno-Caricetum rostratae*) have to be mentioned as the phytocenoses relatively scarce and occupying minor fragments there.

Aquatic and rush communities (*Hydrocharitetum morsus-ranae*, *Hottonietum palustris*, *Phragmitetum australis*, *Thelypteridi-Phragmitetum*, *Caricetum acutiformis*, *Cicuto-Caricetum pseudocyperi*) occupy relatively small area of the reserve. They relate mainly to few peat post-excavation sites and drainage canals and ditches. Their major concentration occurs at the Żłakowo Lake being also the reservoir which originated after peat excavation.

As far as the occurrence of protected natural habitats is concerned, the „Zaleskie Bagna” Nature Reserve is predominated by pine and birch bog forests which occupy almost 50% of the total area. A part of them characterises by favourable conservation status despite the drainage activities performed there in the past with the aim to make the areas yet „more productive”. Considerable part of the reserve is covered by willow brushwood. It occurs there in two forms, i.e. with domination of shrubby willows and with numerous share of bog myrtle. Many fragments are represented by the *Myrico-Salicetum auritae* thicket association being typical for these areas. The occurrence of dense thicket consisting almost exclusively of bog myrtle is a characteristic feature of the reserve that forms sometimes homogenous, several-hectare areas. Relatively small area, however being considerable when compared with other Baltic bogs in Poland, is occupied by open peatmoss surfaces - a characteristic feature of raised bogs. The biggest open peatmoss complex occupying a dozen hectare area is situated in the central, the most uplifted part of the bog. Despite traces of the drainage activities from the past, it is of extremely high natural value. The peatmoss areas show enormous powerful regeneration capabilities appearing as almost complete extinction of the drainage ditches and thus their total blockage for water runoff. Even under conditions of the long-term atmospheric precipitation deficit the peatmoss areas characterise by extremely high waterlogging rate which directly influences the peat forming process running there continuously.

Fauna

In course of the field observations carried out in 2004, the occurrence of 81 invertebrate species and 33 vertebrate species were found within the reserve boundaries. Among invertebrates, 9 species were dragon-flies, 3 species - orthoptera, 9 species - butterflies, and 60 coleopterans species.

Birds were the most numerous group among vertebrates - 20 species. Besides, the occurrence of 1 amphibian species, 2 reptile species and 10 mammal species were found. Crane is considered there the most valuable one among them.

The conservation concept

Given the favourable hydrological conditions of the bog and relatively favourable conservation status of vegetation communities occurring here, the management plan developed in 2007 recommends passive conservation mode for the reserve.



Wykonane działania w ramach projektu:

- sporządzono w roku 2004 dokumentację projektową dla utworzenia rezerwatu;
- założono sieć podstawowego monitoringu hydrologicznego i prowadzono regularne obserwacje warunków hydrologicznych.

2.15. BAGNA IZBICKIE

Paweł Pawlaczyk

Ogólna charakterystyka

Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk Natura 2000 „Bagna Izbickie” obejmuje duże torfowisko wysokie położone wśród rozległego kompleksu torfowego wypełniającego Pradolinę Łeby-Redy, na południe od brzegu jeziora Łebsko i miejscowości Izbica. Powierzchnia obszaru Natura 2000 wynosi 787 ha. Teren jest w większości własnością Skarbu Państwa pozostającą w zarządzie Lasów Państwowych – nadleśnictwa Damnica. Zachodnia część obszaru jest od 1982 r. chroniona jako rezerwat przyrody „Bagna Izbickie” o powierzchni 282 ha. Do granic rezerwatu przylega kilka użytków ekologicznych, utworzonych przez gminę Głównyzyce na wniosek nadleśnictwa Damnica. Z inicjatywy zarządzającego terenem

The following activities were completed under Project:

- in 2004, the documentation was prepared for the purpose of establishment of the reserve;
- the basic hydrological monitoring network was launched and regular observations of hydrological conditions have been carried out.

2.15. BAGNA IZBICKIE

By Paweł Pawlaczyk

General characteristics

The „Bagna Izbickie” Natura 2000 proposed Site of Community Importance includes large raised bog situated within vast peat complex filling the proglacial stream valley of the Łeba and Reda rivers, southwards of the Łebsko Lake shore and the locality of Izbica. The area of this Natura 2000 site is 787 ha. The major part of the site is the State Treasury property as managed by the Damnica Forest Inspectorate of the State Forests National Holding. The western part of the site has been since 1982 legally protected as the „Bagna Izbickie” Nature Reserve, with is 282 ha area. Several ecological sites are adjacent to the reserve boundary those were established by the Municipality of Głównyzyce upon proposal submit-



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 43. Rezerwat „Bagna Izbickie”.
„Bagna Izbickie” Nature Reserve.

nadleśnictwa powstał projekt znacznego powiększenia rezerwatu przyrody - do granic mniej więcej tożsamych z obszarem Natura 2000. W granice tak powiększanej rezerwatu weszłyby wszystkie obecne użytki ekologiczne i dodatkowe tereny leśne.

ted by the Damnica Forest Inspectorate. On the initiative launched by the Forest Inspectorate managing this area the draft proposal was developed to expand considerably the nature reserve area – i.e. to reach the boundaries overlapping approximately the Natura 2000 site. All the current ecological



Rezerwat „Bagna Izbickie” - zdjęcie lotnicze (1995).
„Bagna Izbickie” Nature Reserve - Aerial photo (1995).



Rezerwat „Bagna Izbickie” - zdjęcie lotnicze (2004).
„Bagna Izbickie” Nature Reserve - Aerial photo (2004).



Torfowisko „Bagna Izbickie” (część zachodnia) - zdjęcie lotnicze (1995).
„Bagna Izbickie” Peatbog (Western Part) - Aerial photo (1995).



Torfowisko „Bagna Izbickie” (część zachodnia)- zdjęcie lotnicze (2004).
„Bagna Izbickie” Peatbog (Western Part) - Aerial photo (2004).

Torfowisko chronione w obszarze rozwijało się w dużym i płytkim zagłębieniu terenowym bezpośrednio na podłożu mineralnym. Spąg złoża budują torfy niskie: turzycowo - trzcinowe, osiągające miąższość około 1 m. Bezpośrednio na torfach turzycowo - trzcinowych zalegają torfy turzycowiskowe z domieszką drewna, w części złoża torfy turzycowo - mszyste. Zróżnicowanie typów torfu w części spągowej złoża wskazuje na odmienny, pierwotny typ zasilania poszczególnych fragmentów torfowiska.

Torfy niskie budujące spąg złoża, przykrywają torfy przejściowe osiągające stosunkowo niewielką wartość miąższości - od kilku do kilkudziesięciu cm. Strop złoża budują torfy wysokie; torfowcowe i torfowcowo - wełniankowe. Osiągają one znaczącą miąższość - w najwyższej położonych fragmentach pokryły - powyżej 3 m.

Pomimo przeprowadzonych w przeszłości prac melioracyjnych oraz istotnego deficytu wody przez większą część roku, złoża charakteryzuje się stosunkowo niskim rozkładem torfów. Silnie rozłożone torfy stwierdzono jedynie w powierzchniowej warstwie torfowiska, w bezpośrednim sąsiedztwie rowów melioracyjnych.

Torfowisko jest typowym torfowiskiem ombrogenicznym, zasilanym wodą opadową. Aktualna hydrologia obszaru jest jednak zdominowana nie tylko przez zasilanie, ale przede wszystkim przez odprowadzanie wody z torfowiska - zachodzące sieć drenażujących torfowisko rowów powierzchniowych oraz zachodzące wskutek drenażu podścielających warstw torfu niskiego, powodowanego przez melioracje całego kompleksu torfowego Izbica - Łeba.

Torfowisko było w przeszłości eksploatowane, czego świadectwem są dziś wyrobiska potorfowe, wypełnione dobrze regenerującymi się i dobrze uwodnionymi mszarami torfowcowymi. Powierzchnie nie eksploatowane są obecnie przesuszone i porośnięte albo borami i brzezynami bagiennymi, albo wrzosowiskami z wrzoścem bagiennym.

Flora i roślinność

Flora roślin naczyniowych liczy około 350 gatunków. Niski jest stopień jej zniekształcenia (synantropizacji); niewiele jest inwazyjnych gatunków obcych. Obserwuje się tylko wkraczanie gatunków obcych ekologicznie od brzegów torfowiska, do leśnych zbiorowisk zastępczych powstających na murszejącym torfie. Głównie tam rozprzestrzeniają się gatunki porębowe i łąkowe, najwięcej jest w takich typach siedlisk „wszędobylskich” gatunków leśnych i hydrofilnych. W tej strefie występuje najwięcej gatunków, lecz najmniej cennych. Wrzosowiska i potorfia w centralnej części mają florę ubogą lecz cenną. Jest to typowa, doskonale zachowana flora torfowiskowa. Do jej najbardziej interesujących składników należą *Carex limosa*, *Drosera rotundifolia*, *Erica tetralix*, *Ledum palustre*, *Lycopodium annotinum*, *Myrica gale*, *Scheuchzeria palustris*, *Trichophorum caespitosum*

Bardzo interesująca jest natomiast flora mchów obszaru, w tym szczególnie flora mchów torfowców. We wrzosowiskach z wrzoścem bagiennym występuje, tworząc niewielkie kępy na bokach kęp wrzośca lub wełnianki, rzadki na obszarze kraju torfowiec *Sphagnum tenellum*. W zbiorowiskach wrzośca, któremu towarzyszy wełnianeczka darniowa, występuje również drugi, rzadki w skali kraju, gatunek - *Sphagnum molle* i nieco częstszy *Sphagnum papillosum*. *Sphagnum molle*, *Sphagnum tenellum* i *Sphagnum papillosum* charakteryzu-

sites and additionally some forest land would be so incorporated into the reserve enlarged in such a way.

The bog protected within the site developed in large and shallow terrain trough directly upon mineral substratum. The deposit floor is formed by sedge-reed fens peat reaching about 1 m in thickness. Sedge peat with wood admixture is deposited directly on peat sedge-reed layer, and also sedge-moss peat in some part of the deposit. The variations of peat types in the deposit floor part have indicated the differentiation of the primary supply type of particular fragments bog.

Fens peat forming the deposit floor is covered by transition peat, while thickness of it being relatively low - between several and several dozen cm. The deposit roof is composed of raised peat; sphagnum and sphagnum-cotton grass. Its considerable thickness amounts to more than 3 m in the uppermost situated fragments of cupola.

Despite the drainage work carried out in the past and the huge water deficit retaining through the major part of the year, the deposit characterises by relatively low peat decomposition. Heavily decomposed peat was only found in the surface bog layer, in direct vicinity of drainage ditches.

The bog is a typical ombrogenic peatbog which is supplied with rainwater. The current hydrological situation of the area is however predominated by these supplies, but first and foremost by discharge of waters therefrom - the current drainage of both the bog surface through the network of the drainage ditches and the underlying fens peat layers through drainage system within the whole Izbica - Łeba peatbog complex.

The bog was exploited in the past that can be nowadays proved by existence of the peat post-excavation pits filled by well regenerating and well waterlogged moss open bogs. The non-operated areas are currently desiccated and overgrown by either pine and birch bog forests or birch woods, or heaths with cross-leaved heath.

Flora and vegetation

Flora of vascular plants includes about 350 species. Its deterioration (synanthropisation) degree is low and not too much alien invasive species are present there. Ecologically alien species are only noted from the bog edges when encroaching the forest substitutive associations which originate on decaying peatmoss. The cut-over and meadow species propagate there and mostly the forest wandering and hydrophilous species occur in such habitat types. Many species but mostly the less valuable ones occur in this zone, whereas poor flora, but abundant of valuable species occurs in both heaths and peat post excavation pits in the central part. It is typical, but excellently preserved peatbog flora. Its mostly interesting components include *Carex limosa*, *Drosera rotundifolia*, *Erica tetralix*, *Ledum palustre*, *Lycopodium annotinum*, *Myrica gale*, *Scheuchzeria palustris*, *Trichophorum caespitosum*

The moss flora of the site is very interesting, including particularly peatmoss flora. Rare on the territory of Poland peatmoss *Sphagnum tenellum* occurs in heaths with cross-leaved heath that forms small hummocks on the sides of heath or cotton-grass hummocks. In heath associations which are accompanied by deer-hair bulrush also another rare species in the country - *Sphagnum molle* occurs, and also slightly more frequent *Sphagnum papillosum*. *Sphagnum*



ją się atlantyckim typem zasięgu i w Polsce są bardzo rzadkie (dwa pierwsze) lub dość rzadkie (trzeci). Te właśnie gatunki tworzą najcenniejszy element warstwy mszystej na omawianym obszarze. Inny rzadki torfowiec – *Sphagnum fuscum* – wstępuje sporadycznie na omawianym obszarze, w zbiorowiskach wrzosowiskowych, w miejscach otwartych. Występuje także *Sphagnum balticum*, spotykany sporadycznie na omawianym obszarze w płatach przygielkowiak w potorfkach. Łącznie w obszarze stwierdzono 20 gatunków torfowców, co stanowi ponad połowę wszystkich gatunków torfowców znanych z obszaru naszego kraju.

Powierzchniowo w obszarze dominują brzeziny i bory bagienne, miejscami silnie przesuszone i zdegradowane. Najcenniejszy element szaty roślinnej stanowią atlantyckie wrzosowiska z wrzoścem bagiennym, porastające przesuszoną powierzchnię torfowiska. Prof. M. Jasnowski w latach 90. XX wieku określał je jako „wspaniałe krajobraz bezkresnych mszarników z wrzoścem bagiennym *Erica tetralix* L., istic irlandzki pejzaż”.

W potorfkach wykształca się kompleks zróżnicowanej roślinności torfowiskowej, od skupień przygielki białej (zespół *Rhynchosoretum albae*), przez dywanowe mszary torfowcowe z welnianką wąskolistną, po torfowcowe mszary kępkowo-dolinkowe i inicjalne postaci sosnowych borów bagiennych.

Fauna

Fauna terenu jest dość typowa dla przesuszonego torfowiska. Ze względu na duże przesuszenie, torfowiska nie zanotowano charakterystycznych gatunków dla mszarów, natomiast w niektórych elementach fauna jest zbliżona do fauny wrzosowisk napiaskowych.

W rowach w otoczeniu obszaru żyje populacja bobrów. Obserwowano wznoszenie tam bobrowych i od 8 lat obecność bobrów przy tzw. „Topolowej Drodze”, jednak w 2006 r. tama ta została zniszczona przez nieznaną sprawców.

Ciekawsze składniki fauny obszaru to także:

- Żuraw *Grus grus*. W obszarze gniazdują prawdopodobnie 2 - 4 pary tego gatunku, co jest pewnym walorem tego terenu i ma znaczenie dla lokalnej populacji tego gatunku. W okresie przelotów w obszarze i w jego sąsiedztwie tworzą się duże jesienne zlotowiska tego gatunku.
- Żmija zygzakowata *Vipera berus*. Obszar stanowi ważną ostoję dla tego, nieczłystego już gatunku, ze względu na izolację tego obszaru od działalności ludzkiej.
- czerwieniec nieparek *Lycaena dispar*, regularnie pojawiający się w granicach obszaru, choć najdogodniejsze biotopy gatunek ten znajduje na rozległych łąkach otaczających obszar zewszyskich stron – żyje tu jednak z największych w regionie populacji gatunku. Gąsienice żerują przede wszystkim na szczawaich lancetowatych,



Fot. 44. *Sphagnum compactum* - jeden z rzadszych gatunków rezerwatu. *Sphagnum compactum* – one of the rarest species in the reserve.

Fot. P. Pawlaczuk

molle, *Sphagnum tenellum* and *Sphagnum papillosum* characterise by the Atlantic type heath and they (i.e. the two former) are very rare and (the latter) rare in Poland. They are just these species which constitute the most valuable element of the moss layer on the site in question. Another rare peatmoss – *Sphagnum fuscum* – occurs only sporadically on this site, in open places within heath associations. Also *Sphagnum balticum* occurs sporadically which may be found in this area within *Rhynchospora* patches in peat

post excavation pits. The total of 20 peatmoss species were found that accounts for more than a half of all peatmoss species known throughout the national territory of Poland.

In terms of the area size, the site is predominated by birch woods and pine and birch bog forests, being somewhere heavily desiccated and degraded. The Atlantic heaths with cross-leaved heath overgrowing desiccated bog surface are the most valuable element of vegetation cover. In the Nineties of the 20th Century, Professor M. Jasnowski defined them as the „marvellous landscape of boundless open bogs with cross-leaved heath *Erica tetralix* L. - indeed an Irish landscape”.

The associations of differentiated peatbog vegetation develop in peat post excavation pits, beginning from those of white beak-sedge *Rhynchosoretum albae*, through the carpet peatmoss open bogs with common cottongrass, to the peatmoss open hummocky-hollow bogs and initial forms of pine bog forests.

Fauna

Fauna in the area is merely typical for desiccated bog. Given the high desiccation, no species typical for open bogs was noted however in its certain elements fauna is similar to that on-sand situated heaths.

Beaver population lives in ditches in the vicinity of the site. Existence of beavers and raising their dam was observed for 8 years at so called ”Poplar Road” however in 2006 this dam was destroyed by unknown delinquents.

Other interesting fauna components are following on this site:

- Crane *Grus grus*. Probably 2-4 pairs of this species are nesting on this site that is a certain value of this area and of significance for the local population of this species. Big autumn flocking together of birds are formed on this site and its vicinity during passages of this species.
- Common northern viper *Vipera berus*. Given the isolation of this site from human activities, the site is an important refuge for this already rather seldom occurring species.
- Large copper *Lycaena dispar*, regularly appearing within the site boundaries, although the biotopes mostly favourable for this species can be found on vast meadows surrounding the area on all sides – one of the biggest

rosnących głównie w zarastających, nie czyszczonych rowach melioracyjnych.

- Pawica grabówka *Saturnia pavonia*. Jeden z większych motyli w Polsce, którego samice osiągają 75 mm rozpiętości skrzydeł. Żerują na wrzosie i innych krzewinkach oraz wierzbach i niekiedy na malinach i jeżynach. Dość rzadki. W obszarze bytuje stabilna jego populacja fluktuującej liczebności, z tendencjami do licznych pojawów co 5-6 lat.
- Napierśnik torfowiskowy *Stethophyma grossum*. Jeden z większych i bardziej efektywnych szarańczaków Polski. Osiąga do 30 mm długości. Podobnie jak większość polskich szarańczaków jest to gatunek ginący, choć na Pomorzu jeszcze dość pospolity. Ze względu na zmniejszającą się wielkość populacji został umieszczony na Czerwonej Liście Zwierząt. Na terenie Bagien Izbickich zanotowano nieliczne osobniki w otwartych miejscach mszarów. Ze względu na silne przesuszenie populacja jest zagrożona.

Koncepcja ochrony

Za strategiczny cel ochrony przyjęto zachowanie pozostałości torfowiska wysokiego typu bałtyckiego i porastających go wrzosowisk atlantyckich z unikatową florą i roślinnością. Cel ten ma być osiągnięty przez realizację następujących celów operacyjnych:

1. Zachowanie i odtwarzanie uwodnienia (optymalnych warunków hydrologicznych) torfowiska;
2. Utrzymywanie wrzosowisk atlantyckich na torfowisku w stanie bezleśnym;
3. Zahamowanie murszenia złoża torfowego;
4. Zachowanie mozaiki roślinności torfowiskowej zarastającej potorfia i zachowanie procesu torfotwórczego na regenerujących się potorfach;
5. Minimalizację innych form antropogenicznej ingerencji w ekosystemy rezerwatu;
6. Ochronę bezpośredniej zlewni rezerwatu przed przekształceniem.

Zaplanowano następujące działania:

- Opracowanie i wdrożenie koncepcji gospodarowania wodą na całym polderze otaczającym obszar;
- Zablockowanie rowów odprowadzających wodę;
- Egzekwowanie ochrony gatunkowej bobra;
- Usuwanie drzew zarastających wrzosowiska;
- Eliminację odrośli po wycianiu drzew w latach ubiegłych;
- Monitoring skuteczności usuwania drzew i potrzeby ew. powtarzania i rozszerzania zabiegu;
- Ustanowienie powiększonego rezerwatu wraz z otuliną.

Wykonane działania w ramach projektu:

- opracowano plan ochrony rezerwatu przyrody;
- opracowano dokumentację do powiększenia rezerwatu;
- zbudowano 123 drewniane i ziemne przegrody blokujące odpływ wody rowami;
- usunięto drzewa z ok. 160 ha wrzosowisk i w kolejnym nawrocie usunięto powstające odrośla.

Kolejnym krokiem w ochronie obszaru było opracowanie w 2007 r. „programu lokalnej współpracy na rzecz ochrony obszaru Natura 2000 Bagna Izbickie” – zrealizowane już nie w ramach projektu LIFE, ale w ramach projektu Trans-

populations of this species lives here. Caterpillars of this species feed primarily on water docks growing mainly in overgrown, unclean drainage ditches;

- Emperor moth *Saturnia pavonia* is one of the biggest butterflies in Poland, the females of which reach 75 mm wing span. They feed on heath and other dwarf shrubs, and willows, and sometimes also raspberries and blackberries. The species is quite rare however its stable population with fluctuating size lives on the site and shows a tendency to numerous emergencies each 5-6 years.
- Large marsh grasshopper *Stethophyma grossum* is one of the biggest and the most attractive locusts in Poland that reaches 30 mm in length. It is a vanishing species, likewise the most locusts in Poland, being however still quite popular Pomerania Region. Given its declining population size it has been put on the Red List of Animals. Its few specimens were noted in the area of the Bagna Izbickie in open bog areas of the site. Its population is endangered due to heavy desiccation.

The conservation concept

The overall conservation objective is to preserve the remnants of the Baltic type raised bog and overgrowing it Atlantic heaths with their unique flora and vegetation. This objective has to be achieved by means of the following operating objectives:

1. Preserve and restore the bog humidity (i.e. its optimum hydrological conditions);
2. Preserve of treeless status of the Atlantic heaths on the bog;
3. Stop decay of peat deposit;
4. Preserve the mosaic of peatbog vegetation overgrowing peat post excavation pits and retain peat forming process on regenerating peat post excavation pits;
5. Minimise other forms of anthropogenic intervention into the reserve ecosystems;
6. Protect direct reserve catchment area against its transformation.

The following activities were planned:

- Preparation and implementation of water management concept in the whole area of polder surrounding the site;
- Blockage water discharging ditches;
- Enforcement of beaver species protection;
- Removal of trees overgrowing heaths;
- Elimination of the offshoots remaining after trees removed in the previous years;
- Monitoring of trees removal and of the need to likely reiteration and expansion of this measure;
- Establishment of expanded reserve including its protective zone;

The following activities were completed under Project:

- The management plan of this nature reserve is prepared;
 - Documentation was developed for expansion of the reserve;
 - 123 wooden and earth damming facilities were installed to block water outflow through ditches;
 - Trees were removed from about 160 ha heaths, and in the subsequent reiteration also their offshoots were cut off;
- Preparation in 2007 of the „Programme for the local co-



ition Facility PL2004/IB/EN/03: „Elaboration of plans for re-naturalisation of natural habitats and habitats of fauna and flora species in Natura 2000 sites and elaboration of management plans for certain species in Birds Directive and Habitats Directive”.

operation for the protection of the Natura 2000 <Bagna Iz-bickie> site” was another step towards conservation of the site that was done now already not under the LIFE project, but under the Transition Facility Project No. PL2004/IB/EN/03: „Elaboration of plans for re-naturalisation of natural habitats and habitats of fauna and flora species in Natura 2000 sites and elaboration of management plans for certain species in Birds Directive and Habitats Directive”

2.16. TORFOWISKO POBŁOCKIE

Robert Stańko

Ogólna charakterystyka

Rezerwat „Torfowisko Pobłockie” położony jest ok. 1 km na południe od miejscowości Rzuszcze w gminie Główny. Powstał w 1982 r. i w całości należy do Skarbu Państwa pozostając w zarządzie Lasów Państwowych, nadleśnictwo Damnica. Powierzchnia rezerwatu - to nieco ponad 112 ha.

Rezerwat chroni jedno z lepiej zachowanych bałtyckich torfowisk wysokich położonych w dolinie rzeki Łeby. Torfowisko charakteryzuje się dobrze wykształconą kopułą, wyniesioną w stosunku do krawędzi mineralnych powyżej 4 m. Złoże budują niemal wyłącznie torfy wysokie z dominacją *Sphagnum magellanicum* i *S. papillosum*, a także znaczącym udziałem wełnianki pochwowatej. W centralnej części torfowiska (otwarte mszary) pod ok. 3-4 metrową warstwą torfów wysokich zalegają osady jeziorne. Torfy te charakteryzują się stosunkowo niewielkim stopniem rozkładu, nawet w warstwie przypowierzchniowej. Niestety w pozostałych frag-

2.16. TORFOWISKO POBŁOCKIE

By Robert Stańko

General characteristics

The „Torfowisko Pobłockie” Nature Reserve is situated about 1 km southwards of Rzuszcze locality, in Główny Municipality. It was established in 1982 and is entirely State-owned under management of the Forest Inspectorate Damnica of the „State Forests” National Holding. The area of the reserve is slightly more than 112 ha.

This Nature Reserve protects one of the the best preserved Baltic raised bogs situated in the Łeba River valley. The bog characterises by well developed cupola, uplifted by more than 4 m in relation to its mineral edges. The deposit is formed almost exclusively with highmoor bog where *Sphagnum magellanicum* and *S. papillosum* predominate and with considerable share of common tussock cottongrass. In the central bog part (open bog area) lacustrine deposits lay beneath about 3-4 metre thick highmoor bog layer. This peat characterises by relatively insignificant decomposition rate,



Fot. R. Stańko

Fot 45. Rezerwat „Torfowisko Pobłockie”
„Torfowisko Pobłockie” Nature Reserve.

mentach torfowiska, na powierzchni zalega znacznej miąższości warstwa murszu. Różnice w budowie złoża są następstwem między innymi zmiennych warunków hydrologicznych panujących w granicach rezerwatu. Najlepiej uwodnionym fragmentem torfowiska pozostaje otwarty mszar w jego centralnej części. Niestety, pozostałe fragmenty rezerwatu, porośnięte przez dorosłe drzewostany, pozostają silnie przesuszone. Silnie przesuszone przykrawędziowe fragmenty torfowiska oraz okresowe deficyty wody w jego centralnej części związane są z przeprowadzonymi jeszcze w początkach XX wieku melioracjami. Łączna długość rowów melioracyjnych znajdujących się w granicach rezerwatu wynosi blisko 12 km! Pomimo faktu zarosnięcia niektórych z nich warunki wodne nie uległy poprawie, co wynika przypuszczalnie z podwyższonej transpiracji wywołanej dorastaniem drzewostanów porastających torfowisko.

Flora i roślinność

W trakcie prowadzonych w roku 2005 badań na potrzeby planu ochrony w granicach rezerwatu stwierdzono występowanie 247 gatunków roślin naczyniowych oraz 44 gatunków mchów i wątrobowców.

Spośród nich, kilkanaście gatunków to gatunki rzadkie, zagrożone i chronione. Wśród gatunków powszechnie uważanych za gatunki cenne wymienić należy: wrzośca bagiennego, woskownicę europejską, wełnianeczkę darniową, przygielkę białą, turzycę bagienną, narecznicę grzebieniastą oraz złoć pochwolistną.

Najlepiej zachowanym fragmentem rezerwatu, z najcenniejszymi zbiorowiskami roślinnymi, pozostaje otwarta centralna część torfowiska. Dominującymi zbiorowiskami roślinnymi są mszary z wrzoścem bagiennym.

Zbiorowiska z liczным udziałem wrzośca bagiennego występują na przemian ze zbiorowiskami z klasy *Scheuchzeria - Caricetea nigrae* zasiedlające strefę dolinkową torfowiska. Tu stwierdzono występowanie między innymi zespołu przygielki białej, turzycy bagiennnej oraz zespołu torfowca odgiętego *Sphagnum fallax* wraz z wełnianką wąskolistną i turzycą dzióbkową. Zespoły te zasiedlają również liczne, wyjątkowo dobrze regenerujące się potorfia. Jednak główny zrąb roślinności rezerwatu stanowią zbiorowiska leśne i zarosłowe - głównie zespół boru bagiennego i brzeziny bagiennnej.

Szczególną cechą borów i brzeziny bagiennych na „Torfowisku Poblóckim” jest masowe występowanie wrzośca bagiennego *Erica tetralix* i woskownicy *Myrica gale*. W kilku miejscach woskownica tworzy zwarte płyty o powierzchni od kilku do kilkudziesięciu arów.

W strefie przykrawędziowej torfowiska znaczną powierzchnię zajmują lasy olszowe zaklasyfikowane zarówno do łęgów jak i olsów. Część z nich charakteryzuje się licznym udziałem brzoź pochodzących prawdopodobnie ze sztucznych nasadzeń.

even at the sub-surface layer. Unfortunately, significantly thick peat-earth layer is deposited in other bog fragments. The differences in the deposit composition are the results of, amongst others, variable hydrological conditions prevailing within the reserve boundaries. Open peatmoss area in western part of the bog is its best waterlogged part. Unfortunately, other fragments of the reserve, as overgrown by mature tree stands, remain heavily desiccated. Mostly desiccated close-to-edge bog fragments and periodical water deficits in its central part relate to the drainage works which were carried out yet in the early 20th Century. The total length of drainage ditches found in the reserve boundaries is almost 12 km! Unfortunately, although some of them have been completely overgrown with vegetation, the water conditions have not been improved there presumably due to increased transpiration caused by maturing process of tree stands on the bog.

Flora and vegetation

In the course of survey carried out in 2005 for the purpose of management plan the occurrence 247 vascular plants species and 44 moss and liverworts species were found within the reserve boundaries.

Among them, are a dozen rare, endangered or protected species. The following have to be mentioned among species commonly considered valuable species: cross-leaved heather *Erica tetralix*, bog myrtle *Myrica gale*, deerhair bulrush *Trichophorum cespitosum*, white beak-sedge *Rhynchospora alba*, bog sedge *Carex limosa*, crested fern and *Gagea spathacea*.

Open central part of bog remains as the best preserved fragment of the reserve with the most valuable plant communities. Open bog with cross-leaved heath are domi-

nating plant communities.

Communities with numerous share of cross-leaved heath appear alternately to the communities with *Scheuchzeria - Caricetea nigrae* class occupying the bog hollow zone. Among others, the occurrence of white beak-sedge and bog bog sedge association and *Sphagnum fallax* community with z common cottongrass and beaked sedge are found here. These associations occupy also numerous and exceptionally well regenerating peat post-excavation sites.

However, the main vegetation core of the reserve are forest and coppice communities – principally pine and birch bog forest and bog birch wood.

The occurrence of cross-leaved heather *Erica tetralix* and bog myrtle *Myrica gale* is a specific feature of pine and birch bog forests in „Torfowisko Poblóckie”. On several sites bog myrtle forms dense patches the area of which is between several and several dozen ares.

At the close-to-edge bog zone the alder forests classified as both the riverside carrs and the alder swamps. A part of



Fot. P. Pawlaczyc
Fot. 46. Wrzośec bagienny *Erica tetralix* tworzy w rezerwacie jedną z najliczniejszych populacji w Polsce. Cross-leaved heath *Erica tetralix* has one of the biggest populations in Poland in the Nature Reserve.

W rezerwacie występują również pospolite zbiorowiska roślinności wodnej i szuwarowej, związanej z zarastającym jezior-kiem oraz potorfiami.

Oprócz cennych zbiorowisk roślinnych rezerwat jest miejscem koncentracji chronionych siedlisk przyrodniczych na obszarze Unii Europejskiej, takich jak: torfowiska wysokie, torfowiska wysokie zdegradowane ale zdolne do naturalnej lub stymulowanej regeneracji, torfowiska przejściowe i trzęsawiska, wilgotne wrzosowiska, brzeziny i bory bagienne.

Fauna

Torfowisko Pobłockie charakteryzuje się dość ubogą fauną zarówno bezkręgowców i kręgowców, co jest cechą charakterystyczną torfowisk wysokich. Spośród występujących tu gatunków jako najcenniejsze wskazać należy dzięcioła czarnego i żurawia.

Koncepcja ochrony

Sporządzony w roku 2005 plan ochrony zakładał szczególną ochronę występujących tu gatunków rzadkich, zagrożonych i chronionych gatunków roślin poprzez utrzymanie optymalnych warunków siedliskowych. Zwrócono szczególną uwagę na potrzebę poprawy warunków wodnych oraz warunków świetlnych dla najcenniejszych elementów flory rezerwatu.

Wykonane działania w ramach projektu:

- sporządzono plan ochrony rezerwatu;
- zablokowano część rowów odwadniających kopułę torfowiska budując 27 zaprojektowanych w planie ochrony przegród na rowach;
- usunięto naloty drzew dla ochrony mszarników wrzoscowych oraz zarosli woskownicy europejskiej na powierzchni kilkunastu hektarów;
- z uwagi na korzystną lokalizację torfowiska (w bliskim sąsiedztwie szosy Słupsk-Łeba), wykonano również ścieżkę edukacyjną wraz z kilkoma tablicami informacyjnymi oraz niewielką platformą, z której doskonale widać najcenniejszą, centralną część rezerwatu;
- prowadzono regularne obserwacje warunków wodnych za pośrednictwem zainstalowanej sieci piezometrów w ramach tzw. podstawowego monitoringu hydrologicznego.

2.17. LAS GÓRKOWSKI

Robert Stańko

Ogólna charakterystyka

Utworzony w roku 1984 rezerwat „Las Górkowski” położony jest w bezpośrednim sąsiedztwie niewielkiej osady Górka, w gminie Wicko, w powiecie Lęborskim (woj. pomorskie). Jest on jednym z kilku torfowisk znajdujących się w dolinie rzeki Łeby. Jego powierzchnia wynosi ok. 100 ha i w całości należy do Skarbu Państwa, pozostając w zarządzie Lasów Państwowych - nadleśnictwo Lębork.

Obszar rezerwatu niemal w całości porastają zbiorowiska leśne, w tym wyjątkowo stare drzewostany sosnowe w wieku ok. 170 lat.

Stratygrafia torfowiska wskazuje, że rozwój wysokiego torfowiska bałtyckiego rozpoczął się tu stosunkowo nie dawno i trwał wyjątkowo krótko, o czym świadczą występujące

them characterises by numerous share of birches originating probably from anthropogenic plantings.

Also common communities of aquatic and rush vegetation which correspond to overgrowing pond and peat post-excitation sites occur in the reserve.

Besides valuable vegetation communities, the Nature Reserve is a site where natural habitats concentrate which are protected throughout the European Union, such like: raised bogs, raised bogs degraded but capable of natural or stimulated regeneration, transition mires and quaking bogs, humid heaths, birch woods and pine and birch bog forests.

Fauna

The Torfowisko Pobłockie characterises merely scarce invertebrate and vertebrate fauna that is a future characteristic for raised bogs. Black wood pecker and crane are the most valuable among species occurring here.

The conservation concept

The management plan developed in 2005 assumed special protection of rare, endangered and protected plant species occurring here through preservation of optimal habitat conditions. Particular attention was paid to the need to improve water conditions and lighting conditions for the most valuable floral elements of the reserve.

The following activities were completed under Project:

- the management plan of the reserve was prepared;
- a part of the ditches draining the bog cupola were locked by construction of 27 barriers designed in the management plan for ditches;
- invasive trees were eliminated to protect heath peatmoss and bog myrtle brush sites from a dozen hectare area;
- given the favourable location of the bog (in close vicinity of the Słupsk-Łeba highroad), educational path was established with a number of information tablets and moderately high platform enabling observation of the most valuable, central part of the reserve;
- regular observations of water conditions through a network of piezometers installed under so called basic hydrological monitoring.

2.17. LAS GÓRKOWSKI

By Robert Stańko

General characteristics

The „Las Górkowski” Nature Reserve as established in 1984 is situated in direct vicinity of a minor settlement named Górka, in the Wicko Municipality, the Lębork County (Pomeranian Voivodship). It is one of several bogs situated in the Łeba River valley. Its area is about 100 ha and is entirely State-owned, and under management of the Lębork Forest Inspectorate Damnica of the „State Forests” National Holding.

The area is almost totally covered by forest communities, including extremely – about 170 years - old pine forest stands.

Peatbog stratygraphy indicates that development of the Baltic raised bogs was begun here not so long and its dura-





Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 47. Rezerwat „Las Górkowski”.
„Las Górkowski” Nature Reserve.

śladowo w części stropowej, silnie rozłożone torfy wysokie i przejściowe. W złożu dominują torfy niskie - szuwarowe, zalegające bezpośrednio na utworach mineralnych - piaskach średnio- i gruboziarnistych. W obrębie spągu odnotowano również występowanie torfów niskich szuwarowo-drzewnych. Torfy niskie charakteryzują się znacznym stopniem rozkładu; w przedziale 5-6 w skali von Posta. Za katastrofalny stan powierzchniowej warstwy złoża torfu odpowiedzialne są przeprowadzone w przeszłości melioracje odwadniające.

Istotne, negatywne zmiany w budowie złoża torfowego oraz warunków hydrologicznych potwierdzają również badania florystyczne rezerwatu prowadzone na potrzeby wykonywanego w ramach projektu planu ochrony.

Flora i roślinność

W granicach rezerwatu stwierdzono ponad 311 gatunków roślin naczyniowych z czego ponad 50 taksonów to gatunki obcego pochodzenia, charakterystyczne dla zbiorowisk antropogenicznych lub znacznie przekształconych. Zaledwie 5, spośród 311 gatunków występujących tu taksonów, to gatunki uznawane za cenne i rzadkie w skali Pomorza Zachodniego i Polski. Są to: mdrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia*, rosziczka okrągłolistna *Drosera rotundifolia*, bagno zwyczajne *Ledum palustre*, widłak jałowcowaty *Lycopodium annotinum* i woskownica europejska *Myrica gale*. Zarówno pod względem różnorodności jak i liczebności mszaków, rezerwat należy do niezwykle ubogich. Spośród gatunków uznawanych za cenne wymienić można *Sphagnum girgensohnii*, *S. riparium* oraz *S. magellanicum*. Niestety, ich występowanie związane jest wyłącznie z obecnością rowów melioracyjnych oraz potorfi.

tion was extremely short, as proven by occurrence of trace amounts of heavily decomposed raised peat and transition peat in the roof part. Fens, rush-type peat dominates in deposit laying directly on mineral formations – medium- and coarse-grain sands. Also, occurrence of fens, rush-wooden type peat was noted in the floor. Fens peat characterises by considerable decomposition rate; ranging 5-6 in von Post scale. Dewatering drainage works carried there in the past are responsible for that catastrophic status of the surface peat deposit layer.

Essential, negative changes in peat deposit structure and hydrological conditions are confirmed also by floristic survey in the reserve that was carried out for the purpose of its draft management plan.

Flora and vegetation

More than 311 vascular plant species were found within the reserve boundaries, including more than 50 taxa being of alien origins and characteristic for anthropogenic or significantly transformed communities. Only 5 from amongst 311 species of taxa occurring here are the species considered valuable and rare throughout West Pomerania and Poland. They are: bog-rosemary *Andromeda polifolia*, round-leaved sundew *Drosera rotundifolia*, marsh tea *Ledum palustre*, stiff clubmoss *Lycopodium annotinum* and bog myrtle *Myrica gale*. In terms of both diversity and quantity of peatmosses the Nature Reserve falls into the class of extremely poor ones. *Sphagnum girgensohnii*, *S. riparium* and *S. magellanicum* are among the species considered valuable. Unfortunately, their occurrence relates exclusively to drainage ditches and peat post-excavation pits existing there.

Rezerwat „Las Górkowski” charakteryzuje się wyjątkowo niewielkim zróżnicowaniem fitocenotycznym. Wyróżniono tu zaledwie kilka zbiorowisk roślinnych, z których dwa należą do typowych dla torfowisk bałtyckich. Pierwszy zespół - bór bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum* łącznie zajmuje ok. 30% powierzchni rezerwatu. Na przeważającej powierzchni charakteryzuje się silnym stopniem degradacji na skutek przesuszenia. Często brak tu gatunków charakterystycznych, których miejsce zajmują gatunki związane z innymi fitocenozami. Pomimo silnego stopnia zniekształcenia, niektóre z nich zachowały istotne walory przyrodnicze ze względu na wiek drzewostanu - przekraczający obecnie 170 lat.

Najlepiej wykształcone i zachowane fragmenty borów bagiennych znajdują się w kompleksie potorfi w południowej części rezerwatu. Drzewostan budowany jest tu przez sosnę i brzozy - brodawkowatą i omszoną. W runie stwierdzono występowanie dwóch gatunków typowych dla fitocenozy tego zespołu tj. borówkę bagienną i bagno zwyczajne. Poza wyżej wymienionymi gatunkami licznie występują także borówka czarna i śmiełek pogięty. W bogatej warstwie mchów dominują torfowce *Sphagnum capillifolium*, *S. fim-*

The „Las Górkowski” Nature Reserve characterises by extremely scarce phytocenose differentiation. Only few vegetation communities were differentiated there, of which only two are typical for Baltic bogs. The first community - pine and birch bog forest *Vaccinio uliginosi-Pinetum* covers in total about 30% of the reserve area. Its prevailing surface characterises by high degree of degradation in result of draining. Species characteristic are often lacking there, since they have been replaced by species corresponding to other phytocenoses. Despite their high deformation rate some of them have preserved essential natural values because of age of the stands being presently more than 170 years old.

The best developed and preserved fragments of pine and birch bog forests are situated in the complex of peat post-excavation pits in southern part of the reserve. Tree stands are built here by pines and birches – white and downy. The occurrence of two species typical for phytocenoses of this complex, i.e. bog bilberry and marsh tea were found in the ground cover. Besides the before mentioned species also considerable quantities of bilberry and wavy hair grass occur there. The rich moss layer is predominated by peatmosses



Ryc. 9. Mapa roślinności rzeczywistej rezerwatu „Las Górkowski”: 1 - nasadzenia świerkowe, 2 - zdegenerowane brzeziny bagiennie (*Betuletum pubescentis*), 3 - zdegenerowane brzeziny bagiennie (*Betuletum pubescentis*) z licznym udziałem świerka, 4 - brzeziny na potorfach, 5 - zdegradowane bory bagiennie (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*), 6 - bory bagiennie (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*) w potorfach, 7 - „łęgopodobne” nasadzenia olszynowe nawiązujące do łęgów (*Fraxino-Alnetum*), 8 - „łęgopodobne” nasadzenia olszynowe z licznym udziałem świerka, 9 - mozaika otwartych zbiorowisk z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* z liczną roślinnością nitrofilną, 10 - uprawa porośnięta orlicą.

Fig. 9. Real vegetation map of the „Las Górkowski” nature reserve: 1 - spruce artificial stands, 2 - degenerated birch bog forests (*Betuletum pubescentis*), 3 - degenerated birch bog forests (*Betuletum pubescentis*) with numerous spruce, 4 - birch thickets in the former peat exploitation hollows, 5 - degraded pine bog forests (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*), 6 - pine bog forests (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*) in the former peat exploitation hollows, 7 - alder artificial stands closed to alder alluvial forests (*Fraxino-Alnetum*), 8 - alder artificial stands closed to alder alluvial forests, with numerous spruce, 9 - mosaic of open treeless communities *Molinio-Arrhenatheretea* z and the nitrophilous vegetation, 10 - forestry plantings overgrown by bracken.

briatum, *S. magellanicum*, *S. palustre*, *S. russowii* i niekiedy *S. girgenshonii*.

Drugi spośród zespołów torfowiskowych to brzezina bagienna *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*. Łącznie, zajmuje powierzchnię zbliżoną do borów bagiennych. Niestety większość z nich charakteryzuje się silnym stopniem degradacji wywołanym z jednej strony silnym przesuszeniem (ekspansja gatunków charakterystycznych dla siedlisk o niewielkim stopniu uwilgotnienia), z drugiej - bezpośrednią ingerencją człowieka w skład gatunkowy drzewostanów. Efektem prowadzonej w przeszłości gospodarki jest między innymi znaczny udział świerka w drzewostanie. W kilku przypadkach fragmenty brzeziny zastąpiono kilkwarowymi gniazdami świerczyn.

W fitocenozach zdegradowanych brzeziny bagiennych, jak też borów bagiennych, bardzo dobrze odnawia się brzoza omszona. Obserwowano tu również naloty świerka i jarzęba pospolitego. W warstwie roślin zielnych pojawia się grupa gatunków borowych, z których do najliczniejszych należą borówka czarna i siódmaczek leśny, brak natomiast gatunków charakterystycznych dla brzeziny bagiennych takich jak bagno zwyczajne czy borówka bagienna.

Najlepiej wykształcone i zachowane brzeziny bagienne występują w południowej części rezerwatu.

Znaczną powierzchnię rezerwatu (blisko 35 %) zajmuje zbiorowisko „łęgopodobne”, nawiązujące do łęgu jesionowo-olszowego *Fraxino-Alnetum*, powstałe na skutek prowadzonej w przeszłości gospodarki leśnej. „Łęgopodobne” lasy olszowe występują w jednym zwartym kompleksie w północno-zachodniej części rezerwatu. Niewielkie fragmenty (poniżej 1 ha) tego zbiorowiska występują również w południowej i wschodniej części rezerwatu.

Na kilku stanowiskach stwierdzono niewielkie fragmenty zdegradowanych fitocenoz łąkowych. W niektórych miejscach fitocenozy te ulegają zabagnieniu i roślinność nabiera charakteru turzycowiska z turzycą błotną lub mozgowiska z mozgą trzcinową, której towarzyszą pokrzywa zwyczajna i poziomnik pstry.

Niewielkie fragmenty rezerwatu pokrywają sztuczne nasadzenia świerka.

Fauna

Pomimo znacznego stopnia degradacji środowiska przyrodniczego, rezerwat stanowi ważną ostoję dla fauny, szczególnie dla ptaków. Spośród kilkudziesięciu gatunków ptaków jako najcenniejsze wymienić należy orlika krzykliwego oraz kanię rudą, które regularnie odbywają tu lęgi.

W granicach rezerwatu i jego bezpośrednim sąsiedztwie stwierdzono występowanie 89 gatunków bezkręgowców spośród ponad ośmiu grup systematycznych. Blisko 20 gatunków to gatunki chronione bądź uznawane za rzadkie i zagrożone.



Fot. 48. Bagno zwyczajne *Ledum palustre* - jeden z najcenniejszych gatunków rezerwatu.
Labrador Tea *Ledum palustre* - one of the most interesting species in the reserve.

Fot. P. Pawlaczyk

Sphagnum capillifolium, *S. fimbriatum*, *S. magellanicum*, *S. palustre*, *S. russowii* and sometimes *S. girgenshonii*.

Another of the bog associations is bog birch wood *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*. In total, it occupies the area approximate to that of pine and birch forests. Unfortunately, the majority of them characterises by heavy degradation degree caused by high desiccation (expansion of species characteristic for habitats with low waterlogging), on one hand, and direct human intervention into the stand species composition, on the other hand. Considerable

share of spruce in the stands is, amongst others, the result of management carried in the past. In some cases, the fragments of birch woods were replaced by several-are spruce-tree clusters.

In degraded bog birch phytocenoses, and also pine and birch bog forests, common white birch restores very well. Invasions of spruce and mountain ash have been noted here. In the green plant layer a group of bog forest species a group of forest species has emerged, the most numerous being bilberry and forest chickweed wintergreen, however species characteristic for bog birch wood such like marsh tea or bog bilberry are lacking.

The best developed and preserved bog birch woods occur in the southern part of the reserve.

Considerable area of the reserve (almost 35%) is occupied by „alluvial-like” community corresponding to ash-alder riverside carr *Fraxino-Alnetum* originated in result forest management carried out in the past. The „alluvial-like” alder forests occur in one consolidated complex in the north-western part of the reserve. Small fragments (below 1 ha) of this community occur also in the southern and eastern part of the reserve.

Inconsiderable fragments of degraded meadow phytocenoses were found in several stands. In some places, these phytocenoses undergo swamping and their vegetation assumes nature of cyperaceous area with lesser pond sedge or the areas with reed canarygrass accompanied by stinging nettle and large-flowered hemp-nettle.

Minor fragments of the reserve are covered by artificial spruce plantations.

Fauna

Despite considerable degradation degree of natural environment the Nature Reserve forms important refuge for fauna, particularly birds. Among several dozen bird species the most important to mention are lesser spotted eagle and red kite which regularly hatch here.

The occurrence of 89 invertebrate species belonging to eight systematic groups was found within the reserve boundaries and its direct vicinity. Almost 20 are protected species those are considered rare or endangered ones.

Koncepcja ochrony

Z powodu wyjątkowego znaczenia rezerwatu dla odbywających tu lęgi ptaków - kani rudej i orlika krzykliwego, w stosunku do niskiej wartości pozostałych elementów przyrody, przyjęto dla obiektu zachowawczą formę ochrony, aczkolwiek dla spowolnienia procesu degradacji złoża torfowego zaplanowano działania ograniczające nadmierny odpływ wód z torfowiska.

Wykonane działania w ramach projektu:

- sporządzono plan ochrony;
- w połowie 2007 roku zasypano odcinkowo rowy odwadniające w 11 punktach;
- regularnie prowadzono obserwacje warunków wodnych za pośrednictwem zainstalowanych piezometrów.

2.18. CZARNE BAGNO

Maria Herbichowa

Ogólna charakterystyka

Torfowisko Czarne Bagno jest jednym z kilku torfowisk wysokich typu bałtyckiego, które występują w dolnym odcinku pradoliny rzeki Łeby, który w całości jest wypełniony przez torfy niskie. Pierwotna wielkość torfowiska wynosiła około 226 ha i obejmowała wyraźnie wypiętrzoną kopułę torfu wysokiego, otoczoną przez torfowiska przejściowe. Najwyższa część kopuły leży około 10 m n.p.m. a jej obrzeża na około 8 m n.p.m. Rezerwat Czarne Bagno ma powierzchnię

The conservation concept

Due to extreme importance of the reserve for birds hatching here – i.e. lesser spotted eagle and red kite, on the background of the low value of its other natural elements, passive conservation mode was assumed for the reserve, however in order to slow down degradation process of peat deposit the measures have been planned with the aim to reduce excessive water outflow from bog.

The following activities were completed under Project:

- management plan was developed;
- in the mid 2007, drainage ditch sections were backfilled in 11 points;
- observation of water conditions was carried out regularly through piezometers installed.

2.18. CZARNE BAGNO

By Maria Herbichowa

General characteristics

The Czarne Bagno Nature Reserve is one of several Baltic type raised bogs which occur on the lower section of the Łeba River proglacial stream valley which is entirely filled with fens peat. Original bog size was about 226 ha and covered clearly uplifted raised peat cupola surrounded by transition peat. The highest part of cupola is situated about 10 m above sea level and its edges by about 8 m above sea level. The area of the Czarne Bagno Nature Reserve is 102.86 ha and covers



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 49. Rezerwat „Czarne Bagno”. Fot. P. Pawlaczyk
„Czarne Bagno” Nature reserve. Fot. P. Pawlaczyk



Rezerwat „Czarne Bagno” i „Lebskie Bagno” - zdjęcie lotnicze (1997).
„Czarne Bagno” and „Lebskie Bagno” Nature Reserve - Aerial photo (1997).

102,86 ha i obejmuje pozostałości dawnego kompleksu torfowiska wysokiego.

Czarne Bagno występuje w miejscu głębokiej depresji w dnie pradoliny pierwotnie wypełnionej przez jezioro wytopiskowe. Pozostałością dawnego jeziora jest niewielki dystroficzny zbiornik w centralnej części torfowiska. Złoże torfowe dochodzi do 8 m głębokości i ma typową stratygrafię: w spągu występują torfy niskie, wytworzone z roślinności szuwarowej, w tym szuwaru z *Cladium mariscus*. Środkową warstwę tworzy torf przejściowy, na którym występuje 1-1,5 m torfu wysokiego. Głównym składnikiem torfu wysokiego jest *Sphagnum fuscum* i zróżnicowana domieszka *Eriophorum vaginatum*. W stropowej warstwie w znacznej ilości występują szczątki wrzosa *Calluna vulgaris* i *Erica tetralix*. Początek akumulacji torfu jest datowany na około 8130 lat BP, natomiast początek rozwoju torfu wysokiego na około 2000 lat BP.

Do około połowy XIX w. warunki hydrologiczne torfowiska były całkowicie naturalne – było ono zasilane tylko przez wody opadowe i miało naturalny dystroficzny zbiornik wodny. Od końca XIX w. Czarne Bagno zostało włączone w system rowów odwadniających całą pradolinę. Szczególnie intensywny drenaż przeprowadzono około 1970 r., co spowodowało obniżenie lustra wody w całym torfowisku o około 0,5 m. Obecna sieć hydrograficzna torfowiska przedstawia ryc. 10.

Do około 1980 r. na torfowisku prowadzono ekstensywną eksploatację torfu, w latach 1987-1989 na powierzchni 12 ha wydobywano torf na skalę przemysłową. Przez torfowisko wielokrotnie przechodziły powierzchniowe pożary.

Flora i roślinność

Współczesna szata roślinna rezerwatu „Czarne Bagno” jest znacznie przekształcona na skutek wieloletniego odwadniania torfowiska, eksploatacji torfu, powierzchniowych pożarów i innych form oddziaływania człowieka.

Flora rezerwatu liczy 267 gatunków roślin naczyniowych i 30 gatunków mchów, w tym 12 gatunków mchów torfow-



Ryc. 10. Sieć hydrograficzna rezerwatu oraz lokalizacja zastawek w rezerwacie „Czarne Bagno”.
Fig. 10. Hydrographic network and damming barriers location in the „Czarne Bagno” Nature Reserve.

remnants occur in the roof layer. The beginning of peat accumulation is dated at about 8130 years BP, whereas raised bog began its developing at about 2000 years BP.

By about mid 19th Century the bog hydrological conditions were entirely natural – the bog was supplied with precipitation water only and had natural dystrophic water reservoir. Since the end of 19th Century the Czarne Bagno was integrated into a system of ditches draining all the proglacial stream valley. Significantly intensive draining was carried out about 1970 that caused lowering of water table by about 0.5 m throughout the bog. The present hydrographical network in the bog is shown in Figure 10.

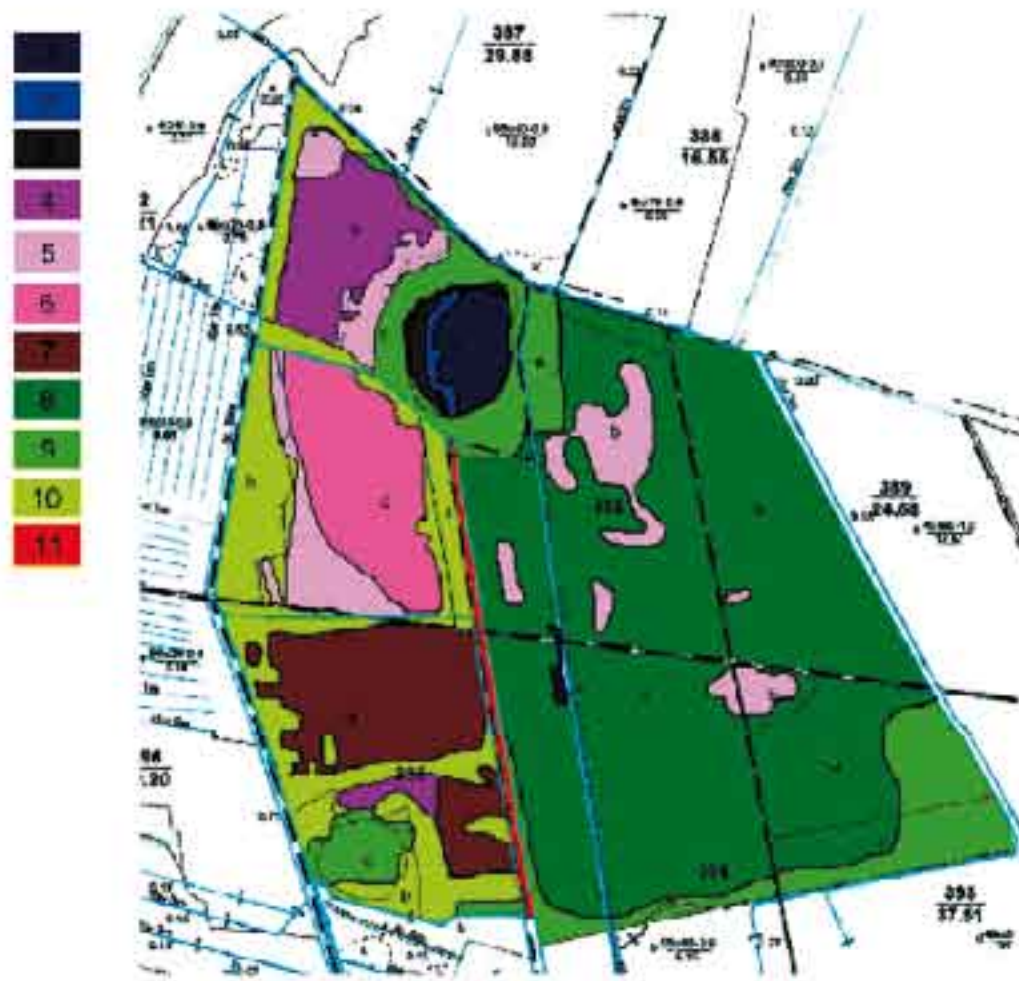
Extensive peat exploitation in the bog was carried out by about 1980, and in the period of 1987-1989 industrial scale peat extraction was managed in 12 ha area. The surface fires many times ran across the bog.

Flora and vegetation

Contemporary vegetation cover the Czarne Bagno reserve has been considerably transformed. In result of multi-year drainage of the bog, peat extraction, surface fires and other forms of anthropogenic impact.

the remnant of the former raised bog complex.

The Czarne Bagno is situated on a deep depression site in the proglacial stream valley which was originally filled by thaw lake. Small dystrophic reservoir located in the central part of bog is a remnant of the former lake. Peat deposit reaches 8 m depth and its stratigraphy is typical: fens peat occurs in the floor as produced by rush vegetation, including *Cladium mariscus* rush. The central layer is formed by transition peat with 1-1.5 m raised peat layer over it. *Sphagnum fuscum* with differentiated admixture of *Eriophorum vaginatum* is the major component of this raised bog. Considerable quantities of heather *Calluna vulgaris* and *Erica tetralix*



Ryc. 11. Mapa roślinności rzeczywistej rezerwatu „Czarne Bagno”. 1 - kompleks przestrzenny *Nupharetum pumili* i *Potamogetonum natantis* oraz otwarte lustro wody, 2 - szuwar oczeretowy *Scirpetum lacustris*, 3 - roślinność torfowisk przejściowych, 4 - wilgotne wrzosowiska z małym udziałem drzew, 5 - wilgotne wrzosowisko *Erico-Sphagnetum* opanowane przez drzewa, 6 - stadia regeneracyjne wilgotnego wrzosowiska na spalenisku, 7 - powierzchnie poeksploatacyjne bez roślinności, 8 - bór bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 9 - brzezina bagienna *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, 10 - niskopienne lasy i wysokie naloty brzozy o nieokreślonej przynależności syntaksonomicznej, 11 - roślinność synantropijna.

Fig. 11. Real vegetation of the „Czarne Bagno” Nature Reserve. 1 - Spatial complex of *Nupharetum pumili* and *Potamogetonum natantis* and open water, 2 - *Scirpus lacustris* rush, 3 - Vegetation of transitional mires, 4 - Wet heaths *Erico-Sphagnetum* with small trees participation, 5 - Wet heaths *Erico-Sphagnetum* invaded by trees, 6 - Regeneration stages of wet heaths after fire, 7 - Former peat exploitation grounds without vegetation, 8 - Pine bog forest *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 9 - Birch bog forest *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, 10 - Birch thickets with undetermined position in syntaxonomical classification, 11 - Synanthropic vegetation.

ców (*Sphagnum*). Rośliny typowe dla torfowisk wysokich utrzymują się najliczniej w miejscach nieopanowanych przez zbiorowiska leśne i w zarastających wyrobiskach po ekstensywnej eksploatacji torfu. Najpospolitszymi gatunkami są: *Eriophorum vaginatum*, *Erica tetralix*, *Andromeda polifolia*, *Ledum palustre*. Bardzo pospolitym gatunkiem jest także *Calluna vulgaris*. Znaczną grupę tworzą gatunki torfowisk przejściowych i szuwarowych, jednak ich występowanie ograniczone jest do niewielkiej powierzchni wokół jeziora dystroficznego. Stosunkowo wysoka liczba gatunków obcych dla siedlisk torfowisk wysokich występuje tylko na kilku niewielkich fragmentach torfowiska.

W grupie roślin naczyniowych odnotowano 19, a w grupie mchów 21 gatunków chronionych i zagrożonych. Najcenniejszymi składnikami flory są: *Rubus chamaemorus*, *Nuphar*

Flora of the reserve includes 267 vascular plants species and 30 moss species, including 12 peatmoss (*Sphagnum*) species. Plants typical for raised bogs retain most frequently on the sites not covered by forest communities and develop in overgrowing pits left after extensive exploitation of peat. *Eriophorum vaginatum*, *Erica tetralix*, *Andromeda polifolia*, *Ledum palustre* are the most common species. Also *Calluna vulgaris* is very common species. Species of transition mires and rush bogs form a significant group, however their occurrence is restricted to insignificant area surrounding the dystrophic lake. Relatively high number of species alien for raised bogs only occur in several minor bog fragments.

The group of vascular plants includes 19, and the moss group 21 protected and endangered species. *Rubus chamaemorus*, *Nuphar pumila*, *Erica tetralix*, *Myrica gale*

pumila, *Erica tetralix*, *Myrica gale* *Sphagnum molle*, *Sphagnum riparium*.

Współczesna roślinność rezerwatu jest bardzo zróżnicowana. Tworzą ją zbiorowiska wodne, szuwarowe, torfowiska przejściowych, wysokich, wrzosowiska na torfie, zbiorowiska leśne. Rozmieszczenie głównych typów fitocenoz przedstawia ryc. 11. Obecne zróżnicowanie i udział powierzchniowy poszczególnych typów fitocenoz w znacznej części zostało ukształtowane w ciągu ostatnich 30 lat, po przeprowadzeniu intensywnych prac melioracyjnych i rozpoczęciu eksploatacji torfu. Większa część rezerwatu porośnięta jest przez przesuszony bór bagienny i brzezię bagienną. Na otwartej części torfowiska dominują wilgotne wrzosowiska z *Erica tetralix*. Roślinność torfotwórcza ograniczona jest do obrzeży dystroficznego jeziora i potorfii z wysokim poziomem wody. Najbardziej wartościowym zbiorowiskiem roślinnym jest bardzo rzadki w Polsce borealny zespół *Nupharetum pumili*, występujący w jeziorze Czarne.

Fauna

W rezerwacie stwierdzono występowanie: 32 gatunków ptaków lęgowych oraz kilku gatunków niełgowych, których gniazda znajdują się najprawdopodobniej w najbliższym sąsiedztwie, 6 gatunków płazów, 3 gatunki gadów, 10 gatunków ssaków. Badano ponadto faunę bezkręgowców (*Carabidae* oraz *Arachnidae*). We wszystkich tych grupach występują gatunki chronione lub co najmniej rzadkie w skali kraju.

W grupie ptaków niemal wszystkie gatunki podlegają ochronie gatunkowej, a pozostałe - ochronie łowieckiej. Dodatkowo 6 gatunków (*Lulula arborea*, *Dryocopus martius*, *Caprimulgus europaeus*, *Milvus milvus*, *Haliaeetus albicilla* i *Aquila pomarina*) są chronione na mocy Dyrektywy Ptasiej UE.

W grupie bezkręgowców *Carabidae* stwierdzono występowanie 45 gatunków, w tym 10 prawnie chronionych i 8 gatunków z rodzaju *Carabus*, a w grupie pająków 90 gatunków, w tym 4 chronione i zagrożone.

Żaden z gatunków zwierząt nie wymaga stosowania specjalnych zabiegów ochronnych, natomiast dla ich przetrwania ważne jest utrzymanie w możliwie najlepszej kondycji siedlisk torfowiskowych, wodnych i leśnych na obszarze całego rezerwatu.

Koncepcja ochrony

Celem ochrony w rezerwacie jest zachowanie fragmentów rozległego torfowiska z występującymi na nim ekosystemami mszarnymi, wrzosowiskowymi, bagiennymi, wodnymi i leśnymi.

Za strategiczne cele działań ochronnych przyjęto:

- zahamowanie procesu degradacji siedlisk i degeneracji roślinności mszarnej i leśnej;
- utrzymanie różnorodności biologicznej na poziomie gatunkowym i ekosystemalnym;
- optymalizację warunków siedliskowych, przede wszystkim wodnych;
- przywrócenie i utrzymanie struktury przestrzennej roślinności reprezentatywnej dla umiarkowanie przekształconych torfowisk wysokich bałtyckich;
- zachowanie siedlisk przyrodniczych Natura 2000: 3160 - naturalne zbiorniki dystroficzne, 7020 - torfowiska wysokie zdegradowane, zdolne do naturalnej i stymulowanej

Sphagnum molle, *Sphagnum riparium* are the most valuable floral components.

Contemporary vegetation of the reserve is mostly differentiated. It is formed by aquatic and rush communities, and those of transition mires and raised bogs, heaths on peat, and by forest communities. Distribution of the major phytocenose types is shown in Figure 11. The present differentiation and the area share of particular phytocenose types was in its major part shaped during recent 30 years when intensive drainage activities were complete and peat exploitation begun. The major part of the reserve is overgrown by desiccated pine and birch bog forest bog birch woods. Humid heaths of *Erica tetralix* predominate in the open part of bog. Peat forming vegetation is confined to the shore of dystrophic pond and peat post-excavation sites with high water level. Very rare in Poland boreal *Nupharetum pumili* association is the most valuable plant community occurring in the Czarne Lake.

Fauna

In the reserve, the occurrence of 32 hatching bird species and additionally 4 falconiformes, the nests of which are likely situated in the closest vicinity, and also 6 amphibious, 3 reptile and 10 mammal species were found. Moreover, invertebrate fauna (*Carabidae* and *Arachnidae*) was surveyed. Within all these groups protected or at least rare in the country scale species occur.

Within the bird group almost all species are covered by species protection, whereas other to hunting protection. Additionally, 6 species (*Lulula arborea*, *Dryocopus martius*, *Caprimulgus europaeus*, *Milvus milvus*, *Haliaeetus albicilla* and *Aquila pomarina*) are protected under EU Birds Directive.

In the group of *Carabidae* invertebrates the occurrence of 45 species were found, including 10 legally protected ones and 8 species within genus *Carabus*, while in the spider group 90 species, including 4 protected and endangered species were found.

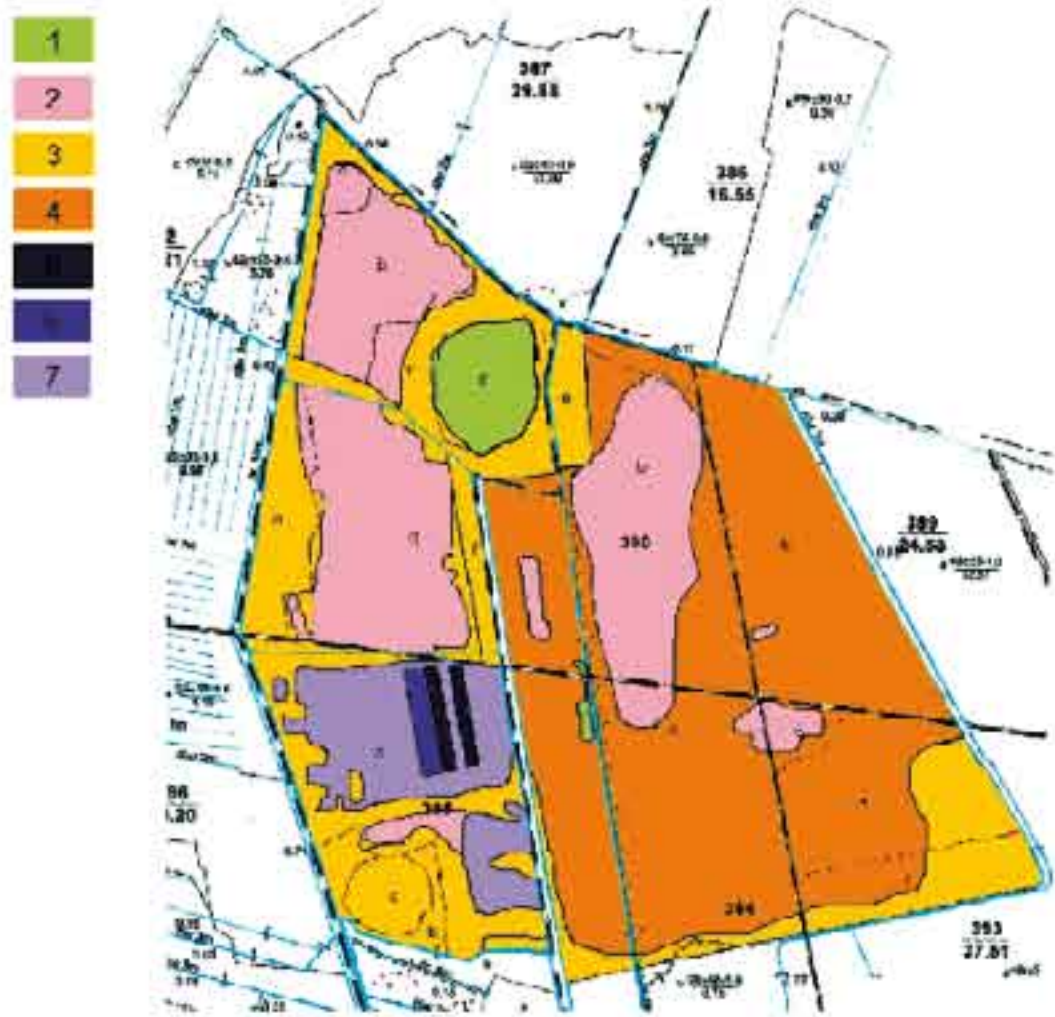
None of the animal species require application of special measures however, preservation of the best possible conditions in the bog aquatic and forest habitats in the entire reserve area is essential for their survival.

The conservation concept

Preservation of vast bog fragments together with peat-moss, heath, swamp, aquatic and forests ecosystems occurring there are the conservation objectives in the reserve.

The following strategic objectives of the conservation measures were assumed:

- retard degradation and degeneration processes of vegetation in peatmoss and forest ecosystems;
- maintain biological diversity on the species and ecosystem levels;
- optimise habitat conditions, including aquatic ones first and foremost;
- restore and maintain spatial structure and vegetation representative for moderately transformed the Baltic raised bogs;
- maintain Natura 2000 habitats: 3160 natural dystrophic reservoirs, 7020 raised bogs degraded, but capable of nat-



Ryc. 12. Mapa zabiegów ochrony czynnej realizowanej w rezerwacie „Czarne Bagno”. 1 - ochrona bierna, 2 - usunięcie drzew, podrostów i nalotów, 3 - trzebież, 4 - trzebież, ograniczenie roli brzozy, 5 - powierzchnie eksperymentalnej introdukcji i reintrodukcji torfowców, 6 - planowane powierzchnie eksperymentalnej introdukcji i reintrodukcji torfowców, 7 - potencjalne powierzchnie introdukcji i reintrodukcji torfowców.

Fig. 12. Conservation measures in the „Czarne Bagno” Nature Reserve. 1 - Passive conservation, 2 - Removing trees, undergrowths, 3 - Thinning (partial trees removing), 4 - Thinning – birch reduction, 5 - Experimental peatmosses introduction and reintroduction, 6 - Planned peatmosses introduction and reintroduction, 7 - Potential peatmosses introduction and reintroduction.

regeneracji, 7140 - torfowiska przejściowe i trzęsawiska, *91D0 - bory i lasy bagienne;

- ▶ utrzymanie procesu regeneracji roślinności mszarnej w potorfciach;
- ▶ przywrócenie i utrzymanie procesu torfotwórczego.

Do osiągnięcia tych celów niezbędne jest zastosowanie ochrony czynnej. Za priorytetowe działania przyjęto poprawę bilansu wodnego torfowiska poprzez:

- ▶ budowę przegród piętrzących na rowach celem maksymalnego podniesienia poziomu wody w torfowisku i jego stabilizację;
- ▶ częściowe usunięcie drzew i podrostu celem redukcji ewapotranspiracji.

Dodatkowo za uzasadnione przyjęto kontynuację eksperymentu, którego celem jest przywrócenie roślinności torfowiskowej na powierzchni po przemysłowym wydobyciu torfu. Planowane zabiegi ochrony czynnej przedstawia ryc. 12.

ural and stimulated regeneration, 7140 transition mires and quaking bogs, *91D0 bog woodlands with pine bog forests and *Betula-Sphagnum* bog forests among them;

- ▶ maintain regeneration process and peatmoss vegetation on peat post-excavation sites;
- ▶ restore and maintain peat-forming process.

Active conservation is required to implement the aforementioned objectives. The priority activities are to improve water balance in the bog through:

- ▶ construction of damming barriers on ditches with the aim of maximum raising of water level and its stabilization in the bog;
- ▶ partial removal of trees and undergrowth with the aim to reduce evapotranspiration.

Additionally, it was recognised as justifiable to continue the experiment, the aim of which is to restore bog vegetation on the areas where industrial excavation of peat was carried out. The active conservation measures planned are presented in Figure 12.

Wykonane działania w ramach projektu:

- opracowano plan ochrony torfowiska na okres 20 lat;
- zgodnie z założeniami planu w roku 2006 wybudowano 105 przegród na rowach piętrzących wodę. Ich rozmieszczenie przedstawia ryc. 10;
- w roku 2006 założono 0,5 ha, a w roku 2007 dalsze 0,4 ha powierzchni eksperymentalnej, na której rozpoczęto reintrodukcję 6 gatunków torfowców. Opis i wstępnie wyniki eksperymentu zawarte są w rozdziale 4;
- Założono 13 piezometrów do pomiaru wody gruntowej i od sierpnia 2006 r. prowadzony jest monitoring z częstotliwością co 2 tygodnie. Wyniki pomiarów zawarte są w rozdziale 5.

The following activities were completed under Project:

- bog management plan for 20-year period was prepared;
- in 2006, according to assumptions in this plan, 105 water damming barriers were constructed on ditches, the distribution of which is shown in Figure 10;
- in 2006 – 0.5 ha experimental area, and in 2007 the further 0.4 ha, was established on which reintroduction of 6 peatmosses species was begun. Chapter 4 contains description and preliminary results of this experiment;
- 13 piezometers were installed for measurement of groundwater and since August 2006 monitoring is performed with at least each 2 week frequency. The measurement results are included in Chapter 5.

2.19. ŁĘBSKIE BAGNO

Maria Herbichowa

Ogólna charakterystyka

Torfowisko Łębskie Bagno jest jednym z kilku torfowisk wysokich typu bałtyckiego, które występują w dolnym, wypełnionym przez torfy niskie, odcinku pradoliny rzeki Łeby. Pierwotna wielkość torfowiska wynosiła 147 ha, obecnie w granicach rezerwatu chroniona jest powierzchnia 111,54 ha. Torfowisko ma bardzo wyraźną wypiętrzoną kopułę przylegającą od strony wschodniej do morenowego zbocza pradoliny. Najwyższa część kopuły leży około 9 m n.p.m., a jej obrzeża na około 8 m n.p.m. Sylwetka złoża jest obecnie zmieniona wskutek odwodnienia oraz prowadzonej w przeszłości eksploatacji torfu.

2.19. ŁĘBSKIE BAGNO

By Maria Herbichowa

General characteristics

The Łębskie Bagno Nature Reserve is one of several Baltic type raised bogs which occur in the lower filled with fens peat a section of the Łeba River proglacial stream valley. Original size of the proglacial stream valley was 147 ha, and currently the 111.54 ha area is protected within the reserve boundaries. The bog has very clearly uplifted cupola adjacent to the moraine slope of proglacial stream valley on the eastern side. The highest cupola part is situated about 9 m above sea level and its edge at about 8 m above sea level. The deposit profile has been changed till now because of its drainage and peat exploitation carried out in the past.



Fot. J. Herbich

Fot. 50. Rezerwat „Łębskie Bagno”.
„Łębskie Bagno” Nature Reserve.



Złoże torfowe dochodzi do 5 m głębokości i ma typową stratygrafię: w spagu występują torfy niskie, środkową warstwę tworzy torf przejściowy, na którym występuje 1-1,5 m torfu wysokiego. Głównym składnikiem torfu wysokiego jest *Sphagnum fuscum* i zróżnicowana domieszka *Eriophorum vaginatum*. W stropowej warstwie, w znacznej ilości występują szczątki wrzosu *Calluna vulgaris* i *Erica tetralix*. Wiek torfowiska nie jest zbadany. Na obrzeżach torfowiska wysokiego miejscami występuje płytka warstwa torfu przejściowego lub też styka się ono bezpośrednio z torfami niskimi.

Kopuła torfowiska powstała w warunkach ombrotroficznej gospodarki wodnej i w jej granicach nie występuje żaden naturalny zbiornik wodny.

Od końca XIX wieku torfowisko otoczone jest głębokimi rowami opaskowymi, ponadto od strony wysoczyzny odcięte jest od dopływu wody poprzez głęboki, sztuczny kanał poprowadzony na zboczu wysoczyzny. W granicach rezerwatu sieć rowów jest słabo rozbudowana i większość z nich jest nieczynna wskutek zarosnięcia. Wskutek melioracji odwadniających obecny poziom wody w kopule torfowiska jest obniżony, lecz na nieeksploatowanej części i w potorfach na płaskiej wierzchołwie torfowiska woda, przynajmniej okresowo, utrzymuje się blisko powierzchni.

Do około 1950 r. na torfowisku prowadzono bardzo ekstensywną eksploatację torfu, natomiast w latach 1950 – 1970 ręczne wydobycie torfu odbywało się niemal na całej wierzchołwie torfowiska. Płytkie potorfia w tej części kopuły są dobrze nawodnione, natomiast potorfia na zboczach kopuły są w większości zarosnięte i suche. Część dawnych wyrobisk została sztucznie zalesiona.

Flora i roślinność

Szata roślinna rezerwatu „Łebskie Bagno” zachowana jest w nierównomiernym stopniu. W najbardziej przesuszonych częściach torfowiska, tj. na zboczach kopuły i groblach jest przekształcona na skutek wieloletniego odwadniania złoża i eksploatacji torfu, natomiast na nieeksploatowanej części wierzchołwy i w potorfach z wysokim poziomem wody ma naturalny charakter.

Współczesna flora rezerwatu liczy 229 gatunków roślin naczyniowych i 33 gatunki mchów, w tym 15 gatunków mchów torfowców (*Sphagnum*). Rośliny typowe dla torfowisk wysokich utrzymują się najliczniej w miejscach nieoponowanych przez zbiorowiska leśne i w zarastających wyrobiskach po ekstensywnej eksploatacji torfu. W potorfach z wysokim poziomem wody flora składa się z gatunków charakterystycznych dla żywych torfowisk wysokich i zawiera zarówno gatunki typowe dla kęp, jak i obniżeń dolinkowych. W warstwie mszystej w tej części torfowiska podstawowym składnikiem są mchy torfowce.

Najpospolitszymi gatunkami są *Eriophorum vaginatum*, *Erica tetralix*, *Andromeda polifolia*. W miejscach, gdzie na otwartą część torfowiska wkracza sosna oraz w borze bagiennym na zboczach kopuły występuje w dużych ilościach *Ledum palustre*. Bardzo pospolitym gatunkiem jest także *Calluna vulgaris*, jednak nigdzie nie występuje masowo. Wśród gatunków mchów najpospolitszymi taksonami są *Sphagnum fallax* i *S. cuspidatum*. Dość duże populacje ma także *S. magellanicum*, *S. rubellum* i *S. russowii*.

Znaczną liczebnie grupę tworzą gatunki torfowisk przejściowych i bagiennych, jednak ich występowanie ograniczone

Peat deposit thickness is up to 5 m deep and its stratigraphy is typical: fens peat occurs in the floor, whereas the medium layer is composed of transition peat, on which 1-1.5 m raised peat layer is deposited. *Sphagnum fuscum* and differentiated admixture of *Eriophorum vaginatum* are the major components of raised peat. Considerable amounts of heathers *Calluna vulgaris* and *Erica tetralix* remnants occur in the roof layer. The age of this bog has not been surveyed. Shallow layer of transition peat occurs sometimes of the lagg of the raised bog or it contacts directly the fens peat.

The bog cupola originated under conditions of ombrotrophic water management and no natural water reservoir occurs within its boundaries. Since the end of 19th Century the bog is surrounded by deep girdling ditches, and yet, on its plateau side it is cut off from water inflow by deep canal dug through the plateau slope. The ditch network is poorly developed within the reserve boundaries and most of the ditches are not in operation because of their overgrowing. In result of dewatering through drainage system the current water level in the bog cupola is lowered, however water at least periodically retains close to the surface in the non-exploited part and in peat post-excitation sites on flat bog plateau.

By about 1950, very extensive peat exploitation was carried out on the bog, however in 1950 – 1970 manual peat extraction was carried out on almost entire bog cupola. Shallow peat post-excitation pits in this part of the cupola are well waterlogged, but peat post-excitation pits on the cupola slopes are mostly overgrown and dry. A part of the former post excavation pits was artificially wooded.

Flora and vegetation

Preservation degree of vegetation cover in the Łebskie Bagno reserve is uneven. Vegetation in the most desiccated bog parts, i.e. on the cupola slopes and dykes, is transformed in result of multi-year draining and exploitation of peat deposit, however it has preserved its natural character in non-exploited part of the plateau and in the peat post-excitation sites with high water level.

The contemporary flora of the reserve includes 229 vascular plant species and 33 moss species, including 15 peatmoss species (*Sphagnum*). Plants typical for raised bogs retain most frequently on the sites which have not been overwhelmed by forest communities and in post-excitation peat remaining after extensive peat exploitation. On the peat post-excitation pits with high water level flora consists of species characteristic for active raised bogs and includes species typical for both the hummocks and the hollow depressions. Peatmoss is the major component of the moss layer in this bog part.

Eriophorum vaginatum, *Erica tetralix*, *Andromeda polifolia* are the most common species. Considerable quantities of *Ledum palustre* occur on the sites where pine encroaches the open bog part and in the pine and birch bog forest on the cupola slopes. *Calluna vulgaris* is also very popular species however its mass occurrence was nowhere found. *Sphagnum fallax* and *S. cuspidatum* are mostly popular taxa among the moss species. Populations of *S. magellanicum*, *S. rubellum* and *S. russowii* are also pretty big.

Species of transition mires and swamp bogs form considerably numerous group, but their occurrence is limited to minor surfaces in drainage ditches and deep peat post-excitation sites, the bottom of which reaches fens peat deposit.



jest do niewielkiej powierzchni w rowach odwadniających i głębokich potorfach, których dno sięga do pokładu torfu niskiego. Stosunkowo wysoka liczba gatunków obcych dla siedlisk torfowisk wysokich występuje tylko na silnie przesuszonych groblach i drogach gruntowych. Żaden z gatunków synantropijnych nie występuje licznie i nie przejawia tendencji do rozprzestrzeniania się.

W grupie roślin naczyniowych odnotowano 19, a w grupie mchów 13 gatunków ściśle chronionych i równocześnie zagrożonych na terenie Polski. W grupie mchów występuje też 15 gatunków wymienionych w V załączniku Dyrektywy Siedliskowej, z czego 14 gatunków to mchy torfowce. Najcenniejszymi składnikami flory rezerwatu są: *Baeothryon cespitosum* subsp. *germanicum*, *Erica tetralix*, *Myrica gale*, *Sphagnum fuscum*, *S. molle*, *S. papillosum* i *S. tenellum*. Wszystkie podlegają ochronie ścisłej i równocześnie mają status gatunków zagrożonych w Polsce. Spośród nich tylko *Erica tetralix* występuje licznie.

Współczesna roślinność rezerwatu jest stosunkowo słabo zróżnicowana, co jest typowe dla dobrze zachowanych torfowisk wysokich. Tworzą ją kępkowe i dolinkowe zbiorowiska charakterystyczne dla żywych bezdrzewnych torfowisk wysokich, stadia regeneracyjne roślinności mszarnej w potorfach i zbiorowiska leśne: bór bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum* i brzezina bagienna *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*. Pozostałe typy zbiorowisk roślinnych zajmują znikomą powierzchnię. Rozmieszczenie głównych typów fitocenoz przedstawia ryc. 13.

Obecne zróżnicowanie i udział powierzchniowy poszczególnych typów fitocenoz w znacznej części zostało ukształtowane w ciągu ostatnich 30 lat, po zakończeniu ręcznego



Ryc. 13. Mapa roślinności rzeczywistej rezerwatu „Łebskie Bagno”. 1 - kompleks *Erico-Sphagnetum magellanici* i *Rhynchosporium albae*, 2 - bór bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 3 - brzezina bagienna *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, 4 - ols torfowcowy *Sphagno squarrosi-Alnetum*, 5 - stadia regeneracyjne roślinności torfowiskowej po wiatrołomach, 6 - stadia regeneracyjne roślinności leśnej po wiatrołomach i rębni, 7 - fragmenty zbiorowisk wodnych w rowach, 8 - roślinność dróg i dróg na liniach oddziałowych na groblach między dawnymi wyrobiskami.

Fig. 13. Real vegetation of the „Łebskie Bagno” Nature Reserve. 1 - Complex of *Erico-Sphagnetum magellanici* and *Rhynchosporium albae*, 2 - Pine bog forest *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 3 - Birch bog forest *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, 4 - Sphagnum alder swamp *Sphagno squarrosi-Alnetum*, 5 - Regeneration stages of peatbog vegetation after windfalls, 6 - Regeneration stages of forest vegetation after windfalls and cuttings, 7 - Water plant communities in ditches, 8 - Vegetation of forest roads, crossrides and beds between former peat exploitation works.

among them.

The contemporary vegetation in the reserve is relatively poorly differentiated being typical for well preserved raised bogs. It is formed by the hummock and hollow communities characteristic for active treeless raised bogs, and by the regenerative phases of moss vegetation in peat post-excavation sites, and the forest community: pine and birch bog forest *Vaccinio uliginosi-Pinetum* and bog birch wood *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*. Other types of vegetation communities occupy negligible area. The distribution of the major phytocenose types is shown in Figure 13.

The current differentiation and the surface share of particular phytocenose types was to much extent shaped during the last 30 years, once manual excavation of peat was ceased and the secondary plant succession has been begun. It led

Relatively large numbers of species alien to habitats in raised bogs only occur on heavily desiccated dikes and unsurfaced roads. None of synanthropic species occurs numerously and reveals propagation trends.

As for the species strictly protected and at the same time endangered in Poland, 19 species were noted in the group vascular plants and 13 ones in the moss group. The latter includes also 15 species mentioned in Annex V of the Habitat Directive, 14 peat-moss species. The following are the most valuable floral components in the reserve: *Baeothryon cespitosum* subsp. *germanicum*, *Erica tetralix*, *Myrica gale*, *Sphagnum fuscum*, *S. molle*, *S. papillosum* and *S. tenellum*. They all are subject to strict protection and at the same time have the status of species endangered in Poland. Only the occurrence of *Erica tetralix* is numerous

wydobywania torfu i rozpoczęciu się wtórnej sukcesji. W najlepiej zabagnionych fragmentach wierzchowiny torfowiska doprowadziła ona do spontanicznej regeneracji mszarów, a w miejscach silnie osuszonych do rozwoju bagiennych zbiorowisk leśnych. Obecnie dominują one w rezerwacie i należy przypuszczać, że ich ostateczny areal może się jeszcze nieco zwiększyć. Fitocenozy obu zespołów mają skład i strukturę zbiorowisk naturalnych i zbliżonych do naturalnych. Najbardziej wartościowym elementem roślinności są fitocenozy mszarne (kompleks *Erico-Sphagnetum magellanici* na kępach i *Rhynchosporium albae* w dolinkach) ze znikomym udziałem sosny, które utrzymują się na nieeksploatowanym fragmencie wierzchowiny kopuły.

Fauna

W rezerwacie stwierdzono występowanie: 49 gatunków ptaków lęgowych lub prawdopodobnie lęgowych i dodatkowo 4 gatunki ptaków drapieżnych, których gniazda znajdują się najprawdopodobniej w najbliższym sąsiedztwie. Ponadto odnotowano występowanie 4 gatunków płazów, 3 gatunki gadów, 8 gatunków ssaków. Wstępnie zbadano również faunę bezkręgowców (*Carabidae* oraz *Arachnidae*). We wszystkich tych grupach występują gatunki chronione lub co najmniej rzadkie w skali kraju.

W grupie ptaków 3 gatunki podlegają ochronie łowieckiej, a wszystkie pozostałe ściśle ochronie gatunkowej. Dodatkowo 4 gatunki *Lulula arborea*, *Dryocopus martius*, *Caprimulgus europaeus*, *Grus grus* są chronione na mocy Dyrektywy Ptasiej UE. Z powodu występowania starodrzewu z przewagą sosny i gęstym zróżnicowanym podszytem rezerwat stanowi miejsce gniazdowania stosunkowo zróżnicowanego zespołu ptaków, w tym *Milvus milvus*, *Haliaeetus albicilla* i *Aquila pomarina*.

Śród ssaków interesujące jest stwierdzenie obecności wydry *Lutra lutra*.

W grupie bezkręgowców *Carabidae* stwierdzono występowanie 36 gatunków, w tym 5 prawnie chronionych gatunków z rodzaju *Carabus*, a w grupie pajęczaków 82 gatunki, w tym 9 rzadkich, chronionych i zagrożonych na obszarze Polski.

Żaden z gatunków zwierząt nie wymaga stosowania specjalnych zabiegów ochronnych, natomiast dla ich przetrwania ważne jest utrzymanie w możliwie najlepszej kondycji nieleśnych ekosystemów torfowiskowych, obecnego zróżnicowania ekosystemów leśnych, w tym zachowanie starodrzewu, oraz utrzymanie wysokiego poziomu wody na obszarze całego rezerwatu.

Koncepcja ochrony

Ogólnym celem ochrony w rezerwacie jest zachowanie torfowiska wysokiego typu bałtyckiego z występującymi w nim ekosystemami mszarnymi, wrzosowiskowymi i leśnymi.

Za strategiczne cele działań ochronnych przyjęto:

- zahamowanie procesu degradacji siedlisk i degeneracji roślinności mszarnej i leśnej;
- utrzymanie różnorodności biologicznej na poziomie gatunkowym i ekosystemalnym, właściwej dla naturalnych i zbliżonych do naturalnych torfowisk wysokich;
- optymalizację warunków siedliskowych, przede wszystkim wodnych, warunkujących utrzymanie się tej różnorodności;

to spontaneous regeneration of the moss areas in the best swamped fragments of the bog plateau, and on to development of swamp forest communities on the sites more intensely drained. Currently they predominate in the reserve and one could expect that their final area is likely to expand. Phytocenoses of the both communities have composition and structure of natural or semi-natural communities. Moss phytocenoses are the most valuable vegetation elements (complex *Erico-Sphagnetum magellanici* on hummocks and *Rhynchosporium albae* in hollows) with negligible share of pine that have retained in non-exploited fragment of the cupola plateau.

Fauna

The occurrence of 49 hatching or probably hatching birds species, and additionally 4 falconiformes were found, the nests of which are most likely situated in the closest vicinity. Moreover, the occurrence 4 of amphibian species, 3 reptile species, and 8 mammal species were found. Also, invertebrate fauna was preliminary surveyed (*Carabidae* and *Arachnidae*). Protected species or at least rare in the country scale ones occur within all these groups.

In the bird group, 3 species are under hunting protection, and all other undergo strict species protection. Additionally, 4 species *Lulula arborea*, *Dryocopus martius*, *Caprimulgus europaeus*, *Grus grus* are protected under EU Birds Directive. Given the occurrence of the old-growth forest, with prevalence of pine and dense differentiated undergrowth the Nature Reserve is a hatching ground of relatively differentiated bird community, including *Milvus milvus*, *Haliaeetus albicilla* and *Aquila pomarina*.

Stated occurrence of *Lutra lutra* species is interesting in the group of mammals.

The group of *Carabidae* invertebrates consists of 36 species, including 5 ones of *Carabus* genus under legal protection and 82 species in spider group, including 9 rare, protected and endangered ones in the territory of Poland.

None of the animal species require application of special conservation measures, however preservation in the best possible conditions of non-forest bog ecosystems is essential for their survival, as well as of the present differentiation of forest ecosystems, including preservation of the old-growth forest, and retaining of the high water level throughout the reserve.

The conservation concept

Preservation of raised bog Baltic type with the moss, heath and forest ecosystems occurring there is the overall conservation objective in the reserve.

The following strategic objectives of the conservation measures were assumed:

- retard habitat degradation and of peatmoss and forest vegetation degeneration processes;
- maintain biological diversity on the species and ecosystem levels as typical of natural and almost natural raised bogs;
- improve habitat conditions, including aquatic ones first and foremost being conditional for preservation of this diversity;
- maintain populations of the protected and endangered species;



- zachowanie populacji gatunków chronionych i zagrożonych;
- optymalizację i utrzymanie struktury przestrzennej roślinności reprezentatywnej dla umiarkowanie przekształconych przymorskich torfowisk wysokich typu bałtyckiego;
- zachowanie siedlisk przyrodniczych Natura 2000: *7110 - żywe torfowiska wysokie, 7020 - torfowiska wysokie zdegradowane, zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji, *91D0 - bory i lasy bagienne;
- utrzymanie procesu regeneracji roślinności mszarnej w potorfiach;
- przywrócenie i utrzymanie procesu torfotwórczego.

Do osiągnięcia tych celów niezbędne jest zastosowanie ochrony czynnej, a tylko w niewielkim stopniu wystarcza ochrona bierna. Za priorytetowe działania przyjęto poprawę bilansu wodnego torfowiska poprzez:

- budowę przegród piętrzących na rowach celem maksymalnego podniesienia poziomu wody w torfowisku i jego stabilizację;

- optimise and preserve the spatial structure and vegetation representative for moderately transformed the Baltic type coastal raised bogs;
- maintain Natura 2000 habitats: *7110 active raised bogs, 7020 degraded but still capable for regeneration raised bogs, *91D0 bog woodlands; with pine bog forests and *Betula-Sphagnum* bog forests among them
- maintain regeneration process and peatmoss vegetation on peat post-excavation sites;
- restore and maintain peat-forming process.

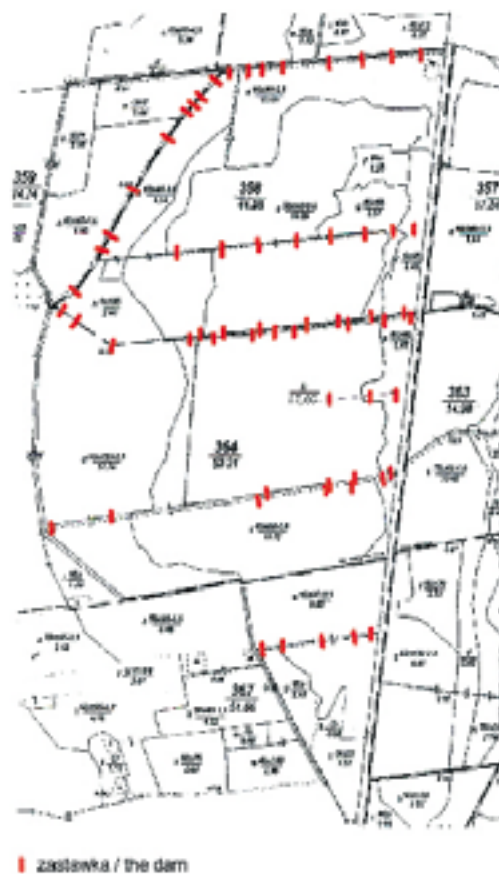
Active conservation is required to implement the aforementioned objectives, whereas the passive conservation instead could only to insignificant degree satisfy this objective. The priority activities are to improve water balance in the bog through:

- construction of damming barriers on ditches with the aim of maximum raising of water level and its stabilization in the bog;
- partial removal of trees, undergrowth and alien trees from the bog plateau and a part of trees from the cupola slopes;



Ryc. 14. Mapa zabiegów czynnej ochrony realizowanej w rezerwacie „Łebskie Bagno”. 1 - ochrona bierna, 2 - usunięcie drzew, podrostów i nalotów, 3 - trzebieże wczesne, 4 - zabiegi pielęgnacyjne (z wyjątkiem usuwania posuszu), w drzewostanach posadzonych prowadzące m.in. do zróżnicowania struktury wiekowej drzew

Fig. 14. Conservation measures in the „Łebskie Bagno” Nature Reserve. 1 - Passive conservation, 2 - Removing trees, undergrowths, 3 - Thinning in young stands, 4 - Tending measures (excluding deadwood removing) in artificial stands, leading among others to differentiation of stand age structure.



Ryc. 15. Lokalizacja zastawek w rezerwacie „Łebskie Bagno”.
Fig. 15. Damming barriers location in the „Łebskie Bagno” Nature Reserve.

- całkowite usunięcie drzew, podrostu i nalotów z wierzchowiny torfowiska oraz części drzew na zboczach kopuły;
- a także poprawę struktury roślinności poprzez:
 - całkowite usunięcie drzew, podrostu i nalotów z wierzchowiny torfowiska, co pozwoli na lepszy rozwój i regenerację roślinności mszarnej,
 - trzebież w nadmiernie zwartych drzewostanach, co umożliwi rozwój runa właściwego dla sosnowego boru bagiennego,
 - prowadzenie zabiegów pielęgnacyjnych, co doprowadzi do zróżnicowania struktury wiekowej drzew.

Przestrzenny i jakościowy plan zabiegów w roślinności przedstawia ryc. 14, rozmieszczenie przegród piętrzących przedstawia ryc. 15.

Wykonane działania w ramach projektu:

- wykonano dokumentację projektową niezbędną do utworzenia rezerwatu;
- opracowano plan ochrony torfowiska na okres 20 lat;
- zgodnie z założeniami planu w roku 2006 wybudowano 62 przegrody na rowach piętrzących wodę. Ich rozmieszczenie przedstawia ryc. 15;
- założono 8 piezometrów do pomiaru wody gruntowej i od sierpnia 2006 r. prowadzony jest monitoring z częstotliwością co 2 tygodnie. Wyniki pomiarów zawarte są w rozdziale 5.

- as well as improvement in the vegetation structure through:
 - total removal of trees, undergrowth and alien trees from the bog plateau that provides for better development and regeneration of peatmoss vegetation,
 - carry out thinning of excessively dense stands in order to provide for development of the ground flora appropriate for pine and birch bog forest,
 - manage remedies to achieve differentiation of the trees' age structure.

Spatial and quantitative remediation plan for vegetation is presented in Figure 14, and Figure 15 shows distribution of damming barriers.

The following activities were completed under Project:

- design documentation was prepared, as required to establish the reserve;
- bog management plan for 20-year period was developed;
- in 2006, according to assumptions in the plan, 62 water damming barriers were constructed on ditches. Their distribution is shown in Figure 15;
- 8 piezometers were installed for groundwater measurements and since August 2006 monitoring has been performed with at least each 2 week frequency. The measurement results are included in Chapter 5.

2.20. DŁUGOSZ KRÓLEWSKI W WIERZCHUCINIE

Maria Herbichowa

Ogólna charakterystyka rezerwatu

Rezerwat „Długosz królewski w Wierzchucinie” leży w rozległej zatorfionej pradolinie na zapleczu pasa wydm nadmorskich. Jest to teren niemal płaski, położony 0,5 do 2 m n.p.m. Dominują na nim torfowiska niskie, a kompleksy torfowisk wysokich i przejściowych są bardzo nieliczne. Pierwotna wielkość torfowiska o nazwie „Wierzchucińskie Błota” wynosiła około 400 ha. Był to kompleks torfowisk przejściowych, na których odłożył się pokład torfu wysokiego grubości około 70 cm. Wiek poszczególnych etapów rozwoju torfowiska nie jest znany, natomiast akumulacja najwyższej położonej warstwy torfu wysokiego mogła się rozpocząć dopiero po całkowitej izolacji powierzchni torfowiska od wpływu blisko położonej rzeki Piaśnicy, wypływającej z jeziora Żarnowieckiego.

Obecny rezerwat chroni pozostałość pokład torfu wysokiego i przejściowego, który zachował się po intensywnym wydobywaniu torfu do około 1970 roku. Jego powierzchnia wynosi 148,19 ha. Pozostała część dawnego torfowiska jest użytkowana jako łąka lub pastwisko.

Warunki hydrologiczne w rezerwacie są kształtowane przez system kanałów i rowów odwadniających, funkcjonujących od ponad 150 lat. Transport wód opadowych docierających do powierzchni torfowiska odbywa się głównie pod powierzchnią gruntu, na głębokości od kilkudziesięciu do 170 cm, z pominięciem istniejącej sieci melioracyjnej. Wody opadowe przemieszczają się pionowo do poziomu zwierciadła wody kształtowanego przez kanał główny. Powierzchniowy spływ wody przez sieć rowów melioracyjnych odbywa się

2.20. DŁUGOSZ KRÓLEWSKI, IN WIERZCHUCINO

By Maria Herbichowa

General characteristics of the reserve

The „Długosz Królewski Nature Reserve, in Wierzchucino” is situated in vast peat-rich proglacial stream valley on the back-side of the coastal dune belt. Its terrain is almost flat, laying on 0.5 to 2 m above sea level. Fens predominates there, whereas the number of raised bog and transition mires complexes occurring there is very low. Original size of bog named Wierzchucińskie Błota was about 400 ha. It was a transition mires complex on which raised bog deposit thickness about 70 cm deposited. The age of particular bog development phases is unknown however accumulation of the highest situated raised bog layer could have begun as late as after complete isolation of the bog surface against impacts from the Piaśnica River flowing off the Żarnowieckie Lake.

The present Nature Reserve protects remnants of the raised bog and transition mires deposits which retained after intensive peat extraction about 1970. Its area is 148.19 ha. Remaining area of the former bog is used as meadow or pasture.

Hydrological conditions in the reserve shape under influence of the system of canals and drainage ditches being in operation there for more than 150 years. Transport of precipitation water achieving the bog surface follows mainly under ground cover, in between several dozen centimetres and 170 cm, with omission of existing drainage network. Precipitation waters move vertically up to water table shaped by the main canal. Surface water runoff seldom follows through the network of drainage ditches and its duration is very short.





Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 51. Rezerwat „Długosz Królewski”.
„Długosz Królewski” Nature Reserve.

rzadko i trwa bardzo krótko. Sieć hydrograficzną rezerwatu i jego otoczenia przedstawia ryc. 17.

Powierzchnia torfowiska w efekcie dawnego wydobycia torfu ma wyraźnie zróżnicowaną rzeźbę i wilgotność. Najbardziej przesuszona jest wyżej położona zachodnia część torfowiska, gdzie torf podlega intensywnemu procesowi murszenia. Najlepsze warunki wodne występują w stosunkowo młodych potorfach, gdzie lustro wody przynajmniej okresowo występuje tuż przy powierzchni i utrzymuje się roślinność torfotwórcza.

Flora i roślinność

Szata roślinna rezerwatu jest silnie zmieniona wskutek bardzo poważnego i długotrwałego zniekształcenia warunków siedliskowych.

Współczesna flora rezerwatu liczy 271 gatunków roślin naczyniowych i 37 gatunków mchów, w tym 17 gatunków mchów torfowców (*Sphagnum*). W grupie roślin naczyniowych dominują gatunki typowe dla olsów i szuwarów turzycowych, wilgotnych łąk; liczne są gatunki synantropijne i taksony o szerokiej skali ekologicznej. Żaden z gatunków synantropijnych nie występuje licznie i nie przejawia tendencji do rozprzestrzeniania się. Flora typowa dla kwaśnych i ubogich w biogeny torfowisk wysokich i przejściowych zachowała się w niewielkim stopniu (np. *Eriophorum vaginatum*, *Erica tetralix*). W grupie mchów gatunki z rodzaju *Sphagnum* tworzą liczną grupę, ale w dużej ilości występują wyłącznie w dobrze uwilgoconych potorfach. Pozostałe gatunki mchów są pospolitymi składnikami przesuszonych borów bagiennych i umiarkowanie wilgotnych.

The hydrographical network of the reserve and its vicinity is shown in Figure 17.

The bog surface features by clearly differentiated relief and humidity in result of peat excavation in the past. The western upper situated bog part is mostly desiccated where peat undergoes intensive decay into peat-earth. The best water conditions occur in relatively young peat post-excitation sites where the water table at least periodically appears very close to surface and the peat forming vegetation retains.

Flora and vegetation

Vegetation cover of the reserve is heavily transformed in result of very serious and long lasting distortion of the habitat conditions.

The contemporary flora of the reserve includes 271 vascular plant species and 37 moss species, including 17 peat-moss species (*Sphagnum*). The group of vascular plants is predominated by species typical for alder cars and carex rushes, humid meadows; synanthropic species and broad ecological scale taxa are numerous. None of synanthropic species occurs in large numbers thus revealing no propagation tendency. Flora typical for acidic and biogenic poor raised and transition mires has preserved to inconsiderable degree (e.g. *Eriophorum vaginatum*, *Erica tetralix*). Species of *Sphagnum* genus form numerous cluster in the group of mosses, but their occurrence in large quantities follows exclusively in well waterlogged peat post-excitation sites. Other moss species are the common constituents of desiccated and moderately humid pine and birch bog forests.



Ryc. 16. Mapa roślinności rzeczywistej rezerwatu „Długosz Królewski”. 1 - brzezina bagienna *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, 2 - zbiorowisko *Betula pubescens-Molinia caerulea*, 3 - bór bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 4 - zarośla woskownicy *Myrico-Salicetum auritae*, 5 - łożowisko *Salicetum pentandro-cinereae*, 6 - kompleks zbiorowisk *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*, *Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum*, nieleśnych fitocenozy z *Molinia caerulea*, stadiów rozwojowych zbiorowiska leśnego z *Molinia caerulea*. Duży udział zbiorowisk mszarnych w kompleksie. 7 - Kompleks nieleśnych fitocenozy z *Molinia caerulea*, stadiów rozwojowych zbiorowiska leśnego z *Molinia caerulea*. Udział zbiorowisk mszarnych w kompleksie niewielki. 8 - kompleks zbiorowisk *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*, nieleśnych fitocenozy z *Molinia caerulea*, stadiów rozwojowych zbiorowiska leśnego z *Molinia caerulea*. Duży udział krzewiastych wierzb w fitocenozach. 9 - zbiorowisko nawiązujące do *Poo trivialis-Alnetum*, 10 - półnaturalna roślinność dróg i porzuconych łąk.

Fig. 16. Real vegetation of the „Długosz Królewski” Nature Reserve. 1 - Birch bog forest *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, 2 - Community *Betula pubescens-Molinia caerulea*, 3 Pine bog forest *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 4 - Bog myrtle thickets *Myrico-Salicetum auritae*, 5 - Willow thickets *Salicetum pentandro-cinereae*, 6 - Complex of associations *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*, *Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum*, open vegetation with *Molinia caerulea*, succession stages with *Molinia caerulea*. A lot of willow shrubs in phytocoenoses. 7 - Complex of associations with *Molinia caerulea*, succession stages with *Molinia caerulea*. Part of Sphagna Community in Complex little. 8 - Complex of associations *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*, open vegetation with *Molinia caerulea*, succession stages of forest community with *Molinia caerulea*. A lot of willow shrubs in phytocoenoses. 9 - Association closed to *Poo trivialis-Alnetum*, 10 - Seminatural vegetation of forest roads and abandoned meadows.



Ryc. 17. Sieć hydrograficzna oraz lokalizacja zastawek w rezerwacie „Długosz Królewski”. 1 - projektowana zastawka o stałej wysokości piętrzenia (z możliwością podwyższenia), 2 - istniejący jaz planowany do remontu, 3 - proponowany nowy jaz, 4 - rów funkcjonujący, widoczne niezarośnięte lustro wody, 5 - rów funkcjonujący, lustro wody zarośnięte w całości lub w większości przez torfowce, 6 - rów suchy, co najwyżej sporadycznie prowadzący wodę.

Fig. 17. Hydrographic network and damming barriers location in the „Długosz Królewski” Nature Reserve. 1 - Proposed damming barrier (with heightening possibility), 2 - Existing weirs planned to reconstruction, 3 - Proposed new weirs, 4 - Existing ditch with open water table, 5 - Existing ditch with water table overgrown by peatmosses, 6 - Dry ditch, at most occasionally with water.

Mimo silnie przekształconych warunków siedliskowych we florze rezerwatu ciągle utrzymuje się 17 gatunków roślin naczyniowych chronionych i zagrożonych oraz 30 gatunków mchów, w tym 17 gatunków torfowców. Do najcenniejszych składników należą: długosz *Osmunda regalis*, który jest głównym obiektem ochrony w rezerwacie i *Lycopodium annotinum*. Populacja *Osmunda* liczy obecnie około 90 kęp i przejawia tendencję do zmniejszania się, natomiast *Lycopodium annotinum* w dobrze zachowanych płatach brzeziny bagiennej tworzy skupienia o powierzchni kilkuset m². Inne cenne składniki flory to *Erica tetralix*, *Myrica gale*, storczyk *Collalorhiza trifida*, *Sphagnum fuscum*, *S. riparium*, *S. subsecundum*, *S. papillosum*.

Wszystkie zbiorowiska roślinne rezerwatu mają wtórną genezę. Dominującym typem roślinności jest brzezina bagienna, która w miejscach silnie przesuszonych występuje w formie zdegenerowanej. Znaczna powierzchnie zajmują także niestabilizowane stadia rozwojowe lasu w potorfach o niskim poziomie wody oraz kompleksy takich stadiów i bezdrzewnych zbiorowisk mszarnych w stale wilgotnych potorfach (ryc. 16). Pozostałe typy zbiorowisk (zarośla wierzbowe, fitocenozy zawierające gatunki olsowe i łąkowe) zajmują stosunkowo niewielkie areały. Aktualną roślinność rzeczywistą rezerwatu przedstawia ryc. 16.

Ze względu na postępującą zmiany w siedliskach i stale zachodzącą sukcesję wtórną stan ten z pewnością nie jest trwały, a dodatkowo może się zmienić pod wpływem zabiegów ochronnych.

Fauna

Fauna zwierząt kręgowych występujących w rezerwacie nie jest bogata. Stwierdzono w nim występowanie 27 gatunków ptaków, w tym 3 gatunki łowne, 5 gatunków płazów, 4 gatunki gadów, co najmniej 12 gatunków ssaków. W grupie ptaków najbardziej wartościowym gatunkiem jest gąsiorek *Lanius colurio*, zamieszczony w załączniku Dyrektywy Ptasiej.

Wszystkie stwierdzone gatunki płazów i gadów są chronione, a w grupie ssaków – 4, wśród nich wydra *Lutra lutra*.

Fauna rezerwatu nie wymaga szczególnych zabiegów ochronnych. Jej dalsze występowanie zależy od utrzymania się dotychczasowego zróżnicowania biotopów.

Koncepcja ochrony

Ogólnym celem ochrony rezerwatowej jest zachowanie stanowiska *Osmunda regalis*, największej w regionie gdańskim populacji *Lycopodium annotinum* oraz pozostałości torfowiska wysokiego i przejściowego wraz z właściwymi dla tych ekosystemów gatunkami i zbiorowiskami roślinnymi.

Za strategiczne cele działań ochronnych przyjęto:

- zahamowanie procesu degradacji torfowiska spowodowanego jego osuszeniem;
- zachowanie stanowiska *Osmunda regalis* i największej w regionie gdańskim populacji *Lycopodium annotinum*;
- zachowanie pozostałości torfowiska wysokiego i przejściowego wraz z właściwymi dla tych ekosystemów biocenozami;
- utrzymanie siedlisk przyrodniczych Natura 2000: 7140 - torfowiska przejściowe i trzęsawiska, *91D0 - bory i lasy bagienne.

Realizacja tak postawionych celów jest możliwa przede wszystkim poprzez zabiegi ochrony czynnej. Za prioryteto-

Despite heavily transformed habitat conditions, 17 protected and endangered vascular plant species and 30 moss species, including 17 peatmoss species still have been preserved in the reserve flora. Its most components include Royal fern *Osmunda regalis* which is the major conservation subject in the reserve, and *Lycopodium annotinum*. *Osmunda* population includes currently about 90 hummocks and shows decline tendency, whereas *Lycopodium annotinum* forms several hundred m² area communities in well preserved bog birch wood patches. Other valuable flora components are *Erica tetralix*, *Myrica gale*, orchid *Collalorhiza trifida*, *Sphagnum fuscum*, *S. riparium*, *S. subsecundum*, *S. papillosum*.

All the plant communities in the reserve are of the secondary origins. Bog birch wood is dominating vegetation type which in heavily desiccated sites occurs in degenerated form. Considerable areas are also occupied by non-stable forest development stages in peat post-excavation sites with low water level, and complexes of such stages and treeless moss communities in permanently humid peat post-excavation sites (Figure 16). Other community types (willow brushwood, phytocenoses containing alder carr and meadow species) occupy relatively minor acreage. The current real vegetation of the reserve is shown in Figure 16.

Given the progressing changes in habitats and permanently following secondary succession, this status is for sure not persistent, and it could additionally change under impact from conservation measures.

Fauna

Fauna of vertebrate animals occurring in the reserve is not reach. The occurrence of 27 bird species, including 3 game species, 5 amphibian species, 4 reptile species, and at least 12 mammal species were found there. In the bird group the most valuable one is *Lanius colurio*, mentioned in the Annex of the Birds Directive.

All the amphibian and reptile species are protected and also 4 species in the mammal group, including *Lutra lutra*.

Fauna of the reserve requires no specific conservation measures. Its further occurrence depends upon preservation of the current biotope differentiation.

The conservation concept

Preservation of the *Osmunda regalis* stand, the biggest in the Gdańsk region *Lycopodium annotinum* population, and the remnants of raised bog and transition mires, including plant species and communities characteristic for these ecosystems are the overall objective of the reserve protection.

The following strategic objectives of the conservation measures were assumed:

- retard bog degradation processes caused by its drainage;
- maintain *Osmunda regalis* stand and the biggest in the Gdańsk region *Lycopodium annotinum* population;
- maintain the remnants of raised bog and transition mires, including biocenoses characteristic for these ecosystems;
- maintain Natura 2000 habitats: 7140 transition mires and quaking bogs, *91D0 bog woodlands;

Implementation of the objectives so assumed is possible primarily through active conservation measures. The priority activities are to improve water balance in the bog through:

we działania przyjęto poprawę bilansu wodnego torfowiska poprzez:

- budowę przegród piętrzących na rowach oraz remont i uruchomienie istniejących jazów;
- wycinkę brzozy i innych gatunków wkraczających do zarastających potofri.

Ponadto dla poprawy struktury roślinności leśnej zaplanowano korekty składu drzewostanu celem uzyskania struktury gatunkowej właściwej dla brzeziny bagiennej oraz zapewnienie rozwoju lasu dębowo-brzozowego.

Celem polepszenia warunków występowania *Osmunda regalis* zaprojektowano częściowe odsłonięcie nadmierne zacienionych kęp oraz próbę metaplantacji osobników o wyraźnie obniżonej żywotności wskutek przesuszenia siedliska.

Dla poprawy warunków bytowania zwierząt zaplanowano korektę profilu zboczy głównego kanału, co ułatwi przemieszczanie się zwierząt w obrębie rezerwatu.

Przestrzenny i jakościowy plan zabiegów w roślinności przedstawia ryc. 18, ochronę warunków wodnych przedstawia ryc. 17.

Wykonane działania w ramach projektu:

- opracowano plan ochrony torfowiska na okres 20 lat;
- zgodnie z założeniami planu w roku 2006 wybudowano 17 przegród na rowach piętrzących wodę. Ich rozmieszczenie przedstawia ryc. 17;
- założono 10 piezometrów do pomiaru wody gruntowej, na których prowadzony jest monitoring poziomu wody. Wyniki pomiarów zawarte są w rozdziale 5;
- z powierzchni 9 ha usunięto brzozę.

- construction of damming barriers on ditches, and repair and setting out existing weirs;
- clearance of birch and other species encroaching into overgrowing peat post-excavation sites.

Moreover, corrections of tree stand composition have been planned for the purpose of improvement in the structure of forest vegetation in order to achieve the species structure appropriate for bog birch wood and to provide for development of oak-birch forest.

In order to improve conditions for occurrence by *Osmunda regalis* partial outcropping of too much shaded hummocks has been designed to test meta-planting of the persons showing the vitality apparently reduced in result of habitat desiccation.

Correction of the profile of the main canal sides has been planned for the purpose of improvement in the animals' living conditions that will facilitate their mobility within the reserve.

Spatial and qualitative plan of the remediation measures for vegetation is presented in Figure 18, protection of water conditions is shown in Figure 17.

The following activities were completed under Project:

- bog management plan for 20-year period was developed;
- in 2006, according to assumptions in the plan, 17 water damming barriers were constructed on ditches. Their distribution is shown in Figure 17;
- 10 piezometers were installed for groundwater measurements which are used to monitor water level. The measurement results are included in Chapter 5;
- birch trees were removed from 9 ha area.



Ryc. 18. Mapa zabiegów czynnej ochrony realizowanej w rezerwacie „Długosz Królewski”. 1 - brak zabiegów - ochrona bierna, 2 - usunięcie wszystkich drzew i krzewów (z wyjątkiem woskownicy), następnie trwałe utrzymanie osiągniętego stanu, 3 - usunięcie brzozy, redukcja sosny do max. 20%, następnie trwałe utrzymanie osiągniętego stanu, 4 - redukcja sosny, protekcja brzozy omszonej, 5 - stopniowa redukcja sosny, protekcja brzozy omszonej, wprowadzenie dębu szypułkowego, 6 - prowadzenie młodych drzewostanów do osiągnięcia składu 80% Brz, 20% So, 7 - odsłonięcie zarośli woskownicy.

Fig. 18. Conservation measures in the „Długosz Królewski” Nature Reserve. 1 - No conservation actions - passive conservation, 2 - Removing all trees and shrubs excluding bog myrtle; permanent maintaining achieved results, 3 - Removing birch, reduction of pine to max. 20% coverage; permanent maintaining achieved results, 4 - Reduction of pine, promotion of downy birch, 5 - Progressive reduction of pine, promotion of downy birch, planting of common oak, 6 - Leading the stands to final species composition: 80% birch 20% pine, 7 - Outcropping the bog myrtle thickets.

Ogólna charakterystyka rezerwatu

Rezerwat został utworzony w 1999 r. i ma powierzchnię 721,41 ha. Chroni on pozostałości dawnego kompleksu torfowiskowego o powierzchni około 2000 ha, którego centralną część tworzyło duże torfowisko kopułowe, a na obrzeżach występowały torfy przejściowe i niskie. Torfowisko położone jest na zabagnionej równinie na zapleczu wydm nadmorskich. Rozwinęło się bezpośrednio na bardzo pofalowanym podłożu mineralnym, zbudowanym z różnoziarnistych piasków. Akumulacja torfu rozpoczęła się około 6 000 lat BP. Jest to torfowisko płytke - pokład torfu wyjątkowo przekraczał 2,5 m. Najniższa warstwa torfu niskiego jest bardzo cienka, na niej występuje torf przejściowy i wysoki.

Kopuła torfowiska wysokiego zasilana jest tylko przez wody opadowe, na obrzeża w niewielkim stopniu oddziałują także wody ze spływu powierzchniowego i wody podziemne.

General characteristics of the reserve

In 1999, the Nature Reserve was established in 721.41 ha area. It protects the remnants of the former about 2000 ha area bog complex, the central part of which was formed by big cupola bog with transitional and fens peat occurring on its lagg. The bog is situated in swampy lowland on the back-side of the coastal dunes. It develops directly on folded mineral substrata, formed with various-grade sands. Peat accumulation began about 6 000 years BP. It is a shallow bog - peat deposit exceptionally was more than 2.5 m. The lowest fens peat layer is very thin with, transitional and raised peat upon it.

The cupola of raised bog is supplied only by precipitation water, and the lagg is slightly affected also by the surface runoff waters and underground water. Single permanent dystrophic ponds and numerous oligo- and mesotrophic peri-

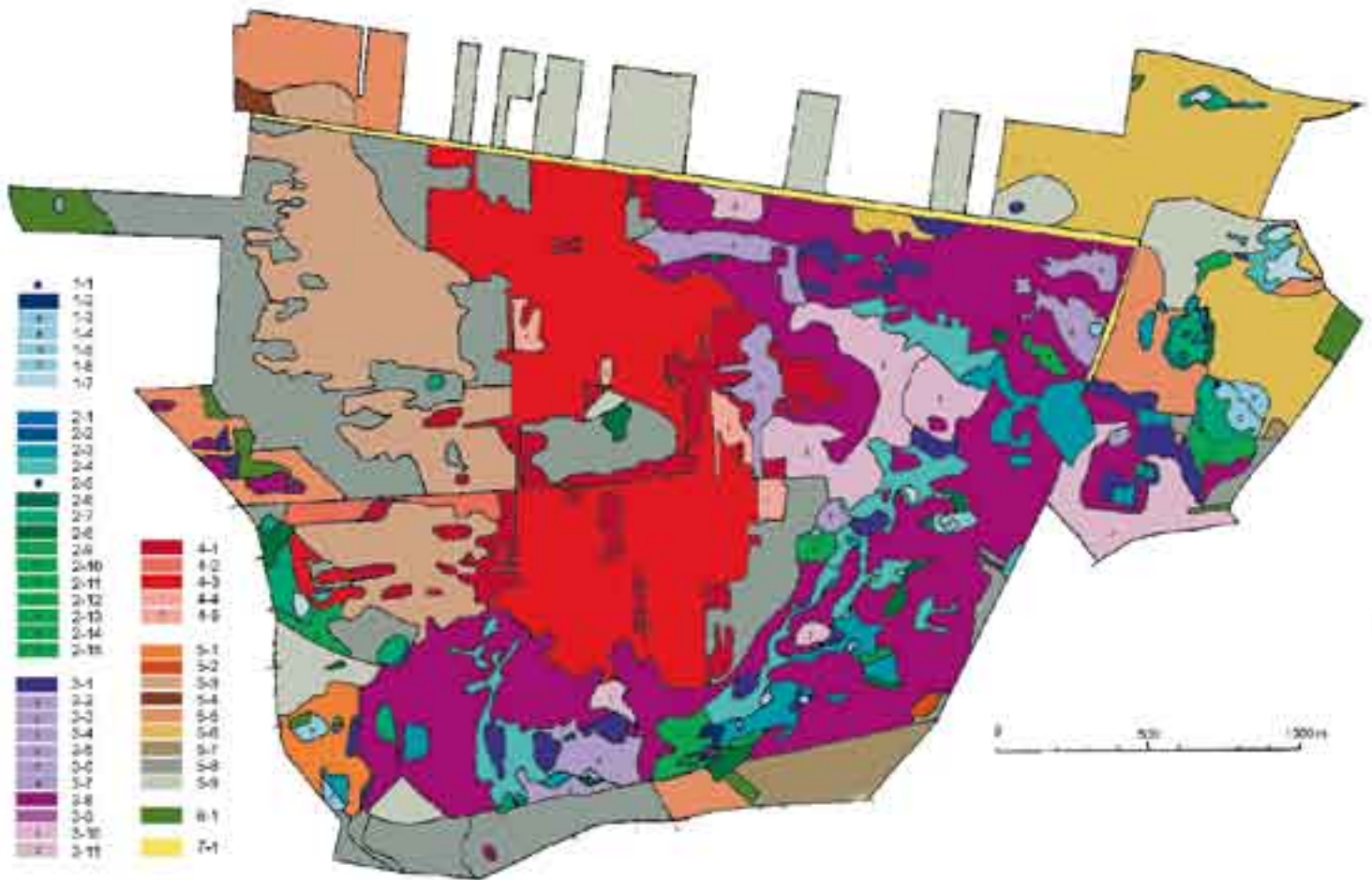


Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 52. Rezerwat „Bielawa”.
„Bielawa” Nature Reserve.

Na obrzeżach torfowiska występują pojedyncze stałe dystroficzne jeziora oraz liczne oligo- i mezotroficzne płytke okresowe zbiorniki wodne. Sieć rowów odwadniających jest niezbyt gęsta. Większość z nich rozcina pokład torfu aż do podłoża mineralnego i bardzo skutecznie odprowadza wodę. Na jednym z nich w roku 1984 wybudowano przegrody piętrzące i ograniczono w ten sposób odpływ wody z centralnej części torfowiska. Zabieg ten okazał się bardzo skuteczny i doprowadził do zahamowania inwazji sosny i brzozy oraz spowodował regenerację roślinności mszarnej w potorfach.

odical water reservoirs occur within the lagg. The network of drainage ditches is not too much dense. Majority of them cuts peat deposit up-to mineral substratum and discharges water very efficiently. In 1984, damming barriers were constructed on one of the ditches thus reducing water outflow from the central bog part. That measure appeared mostly effective and it will lead towards stopping pine and birch invasion and caused regeneration of the moss vegetation in peat post-excavation sites. Water level in bog is mostly variable – after spring thaws, the bog surface is slimy by about mid



Ryc. 19. Mapa roślinności rzeczywistej rezerwatu „Bielawa”

Fig. 19. Real vegetation of the „Bielawa” Nature Reserve.

1 Roślinność wodna i szuwarowa, w tym na dnach zbiorników astatycznych

- 1-1 *Potamogeton natans*,
- 1-2 *Ranunculo-Juncetum bulbosi*
- 1-3 *Phragmitetum australis*
- 1-4 *Eleocharitetum palustris*
- 1-5 zbiorowisko *Glyceria fluitans*
- 1-6 *Peucedano-Calamagrostietum canescentis*
- 1-7 Otwarta tafla wody

2 Roślinność torfowisk przejściowych i niskich

- 2-1 *Rhynchosporium albae*
- 2-2 zbiorowisko *Rhynchospora fusca*
- 2-3 zbiorowisko *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax/S. cuspidatum*
- 2-4 zbiorowisko *Eriophorum vaginatum-Sphagnum*
- 2-5 *Sphagno-Caricetum rostratae*
- 2-6 zbiorowisko *Juncus filiformis*
- 2-7 zbiorowisko *Juncus effusus-Sphagnum fallax/S. cuspidatum*
- 2-8 *Caricetum nigrae*
- 2-9 kompleks zb. *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*, *Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum* i *Rhynchosporium albae*
- 2-10 kompleks zb. *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*, *Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum* i *Caricetum nigrae*
- 2-11 kompleks *Caricetum nigrae*, zb. *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*, *Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum*, zb. *Juncus effusus-Sphagnum fallax/S. cuspidatum*

1. Water and rush vegetation, including vegetation of astatic water reservoirs

- 1-1 *Potamogeton natans*,
- 1-2 *Ranunculo-Juncetum bulbosi*
- 1-3 *Phragmitetum australis*
- 1-4 *Eleocharitetum palustris*
- 1-5 association *Glyceria fluitans*
- 1-6 *Peucedano-Calamagrostietum canescentis*
- 1-7 Open water table

2. Fens and transitional mires vegetation

- 2-1 *Rhynchosporium albae*
- 2-2 association *Rhynchospora fusca*
- 2-3 association *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax/S. cuspidatum*
- 2-4 association *Eriophorum vaginatum-Sphagnum*
- 2-5 *Sphagno-Caricetum rostratae*
- 2-6 association *Juncus filiformis*
- 2-7 association *Juncus effusus-Sphagnum fallax/S. cuspidatum*
- 2-8 *Caricetum nigrae*
- 2-9 complex of ass. *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*, *Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum* i *Rhynchosporium albae*
- 2-10 complex of ass. *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*, *Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum* i *Caricetum nigrae*
- 2-11 complex of ass. *Caricetum nigrae*, ass. *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*, *Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum*, zb. *Juncus effusus-Sphagnum fallax/S. cuspidatum*

- 2-12 kompleks zb. *Eriophorum angustifolium*-*Sphagnum fallax*, *Eriophorum angustifolium*-*Sphagnum cuspidatum* i młodników brzozowych
- 2-13 kompleks zb. *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax* i młodników brzozowych
- 2-14 kompleks zb. *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*, zb. z dominacją *Molinia caerulea* i młodników brzozowych
- 2-15 kompleks *Sphagno-Caricetum rostratae*, zb. *Juncus effusus* i młodników brzozowych
- 3 Roślinność wrzosowisk i kompleksów przetrzennych z udziałem wrzosowisk**
- 3-1 *Ericetum tetralicis*, kompleks przestrzenny *Ericetum tetralicis* o różnym stopniu degeneracji i zb. *Calluna vulgaris*-*Erica tetralix* w war. z *Carex nigra* i war. z *Molinia caerulea*
- 3-2 kompleks *Ericetum tetralicis*, zb. *Calluna vulgaris*-*Erica tetralix*, *Rhynchosporium albae*
- 3-3 kompleks *Ericetum tetralicis*, zb. *Calluna vulgaris*-*Erica tetralix*, *Rhynchosporium albae*, zb. *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*
- 3-4 kompleks *Ericetum tetralicis*, zb. *Calluna vulgaris*-*Erica tetralix*, zb. *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*, młodników brzozowych
- 3-5 kompleks *Ericetum tetralicis*, zb. *Calluna vulgaris*-*Erica tetralix*, zb. *Juncus effusus*-*Sphagnum fallax*/*S. cuspidatum*, zb. *Eriophorum angustifolium*
- 3-6 kompleks *Ericetum tetralicis*, zb. *Calluna vulgaris*-*Erica tetralix*, zb. *Eriophorum angustifolium*-*Sphagnum fallax*, *Eriophorum angustifolium*-*Sphagnum cuspidatum*, *Caricetum nigrae*, *Sphagno-Caricetum rostratae*
- 3-7 kompleks *Ericetum tetralicis* i młodników brzozowych
- 3-8 zbiorowisko *Calluna vulgaris*
- 3-9 kompleks zb. *Calluna vulgaris*, zb. *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*
- 3-10 kompleks zb. *Calluna vulgaris*, zb. *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*, młodników brzozowych
- 3-11 kompleks zb. *Calluna vulgaris* i młodników brzozowych
- 4 Roślinność mszarów oraz ich stadiów regeneracyjnych i degeneracyjnych**
- 4-1 *Erico-Sphagnetum*, kompleks przestrzenny *Erico-Sphagnetum magellanici* o różnym stopniu degeneracji i zb. *Calluna vulgaris*-*Erica tetralix* w war. z *Eriophorum vaginatum*
- 4-2 stadia regeneracyjne *Erico-Sphagnetum* z dominacją *Eriophorum vaginatum*
- 4-3 kompleks *Erico-Sphagnetum* i zb. *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*
- 4-4 kompleks *Erico-Sphagnetum* i młodników brzozowych
- 4-5 kompleks stadium regeneracyjnego *Erico-Sphagnetum* z dominacją *Eriophorum vaginatum* z młodnikami brzozowymi
- 5 Lasy i zarośla**
- 5-1 *Myrico-Salicetum*
- 5-2 *Salicetum pentandro-cinereae*
- 5-3 *Vaccinio uliginosi*-*Pinetum*
- 5-4 *Vaccinio uliginosi*-*Betuletum pubescentis*
- 5-5 Zbiorowisko *Pinus-Molinia*
- 5-6 *Leucobryo-Pinetum*
- 5-7 *Betulo-Quercetum*
- 5-8 młodniki brzozowe nie dające się zaklasyfikować do zespołu
- 5-9 młodniki i tyczkowiny sosnowe nie dające się zaklasyfikować do zespołu
- 6 Łąki i zbiorowiska zbliżone do łąk**
- 6-1 zbiorowiska z rzędu *Molinietalia*
- 6-2 kompleks *Molinietalia* i młodników brzozowych
- 7 Tereny bez roślinności i z roślinnością synantropijną**
- 7-1 naga gleba i/lub przypadkowe kombinacje gatunków na pasie przeciwpożarowym
- 2-12 complex of ass. *Eriophorum angustifolium*-*Sphagnum fallax*, *Eriophorum angustifolium*-*Sphagnum cuspidatum* and birch thickets
- 2-13 complex of ass. *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax* and birch thickets
- 2-14 complex of ass. *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*, ass. with domination of *Molinia caerulea* and birch thickets
- 2-15 complex of *Sphagno-Caricetum rostratae*, ass. *Juncus effusus* and birch thickets
- 3. Vegetation of heaths and spatial complexes with heaths participation**
- 3-1 *Ericetum tetralicis*, spatial complex of *Ericetum tetralicis* with various degeneration degree, and ass. *Calluna vulgaris*-*Erica tetralix* var with *Carex nigra* and var with *Molinia caerulea*
- 3-2 complex of *Ericetum tetralicis*, ass. *Calluna vulgaris*-*Erica tetralix*, *Rhynchosporium albae*
- 3-3 complex of *Ericetum tetralicis*, ass. *Calluna vulgaris*-*Erica tetralix*, *Rhynchosporium albae*, ass. *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*
- 3-4 complex of *Ericetum tetralicis*, ass. *Calluna vulgaris*-*Erica tetralix*, ass. *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*, birch thickets
- 3-5 complex of *Ericetum tetralicis*, ass. *Calluna vulgaris*-*Erica tetralix*, ass. *Juncus effusus*-*Sphagnum fallax*/*S. cuspidatum*, ass. *Eriophorum angustifolium*
- 3-6 complex of *Ericetum tetralicis*, ass. *Calluna vulgaris*-*Erica tetralix*, ass. *Eriophorum angustifolium*-*Sphagnum fallax*, *Eriophorum angustifolium*-*Sphagnum cuspidatum*, *Caricetum nigrae*, *Sphagno-Caricetum rostratae*
- 3-7 complex of *Ericetum tetralicis* and birch thickets
- 3-8 association of *Calluna vulgaris*
- 3-9 complex of ass. *Calluna vulgaris*, ass. *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*
- 3-10 complex of ass. *Calluna vulgaris*, zb. *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*, birch thickets
- 3-11 complex of ass. *Calluna vulgaris* and birch thickets
- 4. Bog vegetation with the regeneration and degeneration stages**
- 4-1 *Erico-Sphagnetum*, spatial complex of *Erico-Sphagnetum magellanici* degenerated in various degree, and association *Calluna vulgaris*-*Erica tetralix* variant with *Eriophorum vaginatum*
- 4-2 regeneration stages of *Erico-Sphagnetum* with *Eriophorum vaginatum* domination
- 4-3 complex of *Erico-Sphagnetum* and ass. *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*
- 4-4 complex of *Erico-Sphagnetum* and birch thickets
- 4-5 complex of regeneration stage of *Erico-Sphagnetum* with *Eriophorum vaginatum* domination, and birch thickets
- 5. Forests, woods and thickets**
- 5-1 *Myrico-Salicetum*
- 5-2 *Salicetum pentandro-cinereae*
- 5-3 *Vaccinio uliginosi*-*Pinetum*
- 5-4 *Vaccinio uliginosi*-*Betuletum pubescentis*
- 5-5 Association *Pinus-Molinia*
- 5-6 *Leucobryo-Pinetum*
- 5-7 *Betulo-Quercetum*
- 5-8 birch thickets not possible to classify
- 5-9 pine thickets and young stands not possible to classify
- 6. Meadows and communities closed to meadows**
- 6-1 communities from *Molinietalia* order
- 6-2 complex of *Molinietalia* and birch thickets
- 7. Bare grounds and areas with synanthropic vegetation**
- 7-1 bare ground or stochastic species combinations on the fire-preventing crossride

Poziom wody w torfowisku jest bardzo zmienny – po roztopach wiosennych do około połowy maja powierzchnia torfowiska jest grząska, w płytkich zbiornikach utrzymuje się otwarte lustro wody. W okresie lata, w zależności od opadów, poziom wody wyraźnie opada i wszystkie okresowe zbiorniki wysychają.

Torfowisko jest intensywnie osuszane od około 130 lat. Było na nim prowadzone ręczne i maszynowe wydobywanie torfu. Obecnie, po wyeksploatowaniu większości złoża, licznych pożarach i częściowej mineralizacji, warstwa torfu jest nieciągła i ulega dalszemu zanikowi. W wielu miejscach zostało odsłonięte podłoże mineralne, na którym występują suche wrzosowiska, zarastające sosną i brzozą.

Flora i roślinność

Obecna szata roślinna rezerwatu w całości jest związana z różnymi formami działalności człowieka. Prawie wszystkie występujące tu zbiorowiska roślinne powstały w efekcie szybkiej postępującej sukcesji wtórnej, w części zostały też zainicjowane przez planowe zalesienie wrzosowisk na podłożu mineralnym i płytkim torfie.

Z powodu znacznego naturalnego zróżnicowania siedlisk w rezerwacie i ich antropogenicznego przekształcenia obecna flora roślin naczyniowych jest stosunkowo bogata – liczy 333 gatunki. W tej liczbie tylko bardzo niewielka grupa (około 15%) to rośliny, które reprezentują naturalną florę tego terenu tzn. gatunki występujące na niezaburzonym podłożu torfowisk wysokich i przejściowych, wrzosowisk suchych i mokrych oraz oligo- i dystroficznych zbiorników wodnych. Pozostała część flory to gatunki o szerokiej skali ekologicznej, gatunki leśne i zaroślowe, łąkowe i synantropijne. W grupie mchów stwierdzono 42 gatunki, w tym 13 gatunków z rodzaju *Sphagnum*.

Mimo znacznego przeobrażenia siedlisk i roślinności rezerwat jest ciągle jeszcze ważnym obiektem dla ochrony flory torfowiskowej, w tym gatunków chronionych i zagrożonych. W grupie roślin naczyniowych jest ich 22, a w grupie mchów 26 taksonów. Spośród nich najcenniejsze to: *Rubus chamaemorus* (gatunek ten w Polsce ma południową granicę zasięgu i tylko kilkanaście stanowisk), *Rhynchospora fusca*, bardzo rzadki w Polsce gatunek atlantycki, *Myrica gale*, *Baeothryon cespitosum*, *Erica tetralix*, *Sparganium angustifolium*, *Sphagnum molle*, *S. compactum*, *S. papillosum*, *S. tenellum*.

Roślinność rezerwatu przedstawia ryc. 19. Tworzą ją zbiorowiska należące do różnych typów ekologicznych. Największą powierzchnię zajmują fitocenozy z dominacją wrzosu *Calluna vulgaris*. Wrzosowiska występują na podłożu mineralnym, mineralno-organicznym oraz silnie przesuszonym torfie wysokim. W zależności od rodzaju podłoża i jego wilgotności zawierają pozostałości flory torfowisk wysokich, boru bagiennego lub tylko składniki ubogich siedlisk piaszczystych. Wszystkie wrzosowiska są opanowywane przez brzozę *Betula pendula* i sosnę.

Dość znaczny areal zajmują zdegradowane mszary wysokotorfowiskowe i wtórne zbiorowiska mszarne w potofach, do których również intensywnie wkraczają oba gatunki drzew. Na obrzeżach występują stadia rozwojowe lasu oraz fitocenozy z dominacją *Juncus effusus*, *Carex rostrata* lub *Myrica gale*. Areal zbiorowisk wodnych i szuwarowych jest niewielki.

May and open water table persists in shallow reservoirs. In the summertime, depending upon precipitation, the water level apparently drops and all periodical reservoirs dry up.

The bog has been intensively drained for about 130 years. Manual and machine extraction of peat was carried out therein. Currently, when majority of the deposit is depleted and also due to numerous fires and partial mineralisation, the peat deposit has become discontinuous and undergone further extinction. Mineral substratum was outcropped on many sites where dry heaths occur while overgrowing by pine and birch.

Flora and vegetation

The current vegetation cover in the reserve corresponds entirely to various forms of human activities. Almost all plant communities occurring here originated in result of promptly progressing secondary succession, being also partly initiated by planned afforestation of heaths on mineral substratum and shallow peat.

Due to considerable natural differentiation of habitats and their anthropogenic transformation the present flora of vascular plants is relatively rich – amounting to 333 species. This number only includes very inconsiderable group (about 15%) of plants which represent natural flora of this area, i.e. species occurring in non-disturbed substratum of raised bogs and transition mires, dry and wet heaths, and oligo- and dystrophic water reservoirs. Other part of flora includes species of broad ecological scale, forest and coppice, and meadow and synanthropic species. 42 species were found in moss group, including 13 species of *Sphagnum* genus.

Although considerable transformation of its habitats and vegetation, the Nature Reserve is still continuously a site important for conservation of bog flora, including protected and endangered species. The group of vascular plants includes 22 species, and the group mosses - 26 taxa. Among them the most valuable are: *Rubus chamaemorus* (this species has its southern range boundary in Poland and only a dozen stands), *Rhynchospora fusca*, Atlantic species being very rare in Poland, *Myrica gale*, *Baeothryon cespitosum*, *Erica tetralix*, *Sparganium angustifolium*, *Sphagnum molle*, *S. compactum*, *S. papillosum*, *S. tenellum*.

Vegetation of the reserve is shown in Figure 19. It is composed by the communities falling in various ecological types. The large area is occupied by phytocenoses with predomination of heather *Calluna vulgaris*. Heaths occur on mineral and mineral-organic substratum and on heavily desiccated raised peat. Depending upon surface type and its humidity they include remnants of raised bogs flora, pine and birch bog forest, or only the components of poor sand habitats. All heaths are being overwhelmed by birch *Betula pendula* and pine.

The high raised bog degraded moss sites and the secondary moss associations in peat post-excavation sites occupy quite big acreage, into which the aforementioned both species also encroach intensively. Forest development stages and phytocenoses with domination of *Juncus effusus*, *Carex rostrata* or *Myrica gale* occur on the lagg. The acreage of aquatic and rush communities is inconsiderable.

Fauna

Najlepiej rozpoznaną grupą zwierząt są ptaki. Ogółem stwierdzono 106 gatunków, z których 57 gniazdowało bezpośrednio na torfowisku, a dalsze 18 w jego bliskiej okolicy. Szczególnie interesujące gatunki to: żuraw *Grus grus* (gnieździ się do kilkunastu par, niełęgowych jest do 150 sztuk, a na przelotach do 600 sztuk), sowa błotna *Asio flammeus*, brodziec leśny *Tringa glareoa*, brodziec samotny *Tringa ochropus*, lelek *Caprimulgus europaeus*, bocian czarny *Ciconia nigra*, orlik krzykliwy *Aquila pomarina*, orzeł przedni *Aquila chrysaetos*. Poza okresem lęgowym notowane były: kania rdzawa *Milvus milvus*, siewka złota *Pluvialis apricaria*, biegus zmienny *Calidris alpina*, słonka *Scopax rusticola*. Rezerwat jest ostoją ptaków o randze europejskiej.

Koncepcja ochrony

Mimo zniszczeń torfowisko „Bielawa” wyróżnia piękny, rozległy krajobraz, dlatego też za naczelny cel przyjęto zachowanie maksymalnie dużej powierzchni otwartego torfowiska i przyległych do niego wrzosowisk. Praktycznie niemal cały obszar rezerwatu wymaga prowadzenia ochrony czynnej. W tym zakresie podstawowe działania polegają na:

- możliwie maksymalnym podniesieniu poziomu wody w całym rezerwacie i stabilizacji jej poziomu. Dodatkowo

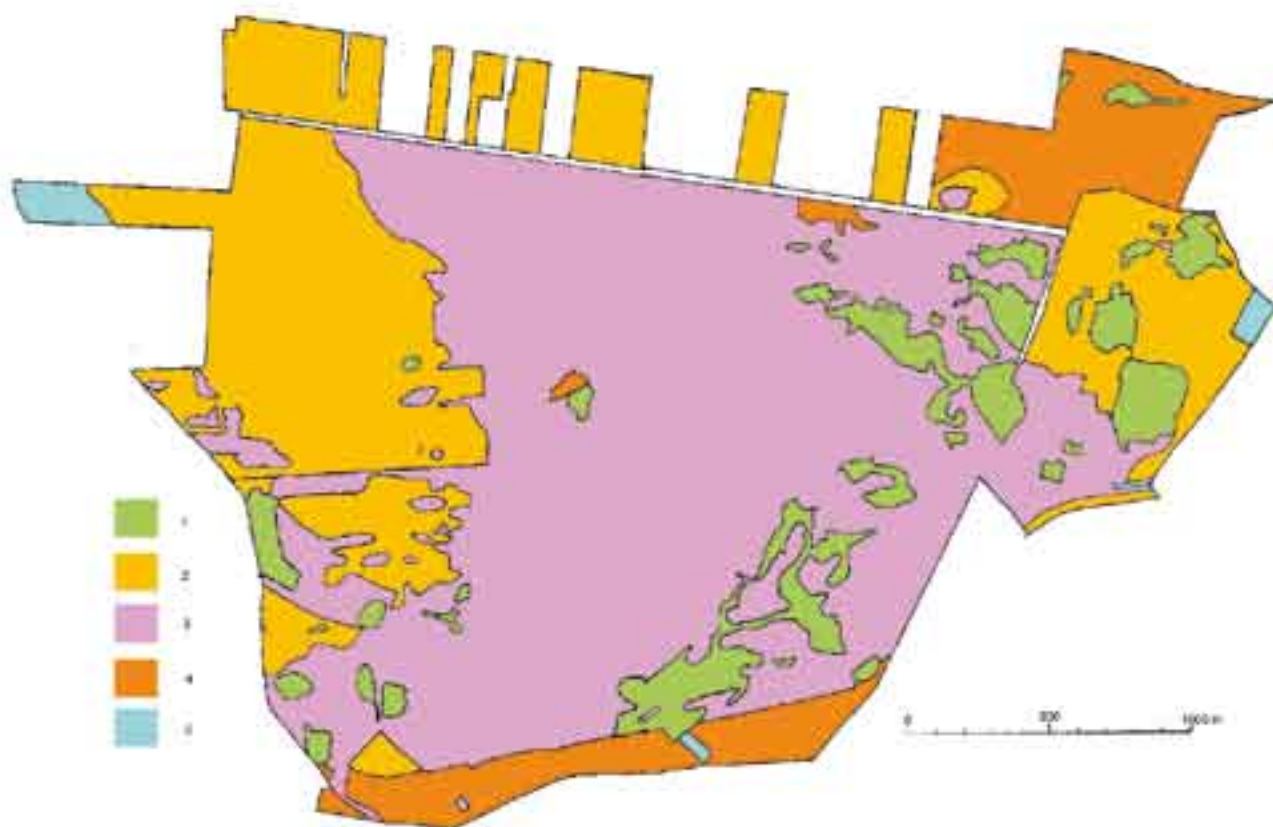
Fauna

Birds are the best surveyed group of animals. The total of 106 species, of which 57 were hatching directly on the bog, and further 18 in its close vicinity. Particularly interesting species are: crane *Grus grus* (up to a dozen pairs hatching, and about non-hatching 150 individuals, and up to 600 individuals on passages), short-eared owl *Asio flammeus*, wood sandpiper *Tringa glareoa*, green sandpiper *Tringa ochropus*, European nightjar *Caprimulgus europaeus*, black stork *Ciconia nigra*, lesser spotted eagle *Aquila pomarina*, golden eagle *Aquila chrysaetos*. The following ones were noted beyond hatching period: red kite *Milvus milvus*, golden plover *Pluvialis apricaria*, dunlin *Calidris alpina*, woodcock *Scopax rusticola*. The Nature Reserve a bird refuge of the European importance.

The conservation concept

Despite its damage the Bielawa bog distinguishes by beautiful, vast landscape, and therefore the preservation of the maximum possible open bog area and its adjacent heaths was assumed as the overall objective. Practically, almost entire reserve area requires application of active conservation. The basic measures in this regard include:

- raise the water level throughout the reserve to the maximum extent possible and stabilize it.



Ryc. 20. Mapa zabiegów czynnej ochrony realizowanej w rezerwacie „Bielawa”. 1 - ochrona bierna (warunkowo – jeżeli pojawi się brzoza, wtedy należy ją wycinać), 2 - usuwanie drzew, nalotów i odrośli (niezależnie od zwarcia i wysokości), 3 - trzebieże i czyszczenia, 4 - częściowa przebudowa drzewostanu, protekcja dębu szypułkowego, 5 - koszenie

Fig. 20. Conservation measures in the „Bielawa” Nature Reserve. 1 - passive conservation (conditionally – if the birch appears, should be removed), 2 - removing trees, undergrowths, sprouts (independently of coverage and height), 3 - thinnings, 4 - partial forest stand transformation, promotion of common oak, 5 - mowing.

wo w tym celu zaplanowano usunięcie brzozy i sosny z przeważającej części wrzosowisk i torfowiska wysokiego. (ryc. 20);

- korekcie składu i struktury wiekowej drzewostanów w zbiorowiskach leśnych.

Ochrona bierna planowana jest tylko w przypadku stałych jezior dystroficznych i okresowych zbiorników wodnych.

Wykonane działania w ramach projektu:

- opracowano plan ochrony rezerwatu na okres 20 lat;
- usunięto brzozę z łącznej powierzchni 140 ha, a następnie wykonano nawrót usuwania odrośli z tej powierzchni;
- zbudowano 18 przegród i ok. 1000 metrów bieżących grobli hamujących odpływ wody;
- zasypano odcinkowo 1100 metrów rowów a kolejnych 2800 m wypłycono.

Additionally, removal of birch and pine from prevailing part of heaths and raised bog has been planned to this end (Figure 20);

- correct the composition and age structure of tree stands in forest communities.

Passive protection is planned only in case of permanent dystrophic ponds and periodical water reservoirs.

The following activities were completed under Project:

- the reserve management plan for 20-year period was developed;
- birch from the total 140 ha area were removed, and then recurrence of offshoots was carried out from this area;
- 18 damming barriers and ca 1000 meters dykes hampering water outflow;
- 1100 metres ditches were filled by sections and next 2800 meter was filled partially.

2.22. JEZIORKA CHOŚNICKIE

Robert Stańko

Ogólna charakterystyka

Utworzony w 1985 r. rezerwat „Jeziorka Chośnickie” o powierzchni 213,54 ha, położony jest w gminie Parchowo, woj. pomorskie na obszarze zarządzanym przez Nadleśnictwo Lipusz.

2.22. JEZIORKA CHOŚNICKIE

By Robert Stańko

General characteristics

Established in 1985 the „Jeziorka Chośnickie” Nature Reserve, while occupying surface area 213.54 ha, is situated in Parchowo Community, Pomeranian Voivodship, on site managed by the Lipusz Forest Inspectorate.



Fot. R. Stańko

Fot. 53. Rezerwat „Jeziorka Chośnickie”.
„Jeziorka Chośnickie” Nature Reserve.

towymi po przejściowotorfowiskowe mszary w płytkich, bezodpływowych zagłębieniach. Po okresie obejmującym kilka tysięcy lat początkowego kształtowania się niezależnych torfowisk nastąpiła faza rozwoju torfowiska wysokiego. Pomimo, że w poszczególnych rejonach torfowisko wysokie zaczęło rozwijać się w innym czasie oraz różnym tempie, z czasem, na skutek zarówno przyrostu pionowego jak też poziomego złoża „przykryło” ono większość funkcjonujących niezależnie do tej pory torfowisk. Obecnie, jako ostatnią fazę rozwoju torfowiska możemy obserwować sukcesję wysokotorfowiskowych mszarów na jeziora dystroficzne oraz ekspansję borów bagiennych na mszary. Zróżnicowaną genezę i historię poszczególnych części rezerwatu odzwierciedla budowa złoża torfowego - patrz ryc. 21.

Rozwój torfowiska w okresie ostatnich kilkudziesięciu czy nawet kilkuset lat został znacznie zmodyfikowany, a lokalnie nawet zatrzymany poprzez przeprowadzone prace odwadniające. Zadanie to w przypadku tego, a także innych torfowisk bałtyckich, nie należało do trudnych z uwagi na kopułowy charakter oraz lokalizację na wododziałach. W przypadku Jeziora Chońskich - wododziałe rzeki Słupi i Łupawy. Efekt prac melioracyjnych obserwować można nie tylko w postaci zmian roślinności - głównie ekspansji lasów bagiennych na otwarte mszary, ale także w znaczących przemianach złoża torfowego. Efekt ingerencji człowieka zaznacza się w stratygrafii torfowiska poprzez obecność silnie rozłożonych torfów w części powierzchniowej oraz zmianę konfiguracji powierzchni (osiadanie złoża, szczególnie w sąsiedztwie rowów melioracyjnych). Znaczący procent powierzchni torfowisk rezerwatu w obecnych warunkach hydrologicznych nie ma żadnych możliwości regeneracji.

Analiza dostępnych materiałów kartograficznych oraz przeprowadzone pomiary na potrzeby planu ochrony wskazują, że w niektórych miejscach rezerwatu spadek poziomu wody mógł przekroczyć wartość 100 cm. Spadek poziomu wody w jeziorach na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat mieścił się w przedziale od ok. 35 do ponad 80 cm!

Oprócz wpływu na warunki hydrologiczne rezerwatu człowiek bezpośrednio oddziaływał na torfowisko prowadząc jego eksploatację.

Do roku 1970 eksploatację torfu prowadzono na obszarze złoża o pow. 10 ha. Średnia głębokość wyrobisk wynosi 1,35 m. Obecnie wyrobiska porośnięte są mszarami.

Flora i roślinność

W rezerwacie stwierdzono występowanie 103 gatunków roślin naczyniowych i 35 gatunków mszaków, z których blisko 10% stanowią tzw. gatunki szczególnej troski. Jako najcenniejsze wymienić należy: turzycę bagienną, bażynę czarną, przygielkę białą, bagnicę torfową, torfowce *Sphagnum subnitens*, *S. tenellum*, *S. riparium*.

Wśród występujących w rezerwacie zbiorowisk roślinnych za najbardziej wartościowe należy uznać fitocenozy wodne, mszarów przejściowotorfowiskowych oraz powstałe spontanicznie płaty boru bagiennego oraz brzeziny bagiennnej. Wszystkie one reprezentują typ roślinności, jaka występowała na obszarze obecnego torfowiska przed rozpoczęciem odwodnień, a zatem można traktować ją jako nieliczne pozostałości historycznej roślinności rzeczywistej.

to transition mire moss areas in the shallow depressions having no outflow. After that several-thousand-year long period of initial shaping of independent bogs the development phase of the raised bog came. And although the raised bog began to develop in different times, with various tempo and on scattered sites, then as the time passed, in result of both vertical and horizontal increments of the deposit it finally „covered” the majority of the bogs independently functioning so far. Currently, the succession of the raised bog peatmosses into dystrophic ponds and the expansion of pine and birch bog forests on the moss associations may be observed as the last bog development phase. Differentiated origins and history of particular parts of the reserve are nowadays reflected by the structure of peat deposit - see Figure 21.

Development of the bog during recent several dozen or even several hundred years was modified considerably, and even interrupted locally due to management of the drainage work. This task in case of the present and also other Baltic bogs was not troublesome because of cupola character and location on watersheds being in case of Jeziora Chońskie the watersheds of the Słupia and Łupawa rivers. The effects of the drainage activities may be observed not only in form of change in vegetation – mainly expansion of the bog forests onto open moss areas, but also in significant transition of peat deposit. The effect of human intervention marks within the bog stratigraphy through presence of heavily decomposed peat in the surface part and change in the surface configuration (consolidation of the deposit, particularly in the vicinity of drainage ditches). A significant percentage of the bogs’ area in the reserve has no opportunity to regenerate under present hydrological conditions.

The analysis of cartography material available and of the measurements carried out for the purpose of management plan indicate that decline of water level could in certain reserve sites be even more than 100 cm. Decline of water level in the ponds during the last dozen years fell by about 35 to more than 80 cm interval!

Apart of the impact on hydrological conditions the man has immediately affected the bog when carrying its exploitation.

By 1970, peat exploitation was managed on 10 ha deposit area. The depth of peat post-excavation pits is 1.35 m, on average. Currently, the pits are overgrown by moss associations.

Flora and vegetation

The occurrence 103 vascular plant species and 35 bryophyte species was found in the reserve, of which near 10% are so called special concern species. The following have to be mentioned as the most valuable ones: bog sedge, crowberry, white beak-sedge, rannoch-rush, peatmosses *Sphagnum subnitens*, *S. tenellum*, *S. riparium*.

Among vegetation communities occurring in the reserve the aquatic, transition mire peatmoss and spontaneous pine and birch bog forest patch and bog birch wood phytocenoses have to be considered the most valuable. All those represent the types of vegetation which occurred in the present bog area yet prior to beginning of the drainage activities, and hence it may be considered the insignificant remnants of the real historical vegetation.

Na tle ogólnego zróżnicowania i stanu zachowania roślinności oligotroficznymi torfowisk, w skali, kraju zidentyfikowane w rezerwacie zespoły i zbiorowiska roślinne można zaliczyć do jeszcze względnie częstych na Pomorzu, lecz ogólnie zagrożonych ze względu na powszechność prowadzonych odwodnień terenów bagiennych i wrażliwość na eutrofizację. Spośród wszystkich stwierdzonych zbiorowisk roślinnych stosunkowo najrzadszy jest zespół przygielki białej *Rhynchosporium albae*.

Fauna

W trakcie prowadzonych obserwacji na potrzeby planu ochrony, w rezerwacie stwierdzono występowanie 46 gatunków lęgowych lub prawdopodobnie lęgowych ptaków. Za cenne lęgowe gatunki uznać można: dzięcioła czarnego, żurawia, gągoła oraz prawdopodobnie lęgowego - puchacza.

Koncepcja ochrony

Za cel strategiczny ochrony rezerwatu uznano:

- odtworzenie składu gatunkowego struktury boru bagiennego i brzeziny bagiennej;
- zachowanie bezleśnych powierzchni mszarów;
- przywrócenie procesu akumulacji torfu.

Wykonane działania

W ramach działań wynikających z założeń projektu w rezerwacie:

- w roku 2007 dokonano naprawy i konserwacji wybudowanych w roku 2002 11 przegród na rowach hamujących odpływ wody z rezerwatu;
- wybudowano kładkę z platformą widokową jako element zaplanowanej ścieżki edukacyjnej.

2.23. KURZE GRZĘDY

Maria Herbichowa

Ogólna charakterystyka

Rezerwat „Kurze Grzędy” obejmuje kompleks torfowiska wysokiego typu bałtyckiego, torfowiska przejściowe oraz 4 jeziora dystroficzne. Jest to największy kompleks tego typu na Pojezierzu Kaszubskim. Rezerwat został utworzony w 1916 r., ale wówczas miał tylko 39, 95 ha powierzchni. W roku 1957 ochroną objęto 82,07 ha, a od roku 1989 170,70 ha, tj. całe złożę torfowe.

Torfowisko zajmuje rozległe obniżenie w morenie dennej. Jego powierzchnia ma zróżnicowaną morfologię, najwyższej wyniesiona część kopuły leży na wysokości 220 m n.p.m., obrzeża na wysokości 214 do 215 m n.p.m. Największy areal zajmuje złożę torfu wysokiego, na przeważającej części murszejącego wskutek odwodnienia. W brzeźnych partiach

On the background of the overall differentiation and the preservation state of the oligotrophic bog vegetation, at the country scale, the vegetation communities identified in the reserve may be considered yet relatively frequent in the

Pomerania Region, however generally endangered due to both the commonly managed draining of the bog areas and their vulnerability to eutrophication. The white beak-sedge *Rhynchosporium albae* association is the most rare among all the plant communities found.



Fot. M. Pomaski

Fot. 54. Żuraw *Grus grus* - jeden z najcenniejszych gatunków fauny rezerwatu.

Crane *Grus grus* - one of the most interesting bird species in the reserve. Fot. M. Pomaski

Fauna

In course of observations carried out for the purpose of the management plan, the occurrence of 46 hatching or probably hatching bird species was found in the reserve. Black wood-pecker, crane, common goldeneye and eagle owl (probable hatcher) are considered valuable hatching species here.

The conservation concept

The following strategic objectives of the conservation measures were assumed:

- restore species composition in the pine and birch bog forest and bog birch wood structure;
- preserve treeless moss association areas;
- restore peat accumulation process.

The following activities were completed under Project:

In the reserve, under activities resulting from the Project assumptions:

- in 2007, repairs were made on and maintenance services provided for 11 barriers which were constructed in 2002 on the ditches to hamper water outflow from the reserve, in order to raise their damming elevations;
- gangway and watch platform were constructed and educational path organised.

2.23. KURZE GRZĘDY

By Maria Herbichowa

General characteristics

The „Kurze Grzędy” Nature Reserve includes complex of the Baltic type raised bog, transition mires and 4 dystrophic ponds. It is the biggest such type complex in the Kaszubskie Lakeland. The Nature Reserve was established in 1916, but occupied only 39, 95 ha area in that time. In 1957, legal protection was applied to 82.07 ha, and from 1989 to 170.70 ha, i.e. over entire peat deposit.

The bog is situated in vast depression within the ground moraine. Morphology of its surface is differentiated – elevation of its uppermost part of cupola is 220 m above sea level, and its lagg is between 214 and 215 m above sea level. The largest acreage is occupied by raised peat deposit, undergoing decay into peat-earth in result of dewatering. Transition



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 55. Rezerwat „Kurze Grzędy”.
„Kurze Grzędy” Nature Reserve.

występuje torf przejściowy, również murszejący. W obrębie złoża torfu występuje kilka pagórkowatych wyniesień mineralnych.

W całkowicie naturalnych warunkach torfowisko było zasilane przede wszystkim przez wody opadowe i dodatkowo przez spływ powierzchniowy z otaczających siedlisk mineralnych. Ukształtowanie terenu umożliwiło odpływ nadmiaru wód roztopowych poza teren torfowiska. System rowów odwadniających założony około 1830 r. powoduje ciągły odpływ wody z torfowiska i jego postępujące osuszenie (poziom wody zalega na głębokości 30-120 cm pod powierzchnią terenu). Skuteczność odwodnienia jest wysoka ze względu na stosunkowo płytki pokład torfu (2-3 m). Obecna sieć hydrograficzna torfowiska przedstawia ryc. 22. Obecnie rowy nie są odnawiane. Około 20 lat temu wybudowano na nich 4 przegrody, które bardzo skutecznie podniosły poziom wody.

Flora i roślinność

Obecna szata roślinna torfowiska ukształtowała się pod wpływem wieloletniego odwadniania złoża torfu i prowadzonej gospodarki leśnej. Jeszcze około 130 lat temu torfowisko w zdecydowanej większości było bezleśne, obecnie mszary bezdrzewne utrzymują się wyłącznie wokół dystroficznych zbiorników.

Flora roślin naczyniowych liczy 91 gatunków, z czego 36 występuje na podłożu torfowym. Flora leśna jest także bardzo uboga, natomiast bardzo liczną grupę tworzą gatunki na siedliskach wtórnych, zwłaszcza na drogach gruntowych. Bardzo istotnym gatunkiem obcym siedliskowo i geograficz-

peat, also decaying, occurs in the lagg part. Several mineral hummocky hills occur within the peat deposit.

Under entirely natural conditions the bog was supplied primarily by precipitation water and additionally by surface runoff waters from surrounding mineral habitats. Terrain features provided for excessive thaw waters outflow off the bog area. The system of drainage ditches that was set up in 1830 causes continuous water outflow from the bog and its progressing draining (water level is in 30-120 depth beneath the area surface). Given the relatively shallow peat deposit (2-3 m), dewatering efficiency is high. The current hydrographic network of the bog is shown in Figure 22. Nowadays, renovation of the drainage ditches is not carried out. About 20 years ago, 4 dams were constructed thereupon that raised water level mostly effectively.

Flora and vegetation

The present bog vegetation cover developed under influence of multi-year peat deposit drainage and forest management performed. Yet about 130 years ago, the bog was treeless in its prevailing majority, but nowadays was treeless moss areas preserve only around the dystrophic reservoirs.

Flora of vascular plants comprises 91 species, including 36 ones occurring on peat substratum. Forest flora is also very poor however species in the secondary habitats constitute numerous group particularly on unsurfaced roads. The Norway spruce *Abies alba* is mostly essential alien species in both geographical and habitat terms that originates from



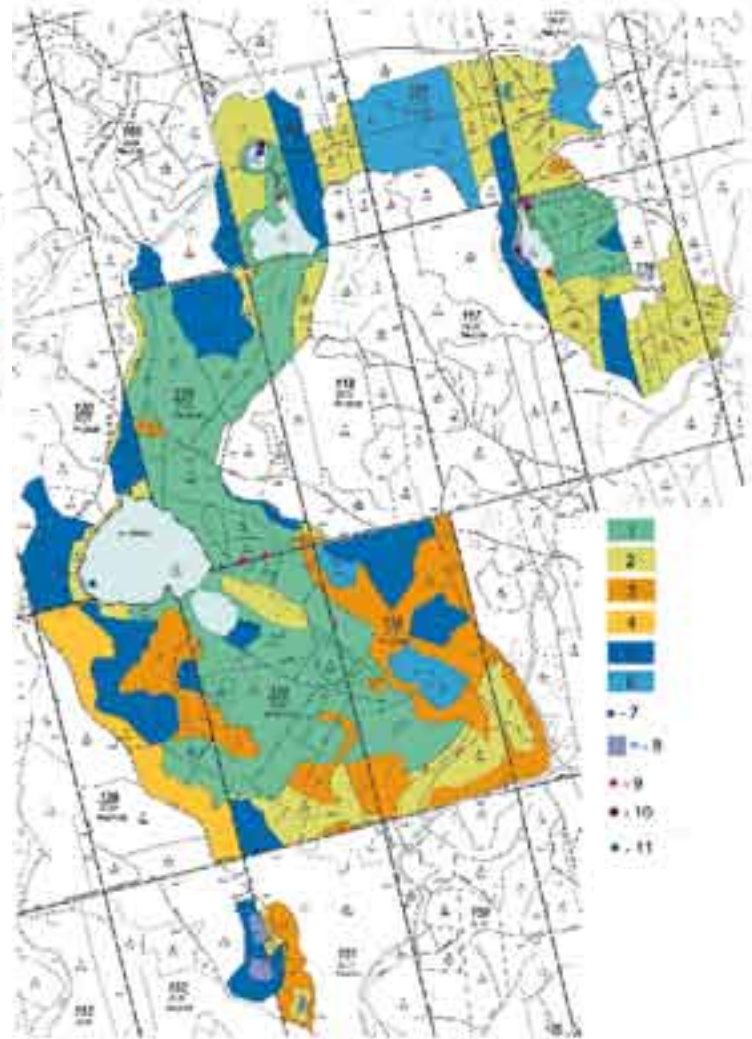
Ryc. 22. Sieć hydrograficzna rezerwatu „Kurze Grzędy”. 1 - jezioro, 2 - widoczne lustro wody, rów nie zarośnięty lub zarośnięty w niewielkim stopniu, 3 - widoczne lustro wody pomiędzy zarastającą rów roślinnością, 4 - brak wody na powierzchni, roślinność wskazuje na większe uwilgoctenie podłoża niż w pobliżu rowu, 5 - rów całkowicie zarośnięty, roślinność rowu nie różni się od roślinności otoczenia, 6 - zastawki.

Fig. 22. Hydrographic network in the „Kurze Grzędy” Nature Reserve. 1 - Lakes, 2 - Ditches with open water table, not overgrown or slightly overgrown, 3 - Ditches with fragments of open water table between overgrown vegetation, 4 - No open water table, vegetation indicates more humidity than in neighborhood, 5 - Ditch completely overgrown, vegetation the same as in neighborhood, 6 - Damming barriers.

nie jest świerk pospolity *Abies alba*, który pochodzi z nasadzeń, ale intensywnie rozprzestrzeniła się w borze bagiennym i brzezinie bagiennej.

W grupie mchów odnotowano 27 gatunków, z czego 13 należy do rodzaju *Sphagnum*. Mchy torfowce masowo rosną tylko wokół jezior dystroficznych i w najbardziej wilgotnych partiach zabagnionych lasów.

Wśród roślin naczyniowych jest 10 gatunków podlegających ochronie ścisłej, w grupie mchów jest ich 25 gatunków, w tym wszystkie torfowce. Lokalnie bardzo cennymi gatunkami są *Carex limosa* i *Scheuchzeria palustris*, duża popula-



Ryc. 23. Mapa roślinności rzeczywistej rezerwatu „Kurze Grzędy”. 1 - *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 2 - *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, 3 - *Fago-Quercetum*, 4 - *Luzulo pilosae-Fagrum*, 5 - chojniałki świerkowe, 6 - drzewostan stary ze współdominacją świerka lub z dominacją świerka w drugim piętrze, 7 - *Caricetum limosae*, 8 - *Eriophoro-Sphagnetum*, 9 - *Sphagnetum magellanici*, 10 - zb. *Eriophorum vaginatum - Sphagnum fallax*, 11 - *Nupharo-Nymphaeetum*.

Fig. 23. Real vegetation of the „Kurze Grzędy” Nature Reserve. 1 - *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 2 - *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, 3 - *Fago-Quercetum*, 4 - *Luzulo pilosae-Fagrum*, 5 - Artificial spruce stands, 6 - Stands with codominance of spruce or with spruce undergrowth, 7 - *Caricetum limosae*, 8 - *Eriophoro-Sphagnetum*, 9 - *Sphagnetum magellanici*, 10 - Com. *Eriophorum vaginatum - Sphagnum fallax*, 11 - *Nupharo-Nymphaeetum*.

plantings, but propagates intensively in pine and birch bog forest and in birch bog wood.

27 moss species were noted in the group of mosses, including 13 ones falling in *Sphagnum* genus. Massive peatmoss grow only around dystrophic lakes and in the most humid parts of swampy forests.

Among vascular plants 10 species are strictly protected and in the moss group those are 25 species, including all peatmosses. Species mostly valuable locally include *Carex limosa* and *Scheuchzeria palustris*, large population of *Lycopodium annotinum*, and also *Sphagnum fuscum* and *S. riparium*.

cja *Lycopodium annotinum*, a także *Sphagnum fuscum* i *S. riparium*. Bardzo istotne jest to, że po pierwszym etapie spiętrzenia wody część gatunków torfowiskowych (np. *Carex limosa* i *Scheuchzeria palustris*) rozprzestrzeniła się.

Lichenoflora rezerwatu obejmuje 76 gatunków porostów. 11 z nich jest ściśle chronione, 15 zagrożonych w skali Polski, a 12 w skali Pomorza Gdańskiego. Najciekawszym z nich jest *Cladonia stygia*, dotychczas nie podawana z Polski północnej.

Zbiorowiska roślinne rezerwatu są nieliczne, ale dość różnicowane ekologicznie. Głównym typem roślinności są lasy, w tym przede wszystkim bór bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum* oraz brzezina bagienna *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*. Znaczną przestrzeń zajmuje też nasadzenie świerka. Na siedliskach mineralnych dominują las dębowo-bukowy *Fago-Quercetum* i kwaśna buczyna *Luzulo pilosae-Fagetum*. Mszary przejściowo- i wysokotorfowiskowe zajmują bardzo niewielką powierzchnię, podobnie jak zbiorowiska wodne. Różnicowanie i rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych przedstawia ryc. 23. Bardzo znamiennej cechą rezerwatu jest przewaga umiarkowanie lub silnie zdegenerowanych zbiorowisk roślinnych, głównie wskutek przesuszenia torfu, a na siedliskach mineralnych wskutek niewłaściwego składu drzewostanu. Całkowicie wtórne są monokultury świerka.

W części fitocenoz degeneracyjne zmiany spowodowane osuszaniem zaczęły się cofać pod wpływem piętrzenia wody w pobliżu zbudowanych w 1984 r. przegród na rowach. Wskazuje na to m.in. bardzo wyraźny regres *Molinia caerulea* oraz brzozy, miejscami również świerka.

Fauna

W rezerwacie zbadano stosunkowo liczne grupy owadów wodnych i lądowych oraz, płazy, gady, ptaki i ssaki naziemne.

Entomofauna wodna w rezerwacie utrzymuje się zarówno w naturalnych zbiornikach, jak i w rowach odwadniających. Ogółem stwierdzono tu 135 gatunków z tej grupy. Pod względem ekologicznym są to w dużej części (59% wszystkich) gatunki o wąskiej skali ekologicznej, głównie tyrfobionty i tyrfofile. Niezależnie od genezy zbiorników w faunie wodnej nie stwierdzono odkształceń antropogenicznych. W tej grupie organizmów znajdują się 3 gatunki prawnie chronione, 7 gatunków z czerwonych list, 1 gatunek zagrożony w Europie (*Somatochlora arctica*), 6 gatunków parasolowych (umbrella species). Z tego powodu rezerwat jest cenną ostoją dla owadów wodnych.

Z grupy owadów lądowych stwierdzono występowanie 76 gatunków. Najcenniejszym jest motyl dzienny *Boloria aqilonaris*, uważany za relikwyt tundry.

Fauna płazów i gadów jest ograniczona do 5 gatunków, wszystkie są chronione.

Avifauna rezerwatu liczy 44 gatunki, z czego 31 gniazduje. Wszystkie podlegają ochronie ścisłej, 31 gatunków ma



Fot. R. Stańko

Fot. 56. *Sphagnum fuscum* - jeden z najcenniejszych gatunków flory rezerwatu.

Sphagnum fuscum - one of the rarest components of the reserve flora.

What is more important, since the first water damming phase a part of bog species (e.g. *Carex limosa* and *Scheuchzeria palustris*) have propagated.

Lichenoflora of the reserve includes 76 lichen species, 11 of them being strictly protected, 15 endangered at Poland's scale, and 12 at the scale of the Gdańsk Pomeranian Region. *Cladonia stygia* is the most interesting of them that has not yet been reported from the Northern Poland.

Plant communities of the reserve are scarce, but pretty well differentiated ecologically.

Forests are the major vegetation types, including pine and birch bog forest *Vaccinio uliginosi-Pinetum* and bog birch wood *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*. Spruce plantations occupy also a considerable space. Oak and beech forest *Fago-Quercetum* and acidic beech wood *Luzulo pilosae-Fagetum* predominate on mineral habitats. Moss areas on transition mires and raised bogs occupy very insignificant area, likewise other aquatic communities do. Differentiation and distribution of the vegetation communities is presented in Figure 23. Prevalence of plant communities degenerated moderately or heavily mainly in result of peat desiccation and in mineral habitats due to inappropriate composition of tree stands, are very significant characteristic of the reserve. Spruce monocultures are entirely of secondary character.

In a part of phytocenoses, degenerative changes caused by drainage began to regress in result of the effects from water damming barriers close to those constructed on ditches in 1984. That indicates inter alia very clear regress of *Molinia caerulea* and birch, somewhere also spruce.

Fauna

Relatively numerous groups of aquatic and terrestrial insects, and amphibians, reptiles, birds and terrestrial mammals have been relatively well surveyed in the reserve.

Aquatic entomofauna in the reserve preserves in both natural reservoirs and in drainage ditches. The total 135 were found in this group species. In ecological terms they are to much extent (59% of the total) the species of narrow ecological scale, mainly tyrfobionts and tyrfophiles. Irrespective of the origins of the reservoirs no anthropogenic distortions were found in aquatic fauna. This group of organisms includes 3 legally protected species, 7 mentioned in „red lists”, 1 species endangered in Europe (*Somatochlora arctica*), and 6 umbrella species. These are the reasons to consider the Nature Reserve a valuable refuge of aquatic insects.

The occurrence of 76 species in the group of terrestrial insects was found, canberry fritillary *Boloria aqilonaris* being the most valuable of them, considered the tundra relict.

Amphibian and reptile fauna is only confined to 5 species, all being protected ones.

Avifauna of the reserve consists of 44 species, including 31 hatching ones. All those are strictly protected, 31 hav-

specjalny status ochronny, w tym 5 wymaga ochrony czynnej (bielik, gągoł, żuraw, samotnik, włośchatka), 1 ustalenia strefy ochronnej (bielik *Haliaeetus albicilla*). Pomimo wyginęcia głuszca, który był pierwotnym powodem utworzenia rezerwatu, obecny rezerwat w dalszym ciągu stanowi bardzo wartościowy obiekt dla ochrony ptaków.

Fauna ssaków jest reprezentowana przez 20 gatunków, z czego 14 ma sprecyzowany status ochronny. Generalnie fauna rezerwatu jest dość bogata, czemu sprzyja m.in. zróżnicowany wiekowo drzewostan i różnorodność i specyfika siedlisk.

Koncepcja ochrony

Rezerwat został powołany w roku 1916 dla ochrony głuszca, następnie dla ochrony wrzosowiska typu atlantyckiego i miejsc lęgowych żurawia i głuszca, a od 1989 dla zachowania rzadkich zespołów torfowiskowych i leśnych, ginących gatunków roślin i zwierząt oraz grupy jezior dystroficznych.

Nadrzędnym celem ochrony jest zachowanie torfowiska wysokiego z typową dla niego florą i fauną, utrzymanie torfotwórczych fitocenoz mszarnych, boru bagiennego i brzeżyny bagiennego oraz jezior dystroficznych.

Szczegółowe cele to m.in.:

- przywrócenie i utrzymanie właściwych warunków wodnych;
- podtrzymanie, a na znacznej części także przywrócenie, procesu akumulacji torfu;
- zachowanie siedlisk przyrodniczych Natura 2000: * 7110 - torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą, 7120 - torfowiska wysokie zdegradowane, zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji, *91D0 - bory i lasy bagienne;
- utrzymanie różnorodności biologicznej, ze szczególnym uwzględnieniem taksonów prawnie chronionych, rzadkich, zagrożonych.

Realizacja takiego celu wymaga zastosowania ochrony czynnej, która na przeważającej części rezerwatu musi mieć charakter ochrony renaturalizacyjnej, natomiast w niewielkim stopniu charakter ochrony zachowawczej lub stabilizującej. Ochrona bierna przewidziana jest na bardzo niewielkiej powierzchni.

Podstawowe zadania ochronne są następujące:

- przynajmniej częściowa renaturalizacja warunków wodnych poprzez budowę przegród piętrzących na rowach;
- przywrócenie naturalnego poziomu wody w jeziorach;
- stopniowa eliminacja świerka, z wyjątkiem szczególnie określonych miejsc istotnych dla awifauny.

W celu polepszenia warunków wodnych w rezerwacie zaplanowano budowę 52 przegród piętrzących na rowach. Ich lokalizację przedstawia ryc. 24. Usunięcie świerka przewidziane jest na 20 lat.

Wykonane działania w ramach projektu:

- opracowano plan ochrony torfowiska na okres 20 lat;
- zgodnie z założeniami planu wybudowano 61 przegród piętrzących wodę;
- zgodnie z założeniami planu założono piezometry do pomiaru wody gruntowej, na których prowadzony jest monitoring poziomu wody;
- w ramach planowanej ścieżki dydaktycznej wybudowano kładkę i pomost widokowy przy jeziorze dystroficznym.

ing special conservation status, including 5 requiring active conservation (white tailed eagle, common goldeneye, crane, green sandpiper, Tengmalm's owl), and 1 requires designation of a protected zone (white-tailed eagle *Haliaeetus albicilla*). Although capercaillie which was the primary reason to establish the reserve become extinct the present Nature Reserve still constitutes a site mostly valuable for birds conservation.

Mammal fauna is represented by 20 species, including 14 having definite conservation status. Generally, fauna of the reserve is quite rich that is the result of inter alia favourable age differentiation of the stands, and the habitat diversity and special features.

The conservation concept

The Nature Reserve was established in 1916 to protect capercaillie, and then to preserve the Atlantic type heaths and hatching sites of crane and capercaillie, and since 1989 – to preserve rare bog and forest associations, vanishing plant and animal species, and the group of dystrophic lakes.

Protection of the raised bog with its typical flora and fauna, preservation of peat forming moss associations, pine and birch bog forests and bog birch woods and dystrophic lakes phytocenoses are the overall conservation objectives.

Detailed objectives are inter alia to:

- restore and maintain suitable water conditions;
- maintain, and in the major part also restore peat accumulation process;
- preserve Natura 2000 habitat: * 7110 active raised bogs, 7120 degraded raised bogs still capable of natural regeneration, *91D0 bog woodlands;
- maintain biological diversity with particular regard legally protected, rare and endangered taxa.

Implementation of such objective requires application of active conservation, which in prevailing part of the reserve must be of re-naturalisation conservation character, whereas to only insignificant character of preventive and stabilization conservation. Passive protection is planned on inconsiderable area only.

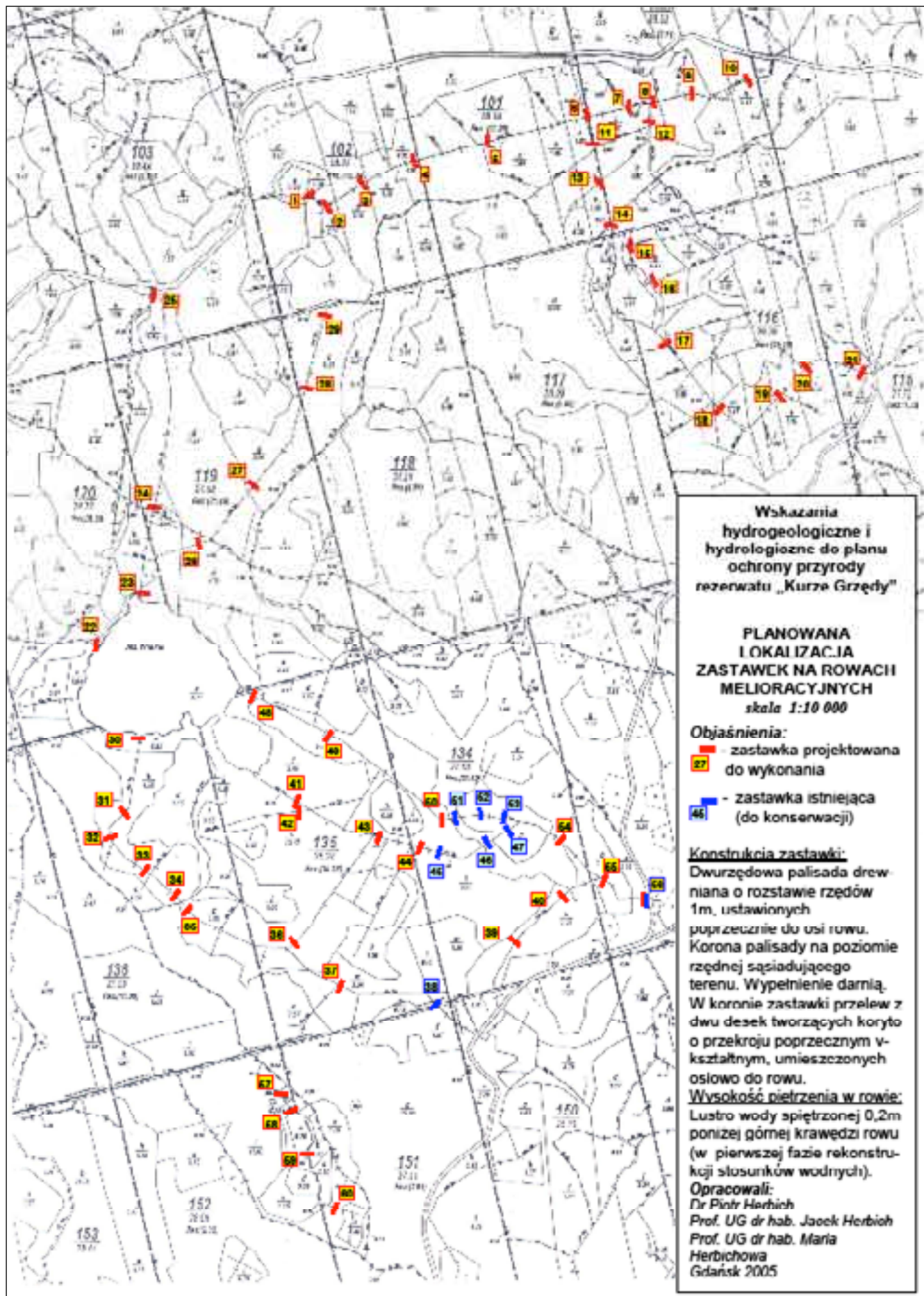
The basic conservation tasks are following:

- at least partial re-naturalisation of water conditions by means of construction of damming barriers on ditches;
- restoration of natural water level in lakes;
- gradual elimination of spruce from the reserve, except for definite sites being important for avifauna.

In order to improve water conditions in the reserve construction of 52 damming barriers on ditches is planned. Their location is presented in Figure 24. Removal of spruce is planned within 20 years.

The following activities were completed under Project:

- the reserve management plan for 20-year period was developed;
- according to assumptions in the 61 water damming barriers were constructed;
- according to assumptions in the plan, piezometers were installed for groundwater measurements that are used to monitor water level;
- gangway and watch platform were constructed for planned educational path at the dystrophic lake.



Ryc. 24. Lokalizacja zastawek w rezerwacie „Kurze Grzędy”.
 Fig. 24. Location of damming barriers in the „Kurze Grzędy” Nature Reserve.

2.24. STANISZEWSKIE BŁOTO

Maria Herbichowa

Ogólna charakterystyka rezerwatu

Rezerwat chroni największe na Pojezierzu Kaszubskim torfowisko wysokie typu bałtyckiego. Pierwotna powierzchnia rezerwatu (od 1916 do 1989) wynosiła 44,58 ha, obecna wynosi 130,41 ha i obejmuje całe złożo torfowe. Torfowisko powstało w dużym bezodpływowym wytopisku na wysoczyźnie morenowej, wyniesionej około 200 m n.p.m. Złożo torfowe ma formę wyraźnie wypiętrzonej kopuły. Jej najwyższy punkt leży na wysokości 218 m n.p.m., brzegi torfowiska – na około 210 m n.p.m. Grubość pokładu torfu jest bardzo zróżnicowana: od około 50 cm w partiach brzeżnych do około 11 m w najwyższej części kopuły. Warstwa torfu jest nieciągła – w kilku miejscach w obrębie torfowiska występują mineralne wyniesienia. Na płytkich obrzeżach torfowiska pierwotnie występował torf przejściowy, który obecnie wskutek wieloletniego obniżenia poziomu wody całkowicie uległ zmruszeniu. W najbardziej wyniesionej części kopuły stratygrafia złoża jest tylko częściowo znana: w pobranym 10 m profilu około 8 m stanowił torf przejściowy, natomiast górne 2 m – torf wysoki wełniankowy i wełniankowo torfowcowy.

Torfowisko w warunkach naturalnych zasilane było tylko przez wody opadowe i nie posiadało żadnego zbiornika wodnego ani odpływu. Jego hydrologia została silnie zmieniona przez zabiegi melioracyjne poczynając od 1835 r. w. Celem melioracji było wydobycie torfu (co nie zostało zrealizowane) oraz polepszenie warunków hodowli lasu i zwiększenie jego powierzchni.

2.24. STANISZEWSKIE BŁOTO

By Maria Herbichowa

General characteristics of the reserve

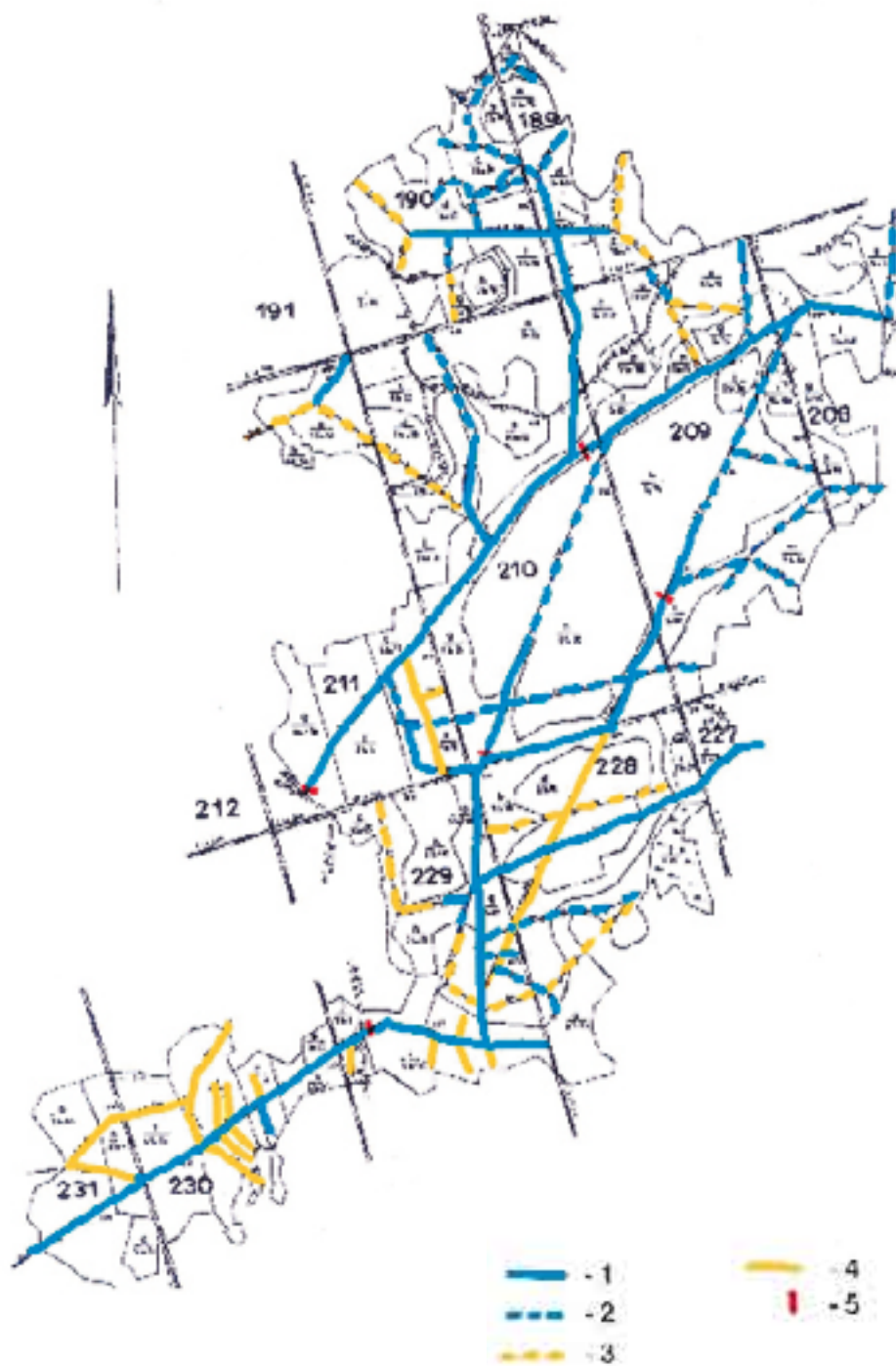
This Nature Reserve protects the biggest in the Kaszubskie Lakeland the Baltic type raised bog. Original area of the reserve (between 1916 and 1989) was 44.58 ha, whereas the current one is 130.41 ha and covers entire peat deposit. The bog originated in large thaw-out without outflow trough situated upon moraine plateau, as uplifted by about 200 m above sea level. The form of peat deposit is clearly uplifted cupola-like. The elevation of its uppermost point is 218 m above sea level, and the bog lagg at about 210 m above sea level. Peat deposit thickness is mostly differentiated: from about 50 cm in its lagg parts to about 11 m in the uppermost part of cupola. Peat layer is discontinuous – mineral uplifts appear in several places within the bog. Transition peat was originally occurring on shallow bog that by now has almost entirely decayed into peat-earth in result multi-year lowering of water level. Deposit stratigraphy in the most uplifted cupola part is only partly known: in 10 m profile taken transition peat was about 8 m, whereas the upper 2 m was highmoor, tussock and tussock-sphagnum peat.

Under natural conditions the bog was supplied by only precipitation water and had neither water reservoir nor outflow. Since 1835, its hydrology has been heavily transformed through drainage measures. Peat extraction was the aim of the drainage (however that had not been effected), and also improvement in the silvicultural conditions to expand forest area.



Fot. P. Pawlaczyk

Fot. 57. Rezerwat „Staniszewskie Błoto”.
„Staniszewskie Błoto” Nature Reserve.



Ryc. 25. Sieć hydrograficzna rezerwatu „Staniszewskie Błoto”. 1 - widoczne lustro wody, rów nie zarośnięty lub zarośnięty w niewielkim stopniu, 2 - widoczne lustro wody pomiędzy zarastającą rów roślinnością, 3 - brak wody na powierzchni, roślinność wskazuje na większe uwilgoczenie podłoża niż w pobliżu rowu, 4 - rów całkowicie zarośnięty, roślinność rowu nie różni się od roślinności otoczenia, 5 - zastawki.

Fig. 25. Hydrographic network in the „Staniszewskie Błoto” Nature Reserve. 1 - Ditches with open water table, not overgrown or slightly overgrown, 2 - Ditches with fragments of open water table between overgrown vegetation, 3 - No open water table, vegetation indicates more humidity than in neighborhood, 4 - Ditch completely overgrown, vegetation the same as in neighborhood, 5 - Damming barriers

Obecny system rowów odprowadza wody z torfowiska poza obszar wysoczyzny, co powoduje znaczące obniżenie poziomu wody w całym złożu torfowym (obecnie lustro wody leży 30-120 cm pod powierzchnią terenu), a także zmniejsza zasilanie głębiej położonych poziomów wodonośnych. Efektem drenażu jest zaawansowany proces murszenia torfu na przeważającej części złoża torfowego.

W celu poprawy warunków wodnych w rezerwacie w roku 1989 wybudowano 5 przegród piętrzących, ponadto zaprzestano konserwacji rowów melioracyjnych. Zabiegi te wyraźnie poprawiły wilgotność gleb i pozytywnie wpłynęły na rośliny torfowiskowe oraz fitocenozy boru bagiennego i brzeziny bagiennej w strefie bezpośredniego oddziaływania zastawek. Kolejny etap prac obejmował ocenę efektu dotychczasowego piętrzenia i zaplanowanie docelowego systemu

The current system of ditches discharges water from bog off the plateau area that causes considerable lowering of water table throughout peat deposit (current position of water table is 30-120 cm beneath terrain surface), and also reduces supplying deeper situated water bearing levels. Advanced decay process of peat into peat-earth in prevailing part of peat deposit is the result of that drainage.

In 1989, 5 damming barriers were constructed with the aim of to improve water conditions in the reserve, and moreover maintenance of the drainage ditches was ceased. These measures clearly improved soil humidity and positively influenced the bog plant and phytocenoses of pine and birch bog forest and bog birch wood in the zone of direct impact from weirs. The next phase of the work included assessment of the effects of the current damming barriers, and planning of the

zastawek i sieci pomiarowej do monitoringu wody. Obecną sieć hydrograficzną rezerwatu przedstawia ryc. 25.

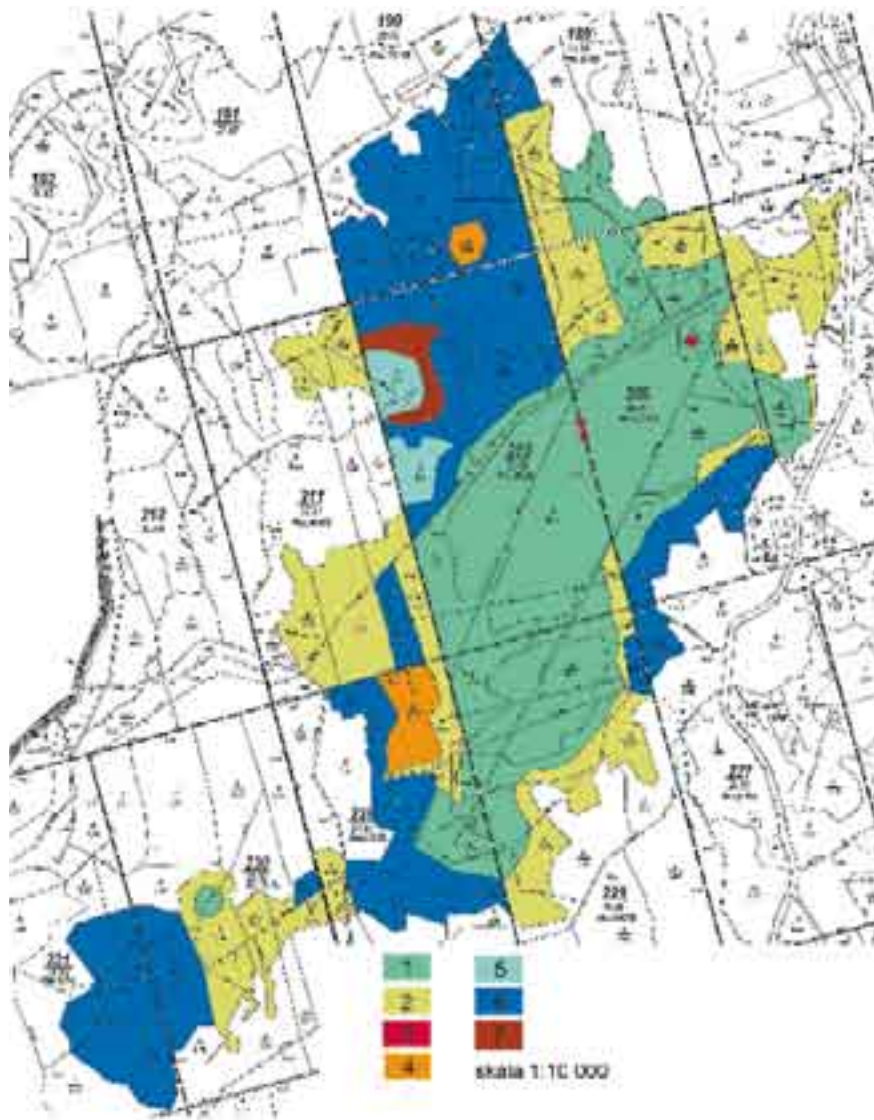
Flora i roślinność

Flora roślin naczyniowych rezerwatu liczy tylko 99 gatunków, w tym 32 gatunki torfowiskowe. Drugą dość liczną grupą to gatunki typowe dla borów oraz acydoфity o szerokiej skali ekologicznej. Pozostałe taksony mają sporadyczne stanowiska na siedliskach wtórnych np., drogach. Specyficzną cechą flory rezerwatu jest bardzo obfite występowanie świerka *Picea abies*, który w tej części Polski jest gatunkiem obcym geograficznie. Świerk został wprowadzony jako gatunek hodowany na początku XIX wieku i obecnie jest gatunkiem ekspansywnym, wkraczającym również do naturalnych zbiorowisk na torfie wysokim i przejściowym. Flora mchów rezerwatu składa się z 38 gatunków, w tym 15 to gatunki z rodzaju *Sphagnum*.

W grupie roślin naczyniowych jest tylko 6 gatunków chronionych i zagrożonych. Spośród nich szczególnie cenna jest bardzo duża populacja *Lycopodium annotinum*. W grupie mchów jest 14 gatunków torfowców ściśle chronionych i ogółem 18 gatunków z V załącznika Dyrektywy Siedliskowej. Najbardziej wartościowym taksonem jest *Sphagnum wulfianum*, gatunek borealny, bardzo rzadki w Polsce, który występuje tu na jedynym stanowisku na Pomorzu.

Rezerwat jest także miejscem interesującej lichenoflory. Stwierdzono w nim występowanie 109 gatunków porostów. Wśród nich 26 objętych jest ścisłą ochroną, 32 zagrożone są w skali Polski.

Współczesna roślinność rezerwatu jest efektem wieloletniego oddziaływania melioracji odwadniających i gospodarki leśnej. Na początku XX w. jeszcze w znacznej części było otwarte, około 1930 r. bezdrzewne były tylko najwyższe



Ryc. 26. Mapa roślinności rzeczywistej rezerwatu „Staniszewskie Błoto”. 1 - *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 2 - *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, 3 - *Sphagnetum magellanici*, 4 - *Fago-Quercetum*, 5 - drzewostany brzożowe, 6 - chojniałki świerkowe, 7 - chojniałki sosnowe.

Fig. 26. Real vegetation of the „Staniszewskie Błoto” Nature Reserve. 1 - *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 2 - *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, 3 - *Sphagnetum magellanici*, 4 - *Fago-Quercetum*, 5 - Birch Forest, 6 - young spruce forest, 7 - young pine forest.

encroaching also into natural communities on highmoor and transition peat. Moss flora of the reserve consists of 38 species, including 15 species of *Sphagnum* genus.

The group of vascular plants includes only 6 protected and endangered species. Very big population of *Lycopodium annotinum* is significantly valuable. The moss group includes 14 peatmoss species strictly protected and the total of 18 species mentioned in V Annex to the Habitats Directive. Boreal species of *Sphagnum wulfianum* is the most valuable taxon being very rare in Poland that occurs here on the sole stand in the Pomeranian region.

The Nature Reserve is also the site of interesting lichenoflora. The occurrence of 109 lichen species was found there, while 26 of them are strictly protected and 32 are endangered in Poland's scale.

The contemporary vegetation of the reserve results from multi-year impact of drainage and forest management. In the early 20th Century the bog was still open in its consider-

target weir system and water monitoring measurement network. The present hydrographical network of the reserve is shown in Figure 25.

Flora and vegetation

Vascular plant flora of the reserve consists of only 99 species, including 32 bog species. Another quite numerous group are species typical for pine and birch bog forests and birch bog forests and acidoфytes of broad ecological scale. Other taxa have only sporadically their stands in the secondary habitats, e.g., roads. Very abundant occurrence of spruce *Picea abies* is a specific feature of the reserve flora that is geographically alien species in this part of Poland. Spruce was introduced as a silvicultural species in 19th Century and currently is considered expansive species,

wyniesione fragmenty kopuły torfowiska wysokiego. Obecnie cały kompleks torfowy, z wyjątkiem małego fragmentu szczytu kopuły jest porośnięty przez zbiorowiska leśne. Największą powierzchnię zajmuje sosnowy bór bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum*. Również bardzo duży areal mają drzewostany pochodzące z nasadzeń świerka. Siedliska na torfie przejściowym i silnie zmienione siedliska na torfie wysokim porasta brzezina bagienna *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*. Na mineralnych wyniesieniach występuje las bukowo-dębowy *Fago-Quercetum*. Wysokotorfowiskowy mszar *Sphagnetum magellanici* na szczycie kopuły jest stopniowo opanowywany przez sosnę. Stopień naturalności poszczególnych zbiorowisk jest bardzo zróżnicowany. Najlepiej zachowane są fitocenozy boru bagiennego, brzezina bagienna w wielu miejscach jest umiarkowanie zniekształcona przez znaczną domieszkę świerka. Całkowicie antropogeniczne są monokultury świerkowe, bardzo silnie zdegenerowane są też płaty brzeziny bagiennnej na bardzo silnie przesuszonych siedliskach.

Aktualną roślinność rezerwatu przedstawia ryc. 26.

Fauna

W rezerwacie zbadano stosunkowo liczne grupy owadów wodnych i lądowych oraz płazy, gady i ptaki.

Entomofauna wodna w rezerwacie utrzymuje się wyłącznie na siedliskach wtórnych - w rowach odwadniających, gdzie woda jest chłodna i silnie kwaśna, umiarkowanie zasobna w elektrolity. Entomofauna tych siedlisk jest uboga pod względem liczby gatunków (75), ale 49% z nich to gatunki stenotopowe, głównie tyrfobionty i tyrfofile. Ze względu na swoją strukturę ekologiczną jest typowa dla drobnych zbiorników wodnych na torfowiskach sfagnowych. Zawiera także gatunki chronione (1), zagrożone (8) oraz 2 taksony z grupy tzw. „umbrella species” (*Aeshna subarctica elisabethae*, *Haganella clathrata*).

W grupie owadów lądowych odnotowano 50 gatunków. Wśród nich 3 gatunki z rodzaju *Carabus* objęte są ochroną, 1 zagrożony i 2 uznane za cenę regionalnie.

Fauna płazów i gadów liczy po 2 gatunki (*Rana temporaria*, *R. arvalis*, *Lacerta vivipara*, *Vipera berus*). Wszystkie są ściśle chronione oraz objęte Konwencją Berneńską.

Ornitofauna rezerwatu jest bardzo uboga. Stwierdzono w nim ogółem 34 gatunki, w tym 15 jest lęgowych. 31 gatunków podlega ścisłej ochronie, a 3 objęte są Dyrektywą Ptasią. Są to: włochatka *Aegolius funereus*, dzięcioł czarny *Dryocopus martius* i lelek *Caprimulgus europaeus*. Bardzo niewielka liczba gatunków ptaków oraz ich małe zagęszczenie wynikają z faktu, że drzewostan rezerwatu jest bardzo młody i dominuje w nim sosna. Obecnie nie stwierdzono występowania na terenie rezerwatu podawanych kilka lat wcześniej 3 gatunków: żurawia, samotnika i orzechówki. Brak żurawia można tłumaczyć faktem coraz większego zwierania się drzewostanu i zaniku odpowiednich siedlisk dla tego gatunku. Do lat 60. XX wieku występował w rezerwacie głuźzec. Przywrócenie tych gatunków wydaje się możliwe po zintensyfikowaniu działań zmierzających do renaturyzacji siedlisk w rezerwacie.

able part. About 1930, only the most uplifted fragments of this cupola raised bog was treeless. Currently, the total peat association, except for small fragment of the cupola top is overgrown by forest community. Pine and birch bog forest *Vaccinio uliginosi-Pinetum* occupies the largest area. Also very large acreage is occupied by the stands originated from spruce planting. The habitats on transitional and heavy altered raised peat are overgrown by birch wood *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*. Beech and oak *Fago-Quercetum* forest occurs on mineral uplifts. The raised bog *Sphagnetum magellanici* moss association on the cupola top is being gradually overwhelmed by pine. The degree of natural character of particular communities is mostly differentiated. Pine and birch bog forest phytocenoses are best preserved, and bog birch wood is on many sites moderately distorted by considerable admixture of spruce. The spruce monocultures are entirely anthropogenic. Also the patches of bog birch wood are mostly degenerated in very heavily desiccated habitats.

The current vegetation of the reserve is presented in Figure 26.

Fauna

Relatively numerous groups of aquatic and terrestrial insects and also amphibians, reptiles and birds were surveyed in the reserve.

Aquatic entomofauna in the reserve preserves exclusively in the habitats – in drainage ditches where water is chilly and strongly acidic, and moderately abundant of electrolytes. Entomofauna of these habitats is poor in terms of the number of species (75), but 49% of them are stenotope species, mainly the tyrfobionts and tyrfophiles. Given its ecological structure, it is typical for minor water reservoirs on sphagnum bogs. It includes also protected (1) and endangered (8) species, and 2 taxa of the umbrella species group (*Aeshna subarctica elisabethae*, *Haganella clathrata*).

In the group of terrestrial insects 50 species were noted, including 3 species of *Carabus* genus, 1 endangered and 2 considered regionally valuable that are under protection.

Amphibian and reptile fauna includes 2 species each (*Rana temporaria*, *R. arvalis*, *Lacerta vivipara*, *Vipera berus*). All those are strictly protected and covered by the Bern Convention.

Ornitofauna of the reserve is very poor. The total of 34 species was found, including 15 hatching ones. 31 species are strictly protected and 3 being subject to the Birds Directive. Those are to: Tengmalm's owl *Aegolius funereus*, black woodpecker *Dryocopus martius* and nightjar *Caprimulgus europaeus*. Very insignificant number of bird species and low density of their population result from the fact that the tree stand of the reserve is very young and predominated by pine. The presence of several years earlier reported number of 3 species occurring in the area of the reserve - crane, green sandpiper and nutcracker - has not been confirmed until now. The lack of crane could be explained by fact of continuously higher consolidation of tree stands and decline of the habitats favourable for this species. By the Sixties of the 20th Century capercaillie occurred in the reserve. Restoration of these species seems possible once the measures are intensified with the aim of re-naturalisation of habitats in the reserve.

Koncepcja ochrony

Nadrzędnym celem ochrony jest zachowanie torfowiska wysokiego z florą i fauną typową dla tego typu ekosystemu, przywrócenie i utrzymanie fitocenoz mszarnych o właściwościach torfotwórczych oraz boru bagiennego i brzeziny bagiennnej.

Szczegółowe cele ochrony to m.in.:

- przywrócenie i utrzymanie właściwych warunków wodnych;
- podtrzymanie, a na znacznej części przywrócenie, procesu akumulacji torfu;
- zachowanie siedlisk przyrodniczych Natura 2000: * 7110 - torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą, 7120 - torfowiska wysokie zdegradowane, zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji, *91D0 - bory i lasy bagienne;
- utrzymanie różnorodności biologicznej ze szczególnym uwzględnieniem taksonów prawnie chronionych, rzadkich, zagrożonych.

Ponieważ utrata części walorów torfowiska nastąpiła z powodu intensywnego osuszania, wprowadzenia świerka oraz spontanicznego rozwoju boru bagiennego w miejscach dawnych mszarów wysokotorfowiskowych, realizacja tak postawionego celu wymaga stosowania ochrony czynnej. Na przeważającej części rezerwatu powinna ona mieć charakter ochrony renaturalizacyjnej, natomiast na niewielkich powierzchniach – ochrony zachowawczej i stabilizacyjnej. W bardzo niewielkim zakresie przewiduje się ochronę bierną.

Główne zadania ochronne to:

- przynajmniej częściowa renaturalizacja warunków wodnych;
- stopniowa eliminacja świerka z rezerwatu, z wyjątkiem określonych miejsc istotnych dla awifauny związanej z tym drzewem (głównie włośchatki).

W celu podniesienia poziomu wody w rezerwacie zaplanowano budowę 42 przegród piętujących na rowach.

Wykonane działania w ramach projektu:

- opracowano plan ochrony torfowiska na okres 20 lat;
- zgodnie z założeniami planu wybudowano 39 przegród piętujących wodę;
- zgodnie z założeniami planu założono 10 piezometrów do pomiaru wody gruntowej na których prowadzony jest monitoring poziomu wody. Wyniki pomiarów zawarte są w rozdziale 5;
- w ramach zaplanowanej ścieżki edukacyjnej wybudowano drewnianą kładkę.

3. Praktyczne doświadczenia działań ochrony torfowisk wysokich

Robert Stańko

3.1. Hamowanie nadmiernego odpływu wody i podnoszenie jej poziomu

Wstępne rozpoznanie stanu torfowisk bałtyckich, a w szczególności prowadzone w ramach projektu badania i obserwacje bezsprzecznie potwierdziły, że podstawową i najważniejszą przyczyną ich degradacji są przeprowadzone w przeszłości odwodnienia. Praktycznie, tylko dwa spośród

The conservation concept

Preservation of raised bog with its flora and fauna typical for this ecosystem, restoration and preservation of peat forming moss phytocenoses, and pine and birch bog forest and bog birch are the overall conservation objectives.

Specific conservation objectives are inter alia to:

- restore and maintain adequate water relations;
- maintain, and in considerable part restore, peat accumulation process;
- preserve Natura 2000 habitats: * 7110 active raised bogs, 7120 degraded raised bogs still capable of natural regeneration, *91D0 bog woodlands;
- maintain biological diversity with particular regard legally protected, rare and endangered taxa.

Since the loss of a part of the bog values effected from intensive draining, introduction of spruce and spontaneous development of pine and birch bog forest on the site of the former peatmoss raised bog, the implementation of so specified objective requires application of active conservation. It has to be of re-naturalisation character on prevailing part of the reserve, whereas the preservation and stabilization have to be its features on the minor areas. Passive protection is planned in only very limited scope.

The major conservation challenges are following:

- at least partial re-naturalisation of water conditions;
- gradual elimination of spruce from the reserve, excluding definite sites being important for avifauna corresponding to a give tree (mainly Tengmalm's owl)

In order to uplifting water level in the reserve construction of 42 damming barriers on ditches was planned.

The following activities were completed under Project:

- the reserve management plan for 20-year period was developed;
- according to assumptions in the plan, 3941 water damming barriers were constructed;
- according to assumptions in the plan, 10 piezometers were installed for groundwater measurements that are used to monitor water level. The measurement results are included in Chapter 5;
- wooden gangway was constructed for planned educational path.

3. Practical experience of the conservation activities in raised bogs

By Robert Stańko

3.1. Reduction of excessive water outflow from and raising water level on the bog sites

The preliminary survey of the status of the Baltic bogs, and particularly the studies and observations carried out under Project unanimously confirmed that draining carried out in the past is the major and the most essential cause for their



wszystkich 24 torfowisk bałtyckich objętych projektem charakteryzowało się w miarę optymalnymi warunkami hydrologicznymi. Niestety, fakt ten dotyczył tylko poszczególnych ich fragmentów - najczęściej kopułowej, bezleśnej części torfowiska. Ocena potrzeb związanych z poprawą warunków wodnych w wielu przypadkach możliwa była już na etapie wstępnego rozpoznania, natomiast istotnych szczegółów na temat racjonalnego i optymalnego zastosowania konkretnych rozwiązań dostarczały szczegółowe badania w ramach sporządzanych planów ochrony.

Najistotniejszym elementem mającym bezpośredni wpływ na stosunki wodne każdego z obszarów torfowiskowych miała istniejąca, powierzchniowa sieć cieków wodnych odprowadzających wodę z torfowiska. Składały się na nią rowy melioracyjne, kanały oraz naturalne ciek wodne - niejednokrotnie dla potrzeb skuteczniejszego odwadniania, pogłębiane i prostowane. W kilku przypadkach, niekorzystne warunki wodne wynikały nie tyle z negatywnego, bezpośredniego oddziaływania sieci melioracyjnej (z uwagi np. na całkowite zarośnięcie rowów) co z następstw zmian hydrologicznych w skali krajobrazu, pogłębionych globalnymi zmianami klimatycznymi. Prowadzone w przeszłości na szeroką skalę działania zmierzające do osuszania i uproduktywiania terenów podmokłych, nawet w dłuższej perspektywie czasowej, ostatecznie przynosiły oczekiwany efekt, chociażby w postaci szybszej ekspansji roślinności leśnej na torfowiska. Dlatego obecnie pomimo zaniku sieci melioracyjnej torfowiska z reguły porośnięte są lasem, który przyczynia się do dalszej ich degradacji.

W sytuacji dość dobrze funkcjonującego systemu odwadniającego istnieją znacznie większe szanse i możliwości ochrony torfowiska. Dlatego w dalszej części tego rozdziału zostaną zaprezentowane praktyczne metody poprawy warunków wodnych zastosowane w trakcie realizacji projektu.

Przed przystąpieniem do działań praktycznych każdy z obiektów poddany został, w ramach sporządzanych planów ochrony, szczegółowym analizom skutków odwodnienia w tym szczególnie ocenie powstałych wtórnie układów ekologicznych. W praktyce analiza taka dostarczała wiarygodnych informacji na temat walorów rozwijających się m.in. na skutek odwodnienia, kompleksów borów i brzeziny bagiennych z cennymi gatunkami roślin. W wielu przypadkach, po odwodnieniu na powierzchni torfowiska wytworzyła się warstwa murszu izolująca odpływ wody sprzyjająca wtórnemu rozwojowi cennych zbiorowisk roślinnych, np. zespołu przygielki białej.

Analizie podlegały również lokalne zmiany w ukształtowaniu powierzchni torfowisk będące także następstwem prowadzonych prac melioracyjnych. W obrębie wszystkich objętych projektem obszarów odnotowano znaczne zmiany w ukształtowaniu



Fot. 58. Pomiary geodezyjne stanowią niezbędny element prac terenowych służących rozpoznaniu topografii torfowiska oraz planowaniu optymalnej liczby i rozmieszczenia przetamowań.

Geodetic measurements are necessary component of field work for the recognition of bog's topography and planning the optimal number and location of damming barriers.

degradation. In practice, only two of the total of 24 Baltic bogs covered by the Project characterised relatively optimal hydrological conditions. Unfortunately, this fact was related only to their particular fragments – mostly often the cupola, treeless bog parts. Assessment of the needs relating to improvement in water conditions was in many cases possible already in preliminary phase of their survey, while essential details concerning rational and optimal application of concrete solutions were provided under detailed survey based upon management plans prepared.

The most essential element influencing directly the water relations in each of the bog sites was the existing surface network of watercourses discharging water from the bog. That included drainage ditches, canals and natural watercourses which were many times dragged and straightened for the purpose of the more effective draining. In several cases, unfavourable water conditions resulted even not from any negative direct impact from the drainage network (given e.g. complete overgrowing of the ditches), but rather from the effects of hydrological change in the landscape scale that were yet worsened by the global climate change. The activities carried out intensively in the past that were aimed at draining of and making these wetlands more productive, even in a longer time-horizon, have finally brought about the effect expected, i.e. those which caused at least the sooner expansion of forest vegetation into the bog. Therefore nowadays, although the drainage network disappeared, the bogs are as a rule overgrown by forest which contributes to their further degradation.

Pursuant to the rule that the better relatively good performance of the drainage system the considerably higher bog conservation opportunities, practical methods for improvement of water conditions will be presented in the further part of this Chapter that were applied with the aim to implement this Project.

Prior to commencing any practical action each of the sites was subject, under their respective management plans prepared, to specific analyses of the draining effects including in particular the assessment of the secondary ecological systems originated thereupon.

In practice, the analysis provided reliable information on the values of pine and birch bog forest complexes with their valuable plant species growing inter alia in result of dewatering. In many cases, once dewatered, the bog terrain surface produced a peat-earth layer isolating water outflow and favourable for secondary growth of valuable plant communities, e.g. white beak-sedge association.

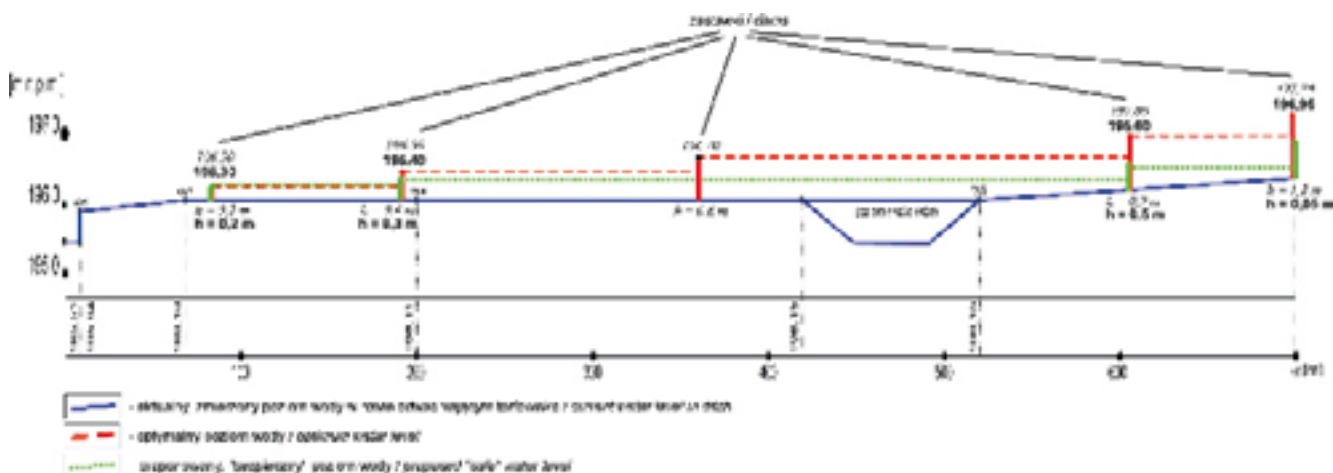
The analysis included also the local changes in shaping the bog surface that were also the result of the drainage work preformed. Considerable changes in the bog terrain features were noted within all

ich powierzchni. Na skutek różnego stopnia sprasowania złoża, lokalnie tworzyły się niewielkie zagłębienia (zapadanie się złoża jest zjawiskiem najsilniej zaznaczającym się i powszechnie występującym wzdłuż rowów melioracyjnych). Prace przygotowawcze musiały więc obejmować również pomiary geodezyjne wykluczające możliwość tworzenia się zalewów nieistniejących w przeszłości, na skutek planowanych piętrzeń. Z drugiej strony, planując nawet niezbyt wysokie piętrzenia, chociażby ze względów ekonomicznych, niezbędne było przeprowadzenie pomiarów spadków terenu, nachylenia dna rowów, a nawet - w miarę możliwości - przepływów wód w poszczególnych ciekach.

Zarówno ze względów ekonomicznych jak też ekologicznych niezwykle ważne było ustalenie optymalnej liczby piętrzeń na poszczególnych rowach. Zarówno na podstawie wcześniejszych doświadczeń (możliwość obserwowania skutków czynnej ochrony torfowisk wysokich w Szkocji) jak też opisanych w literaturze działań przyjęto zasadę budowy wielu przegród o stosunkowo niewielkiej rzędnej piętrzenia na każdej.

the sites covered by Project. The local inconsiderable hollows originated in result of various degree of deposit compaction (subsidence of deposit is the phenomenon which demonstrates the most clearly and occurs commonly alongside drainage ditches). Preparatory had then to include also geodesic measurement to exclude the opportunities to origination of inundations in result of water damming planned, that never existed in the past. On the other hand, when planning even not too much high water lifting, it was necessary, albeit for economic reasons, to perform measurements of terrain slopes, ditch bottom slant, and even, where possible, water flow in particular watercourses.

Due to both economic and ecological reasons extremely important was to find the optimum number of damming on particular ditches. Thus, acting upon the previous experience (i.e. the opportunity to observe the effects of active conservation in raised bogs in Scotland) and the literature descriptions of the relevant actions the principle was approved that many barriers featuring by relatively low elevation of each of them have to be constructed.



Ryc. 27. Lokalizacja przetamowań oraz poziom piętrzenia wody na podstawie pomiarów geodezyjnych - rezerwat „Jeziorka Chośnickie”.
Fig. 27. Location of damming barriers based on geodetic measurements, and expected water level „Jeziorka Chośnickie” Nature Reserve.

Do hamowania odpływu wody w trakcie realizacji projektu wykorzystano różne urządzenia techniczne, a ich dobór uzależniono od następujących czynników:

- istnienia potrzeby regulacji poziomu wody (w wielu przypadkach najlepszym rozwiązaniem było piętrzenie stałe, nie wymagające obsługi),
- warunków hydrologicznych (najbardziej niekorzystnych tj. maksymalnych przepływów wody) w jakich będzie pracować piętrzenie,
- kosztów zablokowania odpływu, w kontekście dostępności materiałów, ich trwałości,
- „odporności” na złośliwe działania ludzkie.

3.2. Praktyczne rozwiązania

Worki z piaskiem. Worki wypełnione piaskiem (takie jakich używa się do umacniania wałów przeciwpowodziowych) często bywają wykorzystywane dla zahamowania odpływu wody i nadają się dobrze do blokowania niewielkich rowów odwadniających. Niemniej jednak, biorąc pod uwagę możliwości transportu w głąb torfowiska wyjątkowo

Various technical facilities were applied to reduce water flow during Project implementation with their choice being conditional upon the following factors:

- the need to control water level (in many cases, permanent damming requiring no services appeared the best solutions),
- the hydrological conditions (the most unfavourable, i.e. the maximum water flows) under which the facility will be operational,
- the costs of blocking the outflows, in the context of availability of materials and their durability,
- the „resistance” against human hostile activities.

3.2. Practical solutions

Sandbags. Sand-filled bags (likewise these being applied to strengthen the flood embankments) are often used for blocking water outflow and the fit well the blocking of not too much drainage ditches. Nevertheless, taking into account the transportation possibilities of extremely heavy material, i.e. sand into the bog core area, this solution appears exception-

ciężkiego materiału jakim jest piasek, rozwiązanie to okazuje się wyjątkowo pracochłonne a co za tym idzie - kosztowne. Również ze względów estetycznych worki z piaskiem mogą budzić wiele kontrowersji. W ramach projektu stosowane były okazjonalnie jako element wspomagający piętrzenia drewniane lub okresowo zatrzymujące przepływ wody w celu ułatwienia budowy właściwej i ostatecznej konstrukcji.

Stale przegrody drewniane (drewniana ścianka szczelna). Niskie koszty, łatwy montaż, łatwość wkomponowania w otoczenie i stosunkowo duża trwałość bardzo często przemawiały za zastosowaniem takiego rozwiązania technicznego.

Zastawki takie gwarantowały zatrzymanie nadmiernego odpływu wody lub jej piętrzenie na rowach o szerokości 2 - 4 m. Podstawowym materiałem do ich budowy były grube (4-5 cm), choć niezbyt szerokie (10-15 cm), różnej długości (1,5 - 2 m) deski z frezem. Wykorzystywanym w projekcie materiałem było drewno „twardych” drzew - głównie dębu. Jednym z założeń projektu był docelowy naturalny rozkład ścianki po kilkudziesięciu latach, w momencie kiedy przegradzany rów uległ całkowitemu zarośnięciu. Najczęściej stosowaną techniką budowy przegród było wbijanie zaostzonych na jednym końcu desek tak, aby podczas wbijania pojedynczo w grunt same nakierowywały się i dociskały deski wcześniej wbite. Głębokość na jaką były wbijane deski, zależała w każdym przypadku od wysokości piętrzenia oraz twardości gruntu. W gruncie organicznym była to nawet głębokość 2 - 3 razy większa od wysokości piętrzenia. W twardej podłożu mineralnym głębokość nieznacznie przekraczała wysokość piętrzenia. Szczegóły dotyczące budowy tego oraz pozostałych urządzeń piętrzących opisano w poradniku „Ochrona torfowisk bałtyckich” (Pawlaczyk, Herbichowa, Stańko 2005) wydanym w ramach projektu.

Koszty wykonania prostych przegród były dość mocno zróżnicowane i wynikały często z dodatkowych elementów składających się na urządzenie (np. potrzeba zastosowania faszyny, podsypki mineralnej, wzmocnienia w przypadku szerszych przegród itp.) zapobiegających np. erozji dna przy przelewie. W chwili rozpoczęcia projektu koszt prostej przegrody o szerokości 2-3 m wynosił ok. 1000 zł (z czego sam materiał to kwota w wysokości ok. 300 zł). Natomiast w momencie zamykania projektu (wrzesień 2007 r.) kształtował się na poziomie ok. 1500-2000 zł. Tak znaczny wzrost kosztów wynikał przede wszystkim ze wzrostu cen materiałów a także kosztów robocizny.

Jednym z powszechnie stosowanych w projekcie rozwiązań były przegrody podwójne (tzw. drewniano-ziemne lub drewniano-kamienne). Zastosowano je na większych rowach. Konstrukcja ta składała się z kaskady dwóch lub więcej drewnianych ścianek - piętrzeń z przestrzenią pomiędzy nimi wypełnioną kamieniami, ziemią lub np. torfem, w zależności od rodzaju gruntu, na którym budowana była przegroda. Wypełnienie kamienno-ziemne stosowano raczej na obrzeżach torfowisk, w kontakcie z gruntem mineralnym, jako naturalny element podłoża. Wypełnienie torfowe stosowano w miejscach gdzie przegrody budowane były na gruncie organicznym - torfie. Z przyrodniczego punktu widzenia korzystniejsze byłoby wypełnienie przestrzeni między ściankami torfem o niskim stopniu rozkładu, niemniej jednak pozyskiwanie go specjalnie do tych celów uznane zostało za działanie nieetyczne. Dlatego też wykorzystywano do tego celu rozłożony torf

ally much labour consuming and therefore also expensive. Also, in aesthetical aspect the sandbags could bring about controversy. Therefore, they were applied under Project only occasionally as an element supporting to wooden damming barriers, or periodically, for blocking water flow to facilitate construction of the main and final structure.

Permanent wooden barriers (waterproof wooden wall). Low costs, easy assembling, smooth adjustment to environmental conditions and relatively high durability those are the reasons which often spoke for application of this technical solution.

Such weirs provided guarantee to stopping excessive water outflow or its lifting on 2 - 4 m wide ditches. Thick (4-5 cm) although not too much (10-15 cm) wide, various length (1.5 - 2 m) feather key boards were used as the basic material for their construction. Hardwood, mainly oak was applied to this end as the construction material under Project. Natural decay of the material after several dozen years was expected until the moment when the ditch blocked becomes entirely overgrown was one of the Project assumptions. The most commonly applied wall construction technology was to drive home the boards sharpened on their one end, so that when driven single into the ground they could position themselves and hold down the boards which were previously driven. The depth to drive the boards was each time dependent upon both the height of a damming barrier to construct and the ground hardness. In organic ground the depth was even 2-3-fold the damming height. In hard mineral substratum the depth slightly exceeded the damming height. Specific details on the construction of this and some other damming facilities were described in „The Baltic Bog Conservation Manual” (by Pawlaczyk, Herbichowa, Stańko, 2005) issued under this Project.

The construction costs of simple barriers were pretty well differentiated and often resulted from additional constituent elements of the facility in question (e.g. the need to apply fascine, mineral sub-crust, supports in case of wider barriers, etc.) to prevent for instance, bottom erosion at the overflow. When the Project was began the cost of a simple 2-3 m wide barrier was about 250 EUR (including about 75 EUR material cost alone), whereas on completion of the Project (September 2007) the cost amounted to about 420-560 EUR. Such significant cost rise resulted first and foremost from growing material prices and the labour costs.

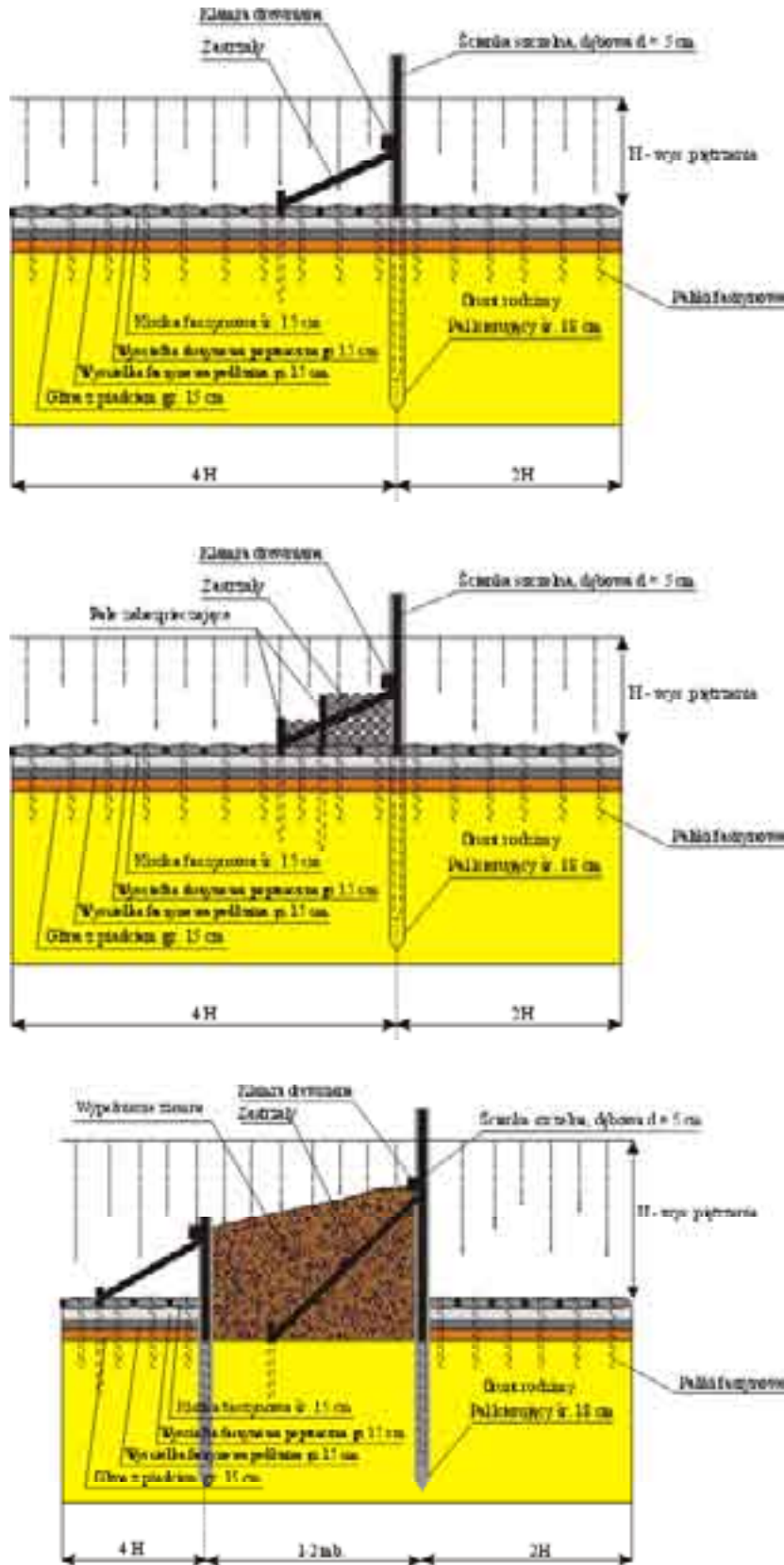
So called double (i.e. wooden-earth or wooden-stone) barriers were one of the most commonly applied solutions applied under Project. They were constructed on bigger ditches. Such structures formed a cascade composed of two or more wooden walls – i.e. damming barriers separated by space between them that was then filled in with stones, earth or for instance peat, depending upon type of the ground where given barrier was constructed. The stone-earth filling was applied rather on the bog lags, in contact with mineral ground, as a natural substratum component. Peat filling was applied on the sites where barriers were constructed on organic ground - peat. From natural point of view filling the spaces between the walls with low decomposition peat would be more favourable however its acquisition especially for this purpose has been considered unethical activity. Therefore decomposed peat (peat-earth) originated from measures

(mursz) pochodzący z zabiegów prowadzonych wcześniej prac melioracyjnych, którego znaczne ilości, zazwyczaj znajdowały się wzdłuż krawędzi rowów.

Jednym z wielu wariantów zastawek drewniano-ziemnych były zastoso- wane w rezerwatach Staniszewskie Błota i Kurze Grzędy tzw. przegrody typu kartuskiego. Przegrody te pierwszy raz zastoso- wano na niewielką skalę kilkanaście lat wstecz, właśnie na wspomnianych wcześnie- jiej torfowiskach w nadleśnictwie Kartuzy. Przegroda tego typu składa się z dwóch ścianek z ułożonych poziomo bali pomiędzy którymi przestrzeń wypełnio- na jest ziemią lub tor- fem. Na powierzchni konstrukcji umiesz- czane były drewniane rynny umożliwiające przepływ wody i zapobiegające jednocze- śnie erozji materiału pomiędzy ściankami. Wydaje się, że ten typ przegrody najlepiej sprawdza się w świe- żo wykopanych rowach, natomiast w rowach zamulonych dla szczelności konstrukcji niezbędne było albo wybranie nagromadzonych na dnie osadów, albo uzupeł- nienie konstrukcji o drewnianą ściankę szczelną z desek.

Przykładowe roz- wiązańa techniczne różnych typów prze- gród drewnianych prezentuje ryc. 28.

Budowa drewnianych przegród, z różnych względów, na podstawie zdobytego doświadczenia wydaje się być rozwią- zaniem najlepszym. Szczególnie, biorąc pod uwagę stosunek kosztów do efektywności działania. Stosunkowo niedrogie



Ryc. 28. Schemat budowy trzech podstawowych typów przegród drewnianych stosowanych w projekcie

Fig. 28. Scheme of three basic types of damming barriers used in the project.

Figure 28.

Due to various reasons, construction of wooden barriers upon the experience gained seems the best solution, particularly when considering the cost-effectiveness ratio. The solution is relatively inexpensive (provides for quite broad

carried out before under drainage work, the considerable quantities of which were usually available alongside the ditch edges.

So called Kartuzy-type barriers were one of many variants of wooden-earth weirs that have been applied in the Staniszewskie Błota and the Kurze Grzędy reserves. These barriers were for the first time at a small scale used a dozen years ago just on the bogs in the Kartuzy Forest Inspectorate as mentioned before. Such type barrier consists of two perpendicular walls made of horizontally laid logs and the space between them filled in with earth or peat. Wooden gutters were positioned on the surface of this structure to provide for water flow and at the same prevent erosion of the material batch between the walls. It seems that the barriers of this type perform the best in newly dug ditches, whereas in silted up ones it was indispensable to secure leaktightness of this structure by means of either getting off the sediments accumulated on the bottom, or providing the structure with tight waterproof wooden board wall.

Technical solutions of various types of wooden barrier are exemplified in



Fot. J. Herbich



Fot. B. Rclawski



Fot. B. Rclawski



Fot. B. Rclawski



Fot. P. Pawlaczyk



Fot. J. Herbich



Fot. P. Pawlaczyk



Fot. B. Rclawski

Fot. 59-66. Różne typy stałych przegród drewnianych wykonanych w ramach projektu.
Various models of damming barriers used during the project.

(dość szerokie możliwości transportu, niski koszt materiałów), trwałe i estetyczne rozwiązanie zapewniające oczekiwane efekty. Najlepsze funkcjonowanie zapewniają zastawki podwójne z uwagi na ograniczone przesiąki wody złożem torfowym obok ścianki drewnianej, ograniczoną erozję oraz trwałość konstrukcji. Istotnym pozostaje też fakt, że w przypadku podwójnej zastawki nawet uszkodzenie jednej ze ścianek lub jej wadliwa konstrukcja nie niweczy podjętych działań.

Budowa przegród drewnianych jest jednak w sensie formalno-prawnym budową urządzeń wodnych, wymagającą pozwolenia wodno-prawnego a w rezerwatach przyrody i w ich otulinach – także pozwolenia na budowę, do czego z kolei niezbędne jest sporządzenie bardzo kosztownej mapy sytuacyjno-wysokościowej miejsca posadowienia przegrody i pełnego projektu budowlanego.

Zastawki drewniane z regulowanym poziomem wody.

Jest to jeden z wariantów prostych zastawek drewnianych. To rozwiązanie stosowaliśmy tylko wyjątkowo - w przypadku potrzeby regulacji poziomu wody (np. ze względu na warunki prowadzonej w sąsiedztwie torfowiska gospodarki) bądź w przypadku jego stopniowego podnoszenia w celu oabserwacji skutków. Jej budowa zasadniczo sprowadza się do zainstalowania szczelnej ścianki drewnianej gdzie deski całej ścianki bądź tylko jej środkowej części układane są poziomo. Najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest ścianka szczelna z dwoma belkami z głębokim frezem po środek tak aby można było swobodnie zwiększać lub zmniejszać wysokość piętrzenia, dokładając lub ujmując kolejne deski.

Rozwiązaniem najczęściej stosowanym, ze względu na łatwiejszy montaż, jest typ zastawki „pośredniej” pomiędzy zastawkami stałymi (z deskami wbijanymi pionowo) a zastawkami regulowanymi (całość ścianki z desek ułożonych poziomo). Zewnętrzne części takiej zastawki tworzą ścianki z desek wbijanych pionowo, natomiast centralną część - przelew - stanowią układane poziomo w prowadnicach (wbite pionowo belki z odpowiednio szerokim frezem, odpowiadającym grubości deski) szandory.

Przegrody z tworzyw sztucznych. Cieszą się dużą popularnością w Wielkiej Brytanii. Mają tę zaletę, że są znacznie lżejsze i łatwiejsze w transporcie (przeniesienie deski dębowej o długości 2 m i grubości 5 cm na odległość często większą niż 200-300 metrów wiąże się z dużym wysiłkiem dla jednego człowieka). Niestety koszty budowy tego typu zastawek wcale nie są mniejsze niż w przypadku zastawek drewnianych. W ramach projektu zastosowane zostały eksperymentalnie do budowy pojedynczych piętrzeń na torfowisku Olszanka. Niestety krótki okres funkcjonowania tego rozwiązania nie pozwala nam na ocenę jego trwałości. Również ze względów estetycznych nie stosowaliśmy tego rozwiązania powszechnie, a miej-

transportation opportunities and low material costs), durable and aesthetic and secures the effects expected. Given the limited percolates through peat deposit next to wooden wall, the reduced erosion and durability of the structure, the double weirs provide for the best performance. The fact is also essential that in case of the double weir, even when one of its walls becomes damaged or its faulty construction, the action undertaken is not being wasted.

However in legal sense, construction of the wooden barriers does mean implementation of waterworks that requires the respective permit to be granted under Water Law, and yet for Nature Reserves and their protective zones, additional construction permits are required which in turn require that very expensive general altitude map of the barrier location place and full building and construction design be drawn up to this end.

Wooden weirs with water level controlled. This is one of the variants of simple wooden weirs. Such solution was only applied in exceptional situations - in case of the need to control water level (e.g. in spite of water management conditions prevailing in the bog vicinity) or when raising it gradually with the aim to assess the effect of the water-lifting operation. Its construction consists in installation of waterproof wooden wall where the boards of the whole wall or only its central part are horizontally positioned. The solution mostly often applied consists of a tight wall with two deep feather key boards in the middle that form a gate providing for smooth lifting or lowering the damming altitude by means of adding or taking off mobile boards.

The solution most frequently applied because of its easier assembling is a type of weir „intermediate” between stationary barriers (consisting of vertically driven boards) and regulated gates (the whole wall is made of horizontally positioned boards). External parts of such weir are formed by the walls driven vertically, whereas its central part - overflow - consists of the boards laid horizontally in slideways (i.e. in vertically driven boards with respectively wide key inlet, corresponding to the board thickness) of the flash board.

Plastic barriers are mostly popular in the United Kingdom. Their advantage consist in their weight – they are considerably lighter and easier in transportation (carrying an oak board 2 m long and 5 cm thick at a distance often longer than 200-300 metres involves much effort to be done by an individual). Unfortunately, the construction costs of this type of weirs are none too lower than in case wooden weirs. They were applied experimentally under Project to construct single damming on the Olszanka bog. However, too short operating period of the solution of such type does not provide for assessment of its durability. Also, due to aesthetic reason, this solution has not been applied commonly,



Fot. 67. Przegroda ze ścianką z tworzywa sztucznego - torfowisko „Olszanka”.
Plastic damming barrier - „Olszanka” peatbog.

sca gdzie zostały zainstalowane dodatkowo maskowaliśmy naturalnymi materiałami (drewno, ziemia, torf itp.).

Przegrody z torfu. W wielu obiektach stosowany w ramach projektu sposób trwałego blokowania kanałów i rowów odwadniających na torfowiskach. Najczęściej stosowano zasypianie rowu na długości ok. 2-10 m, czasami wypełniające przestrzeń między dwoma ściankami drewnianymi. Rozwiązania takie bardzo dobrze funkcjonuje na ciekach o słabym przepływie, tego typu czopy ziemne mogą jednak być mało odporne na rozmycie przy przepływach większych. W ramach projektu, przegrody z torfu zastosowaliśmy m.in. w Janiewickim Bagnie i Słowińskich Błotach.



Fot. 68. Przegroda z torfu - rezerwat „Janiewickie Bagno”.
Peat dam - „Janiewickie Bagno” Nature Reserve.

and the sites where they were applied have been masked with natural materials (wood, earth, peat, etc.).

Peat-made barriers were applied on many sites under Project as a measure for durable blocking of the canals and drainage ditches in the bogs. Filling of the ditch on about 2-10 m distance, and sometimes packing the space in between two wooden walls, was applied mostly often. Such solutions perform very well on weak flow watercourses, but

this type earth plugs could be however too less resistant to washing out by the higher water stages. The peat dams were applied under Project inter alia in the Janiewickie Bagno and the Słowińskie Błota.

Odcinkowa likwidacja rowów odwadniających. Z punktu widzenia ochrony torfowiska najkorzystniejszym rozwiązaniem byłoby zasypianie całego rowu. Niestety jest to działanie najdroższe i z tego powodu mało efektywne ekonomicznie. Dlatego, w ramach projektu stosowano odcinkową likwidację rowów zaledwie w kilku punktach. Rozwiązanie to jest szczególnie korzystne przy niewielkim przepływie wody, nie wymaga też dodatkowych zabezpieczeń przed rozmyciem.

Sectional liquidation of drainage ditches. Filling the whole ditch would be the most favourable solution in view of the bog conservation. However, such method involves the most expensive activity and therefore is less economically effective. That is the reason why the sectional liquidation of drainage ditches was applied under Project with the least ditch section length being several metres. Such solution is particularly favourable when water flow is very low, and it requires no additional safeguards against washing out.

3.3. Usuwanie drzew

Na wielu obiektach torfowiskowych zaszła konieczność usunięcia częściowego lub całkowitego usunięcia drzew zarastających mszary torfowcowe, albo usunięcia podrostów brzozy i świerka z borów bagiennych. Ekspansja drzew związana jest zazwyczaj z przesuszeniem torfowiska. Zarośnięcie torfowiska drzewami powoduje wzmożenie ewapotranspiracji i w konsekwencji pogłębia przesuszenie – celem zabiegu jest więc przerwanie tego niekorzystnego sprzężenia zwrotnego.

Zabieg realizowano w różnych wariantach: na niektórych obiektach usuwano wszystkie drzewa z powierzchni kilku, a nawet kilkudziesięciu hektarów, na innych – cenniejszych przyrodniczo miejscach realizowano częściowe usunięcie drzew, np. obniżając zwarcie o 50%. Postępowano tak by uniknąć zbyt naglej zmiany warunków ekologicznych.

Samo ścięcie drzew nie nasuwało problemów technicznych. Oczywiście jednak było, że uzyskana biomasa powinna zostać usunięta z torfowiska, aby rozkładając się nie powodowała jego eutrofizacji. Dotyczy szczególnie drobnych, najszybciej rozkładających się części drzew – drobnych gałązek z igłami i liśćmi. Usunięcie tej biomasy było najtrudniejszym, najbardziej pracochłonnym i najbardziej kosztownym elementem zadania. Ze względu na trudne warunki terenowe, biomasa musiała zostać na znaczne odległości wyniesiona ręcznie. Dopiero z dróg lub grobli możliwy był zwykle wywóz ciągnikiem, ale on wymagał z reguły prac przygotowaw-

3.3. Removal of trees

A need emerged to remove on many sites partially or totally trees overgrowing peatmoss associations or to remove birch and spruce undergrowths from pine and birch bog forest. Expansion of trees relates usually to bog desiccation. Intensification of evapotranspiration is caused by overgrowing of bog by trees and as consequence it makes desiccation yet deeper, so the aim of this measure is to discontinue such unfavourable feedback.

The measure was applied in various variants: on certain sites all trees were removed from several hectares to even several dozen hectares areas, whereas on other sites – being more naturally valuable – partial removal of trees was carried out, e.g. reducing their density by 50%. That was done to avoid too rapid change in ecological conditions.

The sole felling of trees caused no technical problems. However it was obvious that the biomass felled has to be removed from the bog to avoid its eutrophication resulting from wood decay. That relates to such tree parts – minor branches with needles and leaves – which undergo the soonest decomposition. Removal of that mass was the most difficult, the most labour consuming and the most expensive element of this task. Given the difficult terrain conditions the biomass needed to be taken out manually on considerable distances. When already stored on roads or dykes it was possible to remove the bulk of mass with use of tractor, nevertheless such method also required prior preparatory work. Paving

czych. Z dobrym skutkiem stosowano moszczenie dróg wywozowych grubą warstwą świeżej cetyny sosnowej lub gałęziami brzozywymi. Tak przygotowana droga jest jednak użyteczna tylko dopóki gałązki nie wyschną.

Przy planowaniu zabiegu z reguły trudno było oszacować objętość biomasy, jaka będzie musiała być wywieziona. W rezultacie nawet potencjalni wykonawcy, składając oferty wykonania prac, często nie oszacowywali pracochłonności zadania. W praktyce okazało się, że w wyniku usunięcia 50% drzew zarastających 14 ha kopuły Warniego Bagna trzeba było wywieźć z obiektu ponad 1330 mp biomasy (ponad 130 przyczep ciągnikowych).

Trudność sprawiło także samo zagospodarowanie pozyskanej biomasy. W otoczeniu torfowisk nie ma większego zapotrzebowania na ten surowiec np. do celów opałowych.

W niektórych przypadkach (np. Warnie Bagno) decydowano się na pozostawienie na gruncie grubych kłód i pni, których zrywka spowodowałaby z pewnością znaczne uszkodzenia powierzchni torfowiska.

W przypadku usuwania brzozy, istotnym problemem na niektórych obiektach jest powstawanie odrośli z szyi korzeniowej ściętych drzew. Problem ten nie występuje oczywiście w przypadku usuwania sosny.

Siła odroślowa brzozy była bardzo silnie zróżnicowana. Na niektórych obiektach odrosła niemal nie powstawała, podczas gdy inne lokalne populacje brzozy wykazywały bardzo wielki dynamizm regeneracji z odrośli. Ze szczególnym nasileniem problem ten występuje na torfowisku Bielawa, gdzie nawet już po jednym roku od usunięcia drzew, powstające odrosła osiągały wysokie zwarcie i wysokość do 1,5 metra. Wbrew rozpowszechnionym w literaturze poglądom, nie zaobserwowano istotnej korelacji między terminem usuwania drzew, a powstawaniem odrośli. Zdolność odroślowa brzozy wydaje się natomiast być silnie tłumiona w warunkach wysokiego uwilgotnienia siedliska.

Powstające odrosła usuwano w kolejnych nawrotach zabiegu. Wprawdzie powstają wówczas kolejne pokolenia odrośli, ale są one już wyraźnie mniejsze i rzadsze. Kilukrotnie, sukcesywne ich usuwanie stwarza szansę na skuteczne usunięcie brzozy, co jednak wykażą dopiero przyszłe doświadczenia.

Problem odrastania usuwanej z torfowisk brzozy jest poważny. Celowe są poszukiwania takich metod usuwania drzew, które ograniczą możli-



Fot. 69. Wycinka drzew - rezerwat „Bielawa”.
Trees removing - „Bielawa” Nature Reserve.

in result of 50% removal of trees overgrowing 14 ha Warnie Bagno cupola.

Utilisation of the mass itself was also troublesome. In the vicinity of the bogs there is no essential demand of such raw material, e.g. as fuel.

In certain cases (e.g. Warnie Bagno), where skidding of the larger logs or trunks could for sure result in damage to the bog surface they were intentionally left on the ground.

In case of birch removal, the offshoots sprang from the root necks of the trees felled were the problem important for certain sites. This problem obviously does not appear when pine is removed.

The birch re-growth force was very heavily mostly differentiated. On certain sites the offshoots even almost did not appeared, while other local birch populations showed very high regeneration dynamics from offshoots. This problem occurs very intensively on the Bielawa bog, where even after one year after removal of trees the offshoot grown reach high density and height up to 1.5 metre. Unlike the views published in literature, no essential correlation between the date of trees removal and the emergence of offshoots. The birch re-growth capacity seems however to be mostly suppressed under high environmental waterlogging conditions.

The offshoots emerging were removed during the subsequent reiterations of the measure. And although the next offshoot generations originate in such cases, they are then clearly lower and less dense. Their successive reiterated removal provides for a chance to the utmost removal of birch that however could be proved after future experience.

The problem caused by re-growth of birch being removed from the bogs is serious. So, it is essential to seek for such methods for removal of trees that will reduce their re-growth capacity. Felling e.g. on about 1



Fot. 70. Zrąbkowanie wyciętych drzew - rezerwat „Bielawa”.
Chipsing removed trees - „Bielawa” Nature Reserve.

wości ich odrastania. Wypróbować należałoby np. ścinę na wysokości ok. 1 metra nad ziemią, obrączkowanie drzew poprzedzające ich ścinę, a także zastosowanie herbicydów.

4. Eksperymentalna reintrodukcja gatunków z rodzaju *Sphagnum* na powierzchni po przemysłowym wydobyciu torfu

By Maria Herbichowa

Teren eksperymentu

W granicach rezerwatu Czarne Bagno znajduje się 12 ha powierzchnia, na której do 1989 r. prowadzono przemysłowe wydobycie torfu. Stosując metodę frezerową zdjęto około 1m warstwę torfu wysokiego sfagnowego, którego głównym składnikiem był *Sphagnum fuscum*, miejscami ze znaczną domieszką *Eriophorum vaginatum*. Po zaprzestaniu eksploatacji pozostał cienki pokład torfu wysokiego, pod którym występuje pokład torfu przejściowego i niskiego; kwasowość powierzchniowych warstw wynosi 4,0-4,5 pH.

Cały obszar wyrobiska odznacza się bardzo zmiennym poziomem wody: po wiosennych roztopach i dużych opadach deszczu woda miejscami stagnowała na powierzchni lub blisko niej, natomiast po okresach wysokiej temperatury i braku opadów poziom wody obniżał się do około 50 cm pod powierzchnią terenu. Znaczne wahania poziomu wody wynikały nie tylko z naturalnych warunków klimatycznych i meteorologicznych lecz także z silnej ekspozycji wyrobiska na wysuszające działanie wiatru oraz na wysoką ewapotranspirację, powodowaną m.in. przez ekspansję brzozy na całe torfowisko.

Wyrobisko przez kilka lat nie było zagospodarowane a proces spontanicznej sukcesji wtórnej przebiegał bardzo wolno. Około 1995 roku na całej powierzchni poeksploatacyjnej zostały posadzone drzewa: brzoza omszona *Betula pubescens* brzoza brodawkowata *Betula pendula* i olsza czarna *Alnus glutinosa*. Uprawa tych gatunków całkowicie się nie powiodła. Po 15 latach po zaniechaniu eksploatacji torfu wyrobisko były porośnięte mniej niż w 5%. Pokrywą roślinną tworzyły bardzo nieliczne gatunki: pojedyncze żywe osobniki posadzonych drzew, niewielkie skupienia *Calluna vulgaris*, bardzo małe kępy *Eriophorum vaginatum* i pojedyncze młode osobniki sosny, nie odnotowano natomiast spontanicznego osiedlenia się ani jednego gatunku z rodzaju *Sphagnum*. Równocześnie w powierzchniowej warstwie odsłoniętego torfu rozpoczął się proces murszenia.

Założenia eksperymentu:

W sytuacji gdy spontaniczna regeneracja roślinności torfowiskowej praktycznie nie zachodzi, a zachowane jest złożę torfowe o niskiej trofii i kwaśnym odczynie, możliwe jest zainicjowanie rozwoju roślinności torfowiskowej poprzez sztuczne wprowadzenie diaspor spoza terenu na którym prowadzone było przemysłowe wydobycie torfu. Dane literaturowe z Europy zachodniej i Kanady potwierdzają pozytywne efekty reintrodukcji różnych gatunków wysokotorfowiskowych, w tym również mchów torfowców, w miejscach gdzie na skalę przemysłową pozyskiwano torf. Skuteczna reintrodukcja zależna jest od:

- dostatecznie wysokiego i stabilnego poziomu wody w wyrobisku pokopalnianym;

metre above the ground, ring-barking of trees prior to their felling, and also application of herbicides have to be tested.

4. Experimental reintroduction of *Sphagnum* genus species into the industrial peat post-excavation areas

By Maria Herbichowa

Field experiment

Within the boundaries of the Czarne Bagno reserve there is 12 ha area where industrial peat extraction was carried out by 1989. About one-metre thick sphagnum layer of the raised bog was taken out with application of the milling method, the major component of the layer being *Sphagnum fuscum*, somewhere with considerable admixture of *Eriophorum vaginatum*. Thin deposit of raised peat remained after cessation of peat exploitation under which fens peat and transition peat deposit occurs; acidity of the surface layers is 4.0-4.5 pH.

The entire peat post-excavation pit distinguishes by very variable water level: after spring thaws and heavy rainfall water in certain sites stagnated on the surface or next to it, however after the high temperature periods and lacking precipitation the water declined by about 50 cm pod beneath terrain surface. Considerable fluctuation of the water level resulted not only from natural climate and meteorological conditions, but also due to heavy exposure of the pit to both desiccating wind impact and high evapotranspiration caused by inter alia birch expansion onto the whole bog.

The pit was non-managed for several years and process of spontaneous secondary succession ran very slowly. About 1995, trees were planted throughout the post-exploitation: common white birch *Betula pubescens*, common birch *Betula pendula* and black alder *Alnus glutinosa*. The attempt to grow these species entirely failed. After 15 years of passed since cessation of peat exploitation the pit became overgrown by less than 5%. The vegetation cover was formed by very scarce species: single live specimens of trees planted, scarce communities of *Calluna vulgaris*, and very small tussocks of *Eriophorum vaginatum*, as well as single young pine specimens; however no spontaneous settlement of neither sphagnum *Sphagnum* species. At the same time, peat decomposition process began in the surface layer of bare peat.

Assumptions for the experiment:

In the situation when spontaneous regeneration of the bog vegetation does not run in practice, while the low trophy and acidic peat deposit retains, initiation of the bog vegetation development is possible through artificial introduction of diaspores from beyond the area where industrial peat excavation was carried out. Literature data from Western Europe and Canada acknowledges positive reintroduction effects of various raised bog species, including also peatmosses, on the sites where industrial peat excavation was previously carried out. Their effective reintroduction depends upon:

- sufficiently high and stable water level in post-excavation pit;
- securing the plants introduced against unfavourable thermal conditions in winter-time;



- zabezpieczenia wprowadzanych roślin od niekorzystnych warunków termicznych w okresie zimy;
- zabezpieczenia wprowadzanych roślin od silnego działania wiatru.

W rezerwacie Czarne Bagno eksperymentalną reintrodukcję torfowców przeprowadzono na łącznej powierzchni 0,9 ha, w dwóch terminach:

- późną jesienią (30.XI. 2006);
- późną wiosną (13.06.2007).

W obu terminach zastosowano ten sam zestaw gatunków: *Sphagnum palustre*, *S. magellanicum*, *S. russowii*, *S. rubellum*, *S. fallax* i *S. cuspidatum*. Materiał *S. fallax* i *S. cuspidatum* był pochodzenia miejscowego, pozostałe gatunki zostały pobrane na innych torfowiskach. Przy poborze materiału zachowana została obowiązująca procedura prawna (zezwolenie Wojewody Pomorskiego na pobranie i reintrodukcję gatunku częściowo chronionego *Sphagnum fallax*, zezwolenie Ministra Środowiska w przypadku pozostałych gatunków, które podlegają ochronie ścisłej). Materiał był zbierany ręcznie w ten sposób aby w miejscu zbioru pozostała co najmniej połowa lokalnych zasobów.

Powierzchnie eksperymentalne zostały przygotowane w następujący sposób:

1. Celem uzyskania zróżnicowanego uwilgocenia torfu z powierzchni wyróbiska usunięto warstwy murszu i torfu o głębokości 10, 30 i 50 cm.

2. Każdą z uzyskanych w ten sposób powierzchni podzielono na trzy części:

- pierwsza była przeznaczona na wprowadzenie torfowców bezpośrednio na odsłonięty pokład torfu,
- na drugiej przed wprowadzeniem torfowców najpierw rozrzucono i wymieszano z torfem preparat polimerowy chłonący wodę i stabilizujący wilgotność gleby; dawka preparatu o nazwie AgroHydroGel wynosiła 25g/1m²,
- na trzeciej części zastosowano preparat w dawce 40g/m².

3. Na każdej z tak przygotowanych powierzchni wyznaczono poletka dla wszystkich 6 gatunków wprowadzonych do eksperymentu.

4. Materiał roślinny w postaci całych pędów poszczególnych gatunków torfowców został ręcznie rozrzucony na poletkach, a następnie przykryty luźno rozrzuconą słomą celem zapobiegnięcia wysuszeniu, wywianiu i przemarznięciu (fot. 66).

Na powierzchni eksperymentalnej zainstalowany został piezometr, w którym odczyty poziomu wody prowadzone są co dwa tygodnie.

Niezależnie od przedstawionego wyżej sposobu reintrodukcji torfowców utworzono 3 dodatkowe małe powierzchnie badawcze, na których torfowce zostały wsadzone w formie skupień liczących po 100 pędów. Na powierzchniach tych reintrodukowano te same gatunki co na powierzchniach podstawowych, a ponadto wprowadzono *Sphagnum fuscum*. Za-

- securing the plants introduced against heavy wind impact.

The experimental reintroduction of peatmosses was carried out in the Czarne Bagno reserve in the total 0.9 ha area in two seasons:

- late autumn (30 November 2006);
- late spring (13 June 2007).

In both cases, the same set of species was applied: *Sphagnum palustre*, *S. magellanicum*, *S. russowii*, *S. rubellum*, *S. fallax* and *S. cuspidatum*. Material of *S. fallax* and *S. cuspidatum* was the local origination, whereas that of other species was taken from other bogs. When making the choice the legal procedure in force was complied with (permit was granted by the Pomeranian Voivode to acquire and reintroduce the partly protected *Sphagnum fallax* species, permit was granted also by Minister of the Environment in case of other species under strict protection). The material was collected manually in such a way that at least a half of the local resources be left on the place harvested.

The experimental grounds were prepared in the following manner:

1. The peat-earth and peat layers in 10, 30 and 50 cm depth were removed from the pit surface in order to achieve differentiated humidity.

2. Each of the surfaces achieved in the aforementioned manner was structured into three parts:

- the first was designated for introduction of peatmosses directly onto bare peat deposit,
- on the second, the polymer named AgroHydroGel being water absorbing preparation and stabilising soil humidity was applied and mixed with peat prior to introduction of peatmosses; the preparation dose amounted to 25g/1m²,
- the same preparation dose amounting to 40g/m² was applied throughout the third surface.

3. Experimental plots for all 6 species being introduced into the experiment were designated on each of so prepared surfaces.

4. The vegetation material in form of entire sprouts of particular peatmoss species was manually applied throughout the plots and then covered with losses applied straw layer

preventing against desiccation, blowing with the wind, and freezing (see Phot. 66).

Piezometer was installed on the experimental surface and the water level readings are taken therefrom once two weeks.

Irrespective the peatmoss reintroduction method as presented above 3 additional small survey plots were designated on which peatmosses were planted in form of communities containing 100 sprouts each. The same species likewise on the basic surfaces were reintroduced on these small plots, and additionally *Sphagnum fuscum* was intro-



Fot. 71. Powierzchnia eksperymentu przykryta słomą.
Experiment area covered by straw.

Fot. J. Herbich

stosowano przy tym te same warianty z dodatkiem lub bez AgroHydroGelu.

Ocena dotychczasowych wyników

Na powierzchni założonej 30.XI.2006 r. pierwszą kontrolę przeprowadzono 17.01.2007. Torfowisko w tym czasie nie było zamrożone ani pokryte śniegiem, na części powierzchni stagnowała woda. Wszystkie gatunki torfowców, niezależnie od wariantu wilgotnościowego, były w bardzo dobrej kondycji, a część z nich wznowiła wzrost.

Ponowną kontrolę przeprowadzono pod koniec maja 2007, w czasie ostrej suszy i po paru tygodniach wysokiej temperatury powietrza. W tym okresie większość gatunków była wyraźnie powierzchniowo przesuszona, tylko osobniki w najlepiej uwilgoconych miejscach nie przejawiały obniżonej żywotności.

Kolejna kontrola w dniu 21 czerwca 2007 wykazała, że pod względem żywotności rośliny wprowadzone jesienią poprzedniego roku oraz rośliny wprowadzone 13 czerwca 2007 są w podobnej kondycji, tj. bardzo silnie wysuszone. Stan ten został osiągnięty po trzech tygodniach upalnej pogody i braku deszczu.

Ostatnia kontrola w dniu 11 sierpnia 2007, po okresie nawalnych deszczy, wykazała, że wszystkie gatunki torfowców, niezależnie od wariantu wilgotnościowego oraz od dawki AgroHydroGelu, odżyły i rozpoczęły wzrost (fot. 67). Równocześnie stwierdzono, że tam, gdzie materiał był wystawiony na pełną ekspozycję światła część główek torfowców była wyraźnie uszkodzona przez nadmiar słońca. Czy uszkodzenia są trwałe czy tylko chwilowe wykażą następne kontrole?

W podsumowaniu dotychczasowych obserwacji można stwierdzić, że w rezerwacie Czarne Bagno istnieją warunki do pomyślnego przeprowadzenia reintrodukcji torfowców na wyrobisku pokopalnianym. Ze względu na rozpoczęte piętrzenie wody na torfowisku tempo i skuteczność tej reintrodukcji wymaga dłużejletnich obserwacji, połączonych z pomiarami poziomu i dynamiki wody w torfowisku oraz przebiegiem zjawisk meteorologicznych.



Fot. J. Herbich

Fot. 72. Część powierzchni eksperymentu zasiedlona przez torfowce.
Part of experiment area settled by peatmosses.

duced. The same variants with or without addition of AgroHydroGel were also used.

Assessment of the current results

On the surface prepared on 30 November 2006 the first inspection was carried out on 17 January 2007. The bog was in that time neither frozen nor snowed and water stagnated on a part of it. All peatmoss species, irrespective any humidity variant, were in very good condition and a part of them renewed growing.

The subsequent inspection was carried out in late May 2007, during heavy drought and after high air temperature longed for several weeks. The most species were clearly desiccated superficially and only the specimens on the best waterlogged sites did not reveal any reduced vitality.

Another inspection carried out on 21 June 2007 showed that in terms of vitality the plants introduced in last year autumn and those introduced on 13 June 2007 are in similar condition, i.e. very heavily desiccated. That state occurred after three week longing warm weather and lacking rainfall.

The last inspection which was carried out on 11 August 2007 after torrential rains showed that all the peatmoss species, irrespective the humidity variant and the AgroHydroGel dose, have revived and begun growing (Photo 67). At the same time, it was found that on the sites where material was subject to full exposure to sunlight a part of peatmoss heads was apparently damaged by excessive sunshine. The subsequent inspection will show whether the damage has been persistent or rather transitional only?

To summarise the observations carried out so far the conclusion is that are favourable conditions exists in the Czarne Bagno reserve for successful management of peatmoss reintroduction in the post-mining pit. Given the water damming which was began on the bog, the tempo and effectiveness of this reintroduction will require year-longing observations while linked to both the measurements of the water level and dynamics on the bog and the course of meteorological phenomena.

5. Monitoring i jego wstępne rezultaty

Robert Stańko

5.1. Metodyka podstawowego monitoringu hydrologicznego torfowisk bałtyckich przyjęta na potrzeby projektu

Wstępny przegląd terenowy objętych projektem 24 torfowisk bałtyckich wskazywał na ich zróżnicowane warunki wodne. Niejednokrotnie, ogólną kondycję hydrologiczną obiektu odzwierciedlała porastająca torfowisko roślinność, stopień uwilgotnienia powierzchni czy też samo ukształtowanie powierzchni złoża. Ważnych informacji na temat

5. Monitoring and its preliminary results

By Robert Stańko

5.1. Methodology for the basic hydrological monitoring of the Baltic bogs as applied for the purpose of this Project

Preliminary field review of these 24 Baltic bogs covered by this Project indicated the water relations being differentiated between them. In many cases, the general hydrological condition of a site was reflected by vegetation overgrowing the bog, the surface humidity degree or the deposit area shape itself. In a longer time-horizon, the peatbog stratygra-

warunków wodnych torfowiska w dłuższej perspektywie czasowej, dostarczają badania stratygrafii złóż torfowych, a w szczególności stopień rozkładu torfów poszczególnych ich warstw. Jednak, dla uzyskania bardziej szczegółowych informacji dotyczących np. kształtowania się średnich poziomów wód gruntowych, ich maksymalnego i minimalnego poziomu (amplitudy wahań), długości okresu z deficytem wody czy też zależności pomiędzy oddziaływaniem wód podziemnych i wód opadowych niezbędne były bardziej szczegółowe, precyzyjne i regularne pomiary w ramach tzw. podstawowego monitoringu hydrologicznego.

Podstawowy monitoring hydrologiczny na potrzeby projektu prowadzony był w oparciu o sieć własnoręcznie wykonanych piezometrów (perforowanych rur z filtrem umieszczonym na różnej głębokości w torfowisku celem pomiaru poziomu wody gruntowej - patrz ryc. 29 z piezometrem) zainstalowanych na transektach przebiegających z reguły przez centralną część torfowiska.

W zależności od wielkości torfowiska, jego konfiguracji, niekiedy sieć piezometrów wzbogacano o dodatkowe punkty położone najczęściej na prostopadłym odcinku w stosunku do transektu przebiegającego przez środek kopuły (patrz rycina 30).

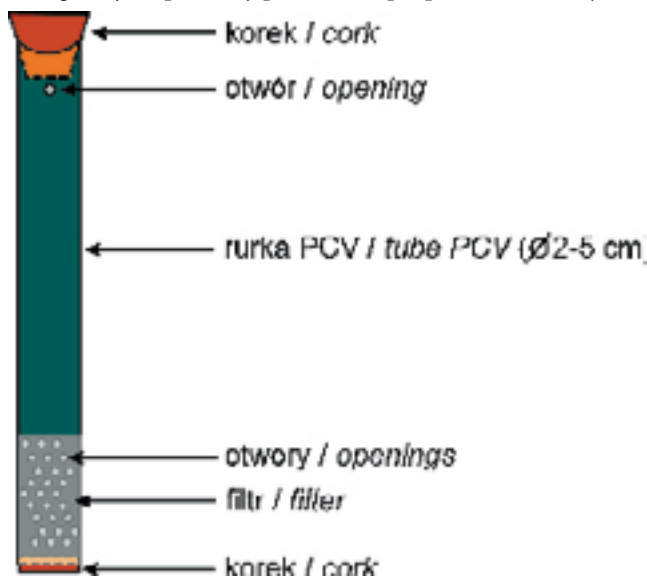
Punkty, w których instalowane były piezometry znajdowały się na wcześniej wyznaczonych transektach, w obrębie których prowadzono badania stratygrafii torfowiska. Był to istotny element pozwalający powiązać warunki hydrologiczne z budową geologiczną złoża torfowego. Formułowanie wniosków na temat warunków hydrologicznych torfowisk w oparciu o monitoring wód gruntowych wymagało dokładnej znajomości topografii terenu, a przynajmniej określenia istniejących różnic wysokościowych pomiędzy poszczególnymi punktami pomiarowymi. Dlatego też, tam gdzie to było tylko możliwe, już na etapie wytyczania transektów na potrzeby badań stratygrafii złoża, wyznaczano punkty lokalizacji piezometrów, dla których wykonano pomiary wysokościowe. W przypadku badań prowadzonych przed

phy surveys provide information on water conditions, and particularly the decomposition degree of particular peat layers. However, in order to achieve the more detailed information concerning e.g. development of the mean groundwater levels, their maximum and minimum level (amplitude of the fluctuation), duration of the water deficit period, or interdependencies between the impacts from groundwater and precipitation water, the more detailed, precise and regular measurement were indispensable under so called basic hydrological monitoring.

The basic hydrological monitoring was carried out for the purpose of this Project under a network of self manually made piezometers (perforated pipes provided with filter positioned in various depth within the bog in order to take measurements of groundwater level (see Figure 29) those were installed on the transects running as a rule through the central bog part.

Depending upon the bog size, the network of piezometers was additionally enriched with auxiliary measurement points situated mostly often on the section perpendicular to the transect running through the cupola centre (see Figure 30).

The points to install the piezometers were positioned on early designed transects, in the vicinity of which the bog stratigraphy survey was carried out. That was an essential element which provided for linkage between the bog hydrological conditions and the geological structure of the peat deposit. In order to formulate conclusions on the bog hydrological conditions on the basis of the groundwater monitoring system the precise knowledge on terrain topography was required, or at least the setting out of the differences in elevation that exist between particular measurement points. Therefore, the location points for piezometers, on which the altitude measurements were carried out for the purpose of surveying the deposit stratigraphy, were determined, where possible, already in the transect determination phase. In case of tests managed



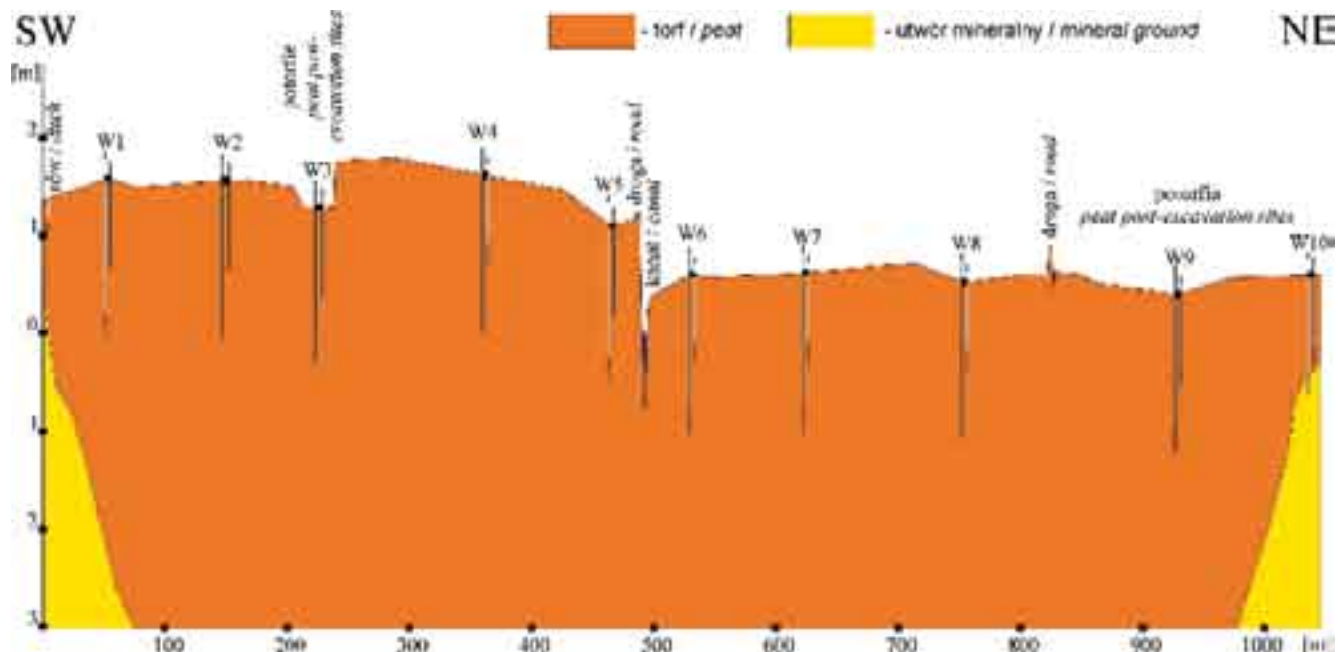
Ryc. 29. Budowa piezometru stosowanego w projekcie na potrzeby podstawowego monitoringu hydrologicznego.

Fig. 29. Construction of typical piezometer using for hydrological monitoring.



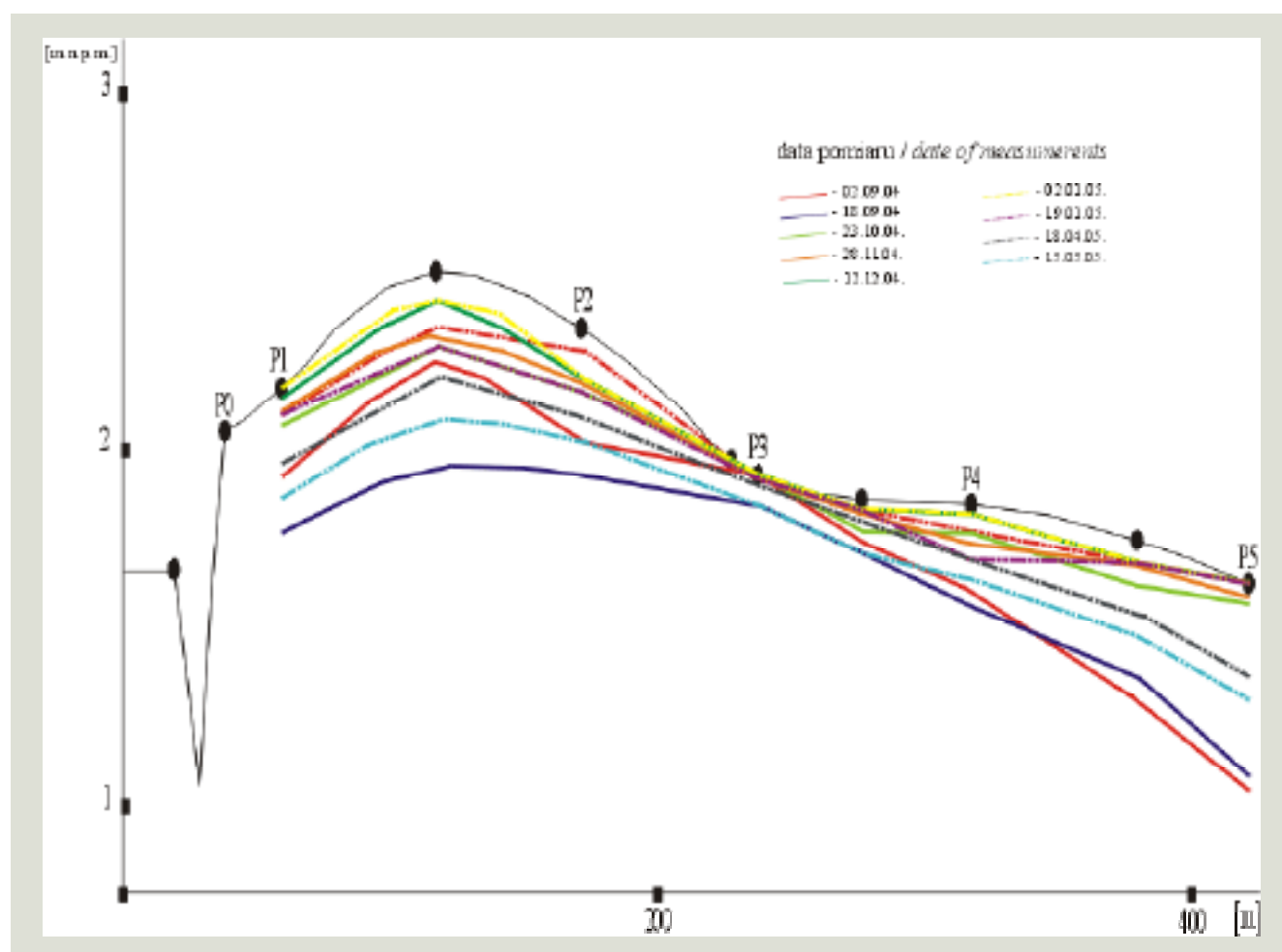
Ryc. 30. Rezerwat „Czarne Bagno”. Przykład lokalizacji piezometrów na transektach.

Fig. 30. „Czarne Bagno” Nature Reserve. Example of piezometers location on the transects.



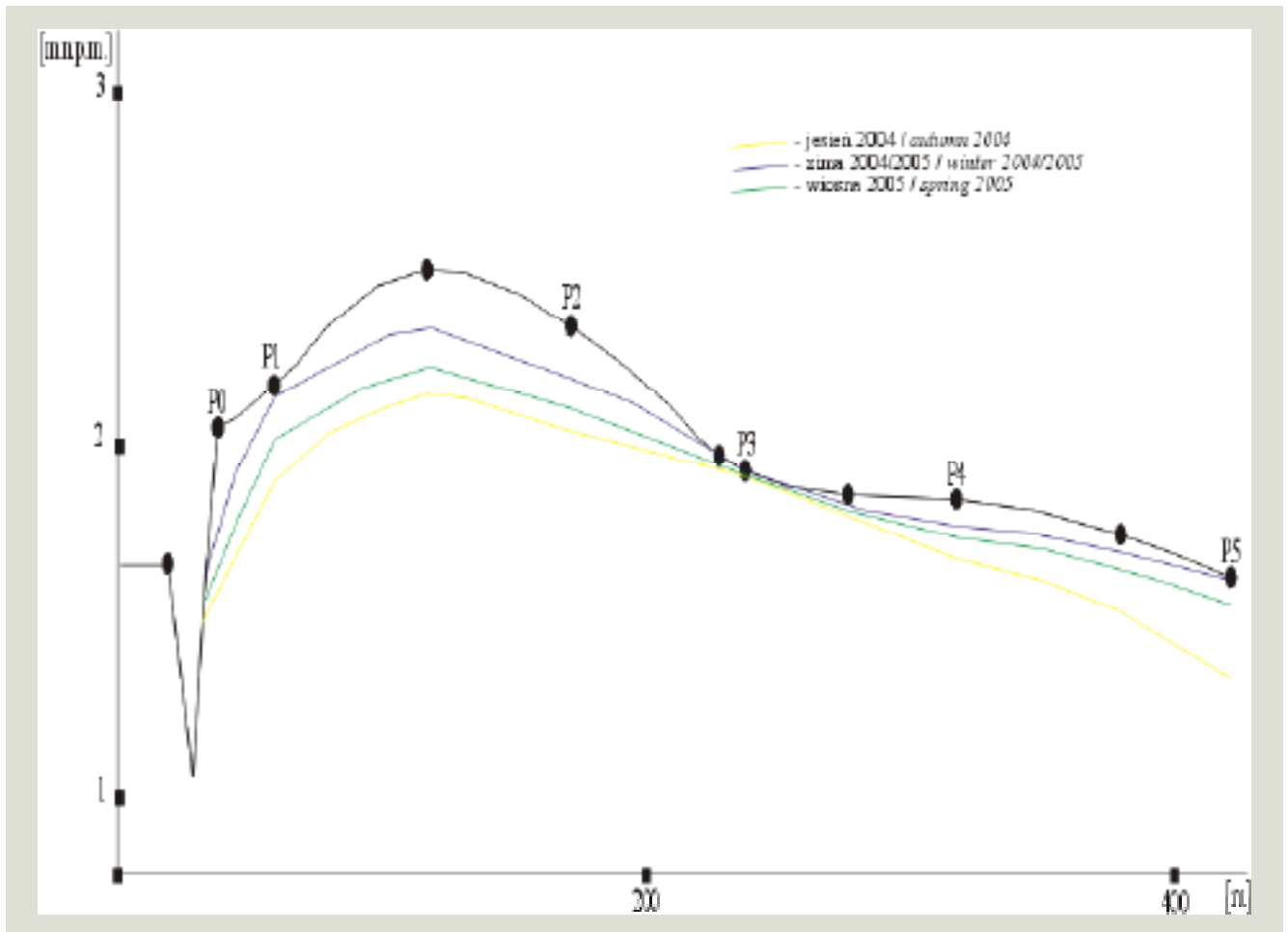
Ryc. 31. Rezerwat „Wierzchucińskie Bagno”. Przykład lokalizacji piezometrów o różnej głębokości filtra na transekcie wykonanym w oparciu o pomiary geodezyjne.

Fig. 31. „Długość Królewska w Wierzchucinie” Nature Reserve. Example of piezometers location with various deep of the filter; transect prepared on the base of geodetic measurements.



Ryc. 32. Rezerwat „Torfowisko Pobłockie”. Wykresy poziomu zwierciadła wody gruntowej w piezometrach z filtrem na głębokości 70 cm w trakcie pojedynczych obserwacji.

Fig. 32. „Torfowisko Pobłockie” Nature Reserve. Ground water level registered in piezometers with 70 cm deep filter.



Ryc. 33. Rezerwat „Torfowisko Poblóckie”. Wykresy uśrednionych (jesień, zima, wiosna) poziomów zwierciadła wody gruntowej w piezometrach z filtrem na głębokości 70 cm.

Fig. 33. „Torfowisko Poblóckie” Nature Reserve. Average (autumn, winter, spring) ground water level registered in piezometers with 70 cm deep filter.

rozpoczęciem projektu, przed przystąpieniem do instalowania piezometrów dokonywano dokładnych pomiarów wysokościowych torfowiska, ze szczególnym uwzględnieniem punktów pomiarowych. Dla każdego obiektu wyznaczono co najmniej jeden transekt zniwelowany optycznie, na którym w regularnych odstępach (od 40 do 80 m) umieszczano od kilku do kilkunastu punktów pomiarowych. W punktach instalowano, w zależności od głębokości złoża, od 1 do 2 piezometrów o głębokości filtra ok. 90 i 150 cm (patrz ryc. 31).

Instalowanie piezometrów z różną głębokością filtra w jednym punkcie często pozwala uchwycić zależności pomiędzy oddziaływaniem wód gruntowych i opadów, co ma istotne znaczenie dla planowania zabiegów ochronnych związanych z poprawą warunków wodnych. Dane na temat wahań poziomu wód podziemnych pozwalały również ocenić skalę zmian warunków hydrologicznych zarówno w obrębie konkretnego torfowiska jak też w jego szeroko pojętym sąsiedztwie.

Przyjęta na potrzeby projektu metodyka prowadzenia obserwacji warunków hydrologicznych poszczególnych obszarów zakładała prowadzenie regularnych pomiarów poziomu wody w piezometrach, w stosunku do powierzchni torfowiska.

prior to implementation of this Project, precise bog altitude measurement were carried out, with particular regard to the measurement points, prior to attempting to installation of piezometers. For each site, at least one optically levelled transect was determined alongside which from several to a dozen measurement points were assigned at regular (between 40 and 80 m) distances. In these points, depending upon depth of peat deposit, 1 - 2 piezometers were installed while filter depth being about 90 and 150 cm (see Figure 31).

Installation in one point of piezometers provided with filters in various depths often enables surveying of the interdependencies between the impacts from groundwater and precipitation water that is of essential importance for planning the protective measures linked to improvement in water conditions. Data on fluctuation of the groundwater level enable also to assess the scale of changes in hydrological conditions in both the concrete bog and its broadly understood vicinity.

The methodology assumed for the purpose of the Project to carry out observation of eth hydrological conditions on particular sites has assumed management of regular measurements of water level in piezometers in relation to the bog surface.

Pomiary prowadzono z reguły w odstępach 2-4 tygodniowych.

Odnotowane poziomy wody zaznaczano na transektach - przekrojach geodezyjnych dla zobrazowania poziomu lustra wody gruntowej w obrębie torfowiska w dniu prowadzonego pomiaru (patrz ryc. 32).

Uzyskane wyniki z poszczególnych obserwacji uśredniano dla okresu jesiennego, zimowego, wiosennego i letniego (patrz ryc. 33).

The measurements were carried out as a rule in 2-4 week intervals.

The water level noted were then marked on transects – geodesic cross-sections in order to illustrate the water table of groundwater within the bog area on the day when the measurement was taken (see Figure 32).

The results obtained in particular observations were then averaged for autumn, winter, spring and summer seasons (see Figure 33).

5.2. Wyniki

Do czasu rozpoczęcia projektu, w Polsce praktycznie nie prowadzono długoterminowych, regularnych obserwacji warunków wodnych panujących w obrębie wysokich torfowisk bałtyckich jak również innych typów ekosystemów mokradłowych. Przyjęta metodyka obserwacji umożliwiła rozpoznanie stanu warunków wodnych panujących w obrębie każdego z objętych projektem torfowisk, a także dokonanie wstępnej oceny podjętych działań mających na celu ich poprawę tj. budowę urządzeń hamujących nadmierny odpływ wód oraz podnoszących ich poziom.

Charakterystyka poszczególnych obiektów przedstawia się następująco:

1. Słowińskie Błota

Torfowisko charakteryzowało się dość zróżnicowanym poziomem wód w poszczególnych jego fragmentach. Najlepiej uwodnioną częścią torfowiska pozostawała praktycznie bezleśna kopuła. Tu zmiany poziomu wody, w okresie zarówno rocznego cyklu hydrologicznego, jak też w okresie prowadzonych obserwacji nie podlegały znaczącym fluktuacjom. Największe spadki poziomu wody odnotowano po okresach długotrwałej suszy, szczególnie latem 2006 r. gdzie poziom wody spadł maksymalnie 40 cm poniżej powierzchni torfowiska (średnie poziomy wód gruntowych kształtowały się na poziomie 5-15 cm poniżej powierzchni). Znacznie gorszymi warunkami wodnymi charakteryzowały się fragmenty torfowiska położone w strefie krawędzi mineralnych, porośnięte dorosłymi drzewostanami. Tu średni poziom wód gruntowych kształtował się na poziomie kilkudziesięciu cm poniżej powierzchni gruntu, niekiedy osiągał wartość 100 cm.

W rezerwacie odnotowano szczególnie korzystny wpływ wybudowanych urządzeń piętrzących w obrębie głównych rowów melioracyjnych przebiegających przez centralną część torfowiska. Budowa piętrzeń miała niezwykle istotny wpływ na poprawę warunków wodnych w pasie ok. 20 m po obu stronach rowu. Odnotowano również istotną poprawę w obrębie znacznie bardziej wyniesionej części kopuły.

2. Janiewickie Bagno

Pomiary poziomu wód gruntowych w tym rezerwacie rozpoczęto w ramach prac wykonywanych na potrzeby planu ochrony latem 2002 roku i zakończono w czerwcu 2003 r. Monitorowanie poziomu wód na torfowisku wznowiono w 2005 r.

Podobnie jak w przypadku większości torfowisk największe spadki poziomu wód obserwowano w okresie długo-

5.2. Results

Until commencing this Project, in Poland practically no long-term, regular observations of the water conditions which prevail within the Baltic raised bogs, as well as in other wetland types. The observation methodology assumed has provided for examination of the status of water conditions prevailing within each of the bogs covered by the Project, and also for carrying out the preliminary assessment of the activities aimed at the improvement, i.e. construction of the facilities reducing excessive outflow of water and uplifting its level.

Characteristic features of particular bog sites:

1. Słowińskie Błota

The bog characterised by merely differentiated water level in its particular fragments. Its practically treeless cupola was the best waterlogged part of the bog. The changes in water level both during the period of the annual hydrological cycle and in that of the observations carried out did not reveal any significant fluctuations there. The maximum decline of water level were noted during long drought periods, particularly during the 2006 summer when water level declined to maximum 40 cm below the bog surface (the mean groundwater level was about 5-15 cm below the ground surface). The bogs overgrown by grown up forest stands situated in the zone of mineral lagg characterised by much more worse water relations. The mean groundwater level amounted to several dozen cm below the ground surface, and sometimes reached even more than 100 cm value.

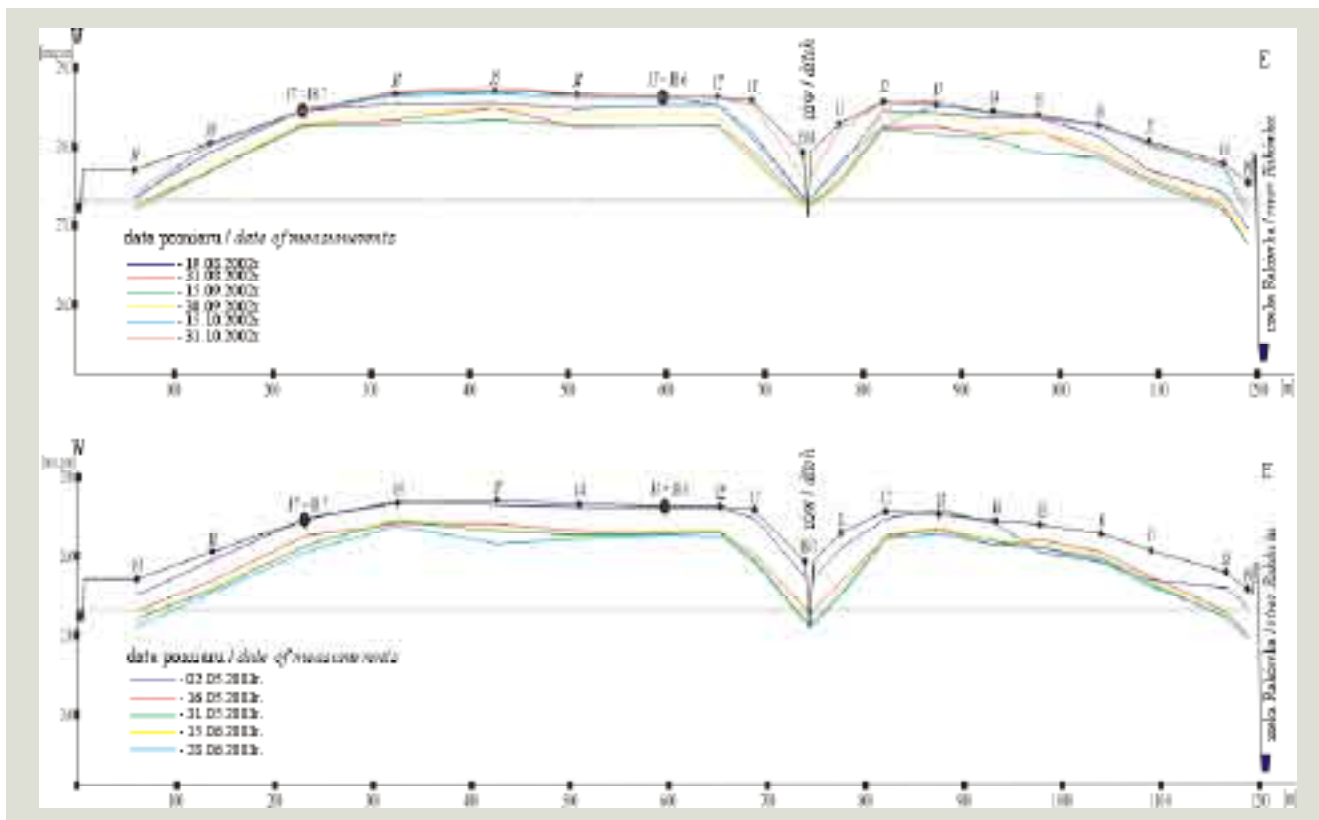
Particularly favourable effects of the damming facilities were noted in the reserve next to the main drainage ditches crossing central part of the bog. Construction of damming facilities had extremely essential effects on improvement in water conditions within about 20 m wide belt on both sides of the ditch. Significant improvement was also noted within considerably more uplifted part of the cupola.

2. Janiewickie Bagno

Measurements of groundwater level in the reserve were begun in summer 2002 in the framework of the activities carried out for the purpose of management plan and concluded in June 2003. Monitoring of the water level in the bog was renewed in 2005.

Likewise in cases of the majority of the bogs, the maximum decline in water level was noted during long drought





Ryc. 34. Rezerwat „Janiewickie Bagno”. Poziom wód w okresie największych susz kształtował się w przedziale wartości 50-65 cm poniżej powierzchni gruntu.

Fig. 34. „Janiewickie Bagno” Nature Reserve. In the most dry period, ground water level 50-65 cm below the ground.

trwałej suszy, które z reguły miały miejsce na przełomie wiosny i lata lub późnym latem/wczesną jesienią. Poziom wody w czasie suszy często spadał poniżej 60 cm (centralna część kopuły) w stosunku do powierzchni gruntu. Natomiast, stosunkowo wysoki poziom wody utrzymywała się tu w okresie jesieni, zimy i wczesnej wiosny. Pomimo, generalnie niekorzystnych stosunków wodnych, stan centralnej części rezerwatu w niektórych latach należało określić jako niezły. Szczególnie niekorzystnie na warunki wodne rezerwatu wpływał kanał rozcinający kopułę oraz głęboko wcięte koryto rzeki Rakówki. W roku 2006 częściowo zablokowano kanał oraz podniesieniu poziomu wody w rzece czego skutkiem była zdecydowana poprawa uwodnienia części torfowiska przylegającej do kanału. W roku 2007, w okresie długotrwałej suszy wiosennej zaobserwowano też znacznie mniejszy spadek poziomu wody w stosunku do lat poprzednich, a także w porównaniu z innymi torfowiskami, na których nie wykonano jeszcze zabiegów ochronnych.

3. Bagno Kusowo

Jedno, z zaledwie dwóch torfowisk, o w miarę korzystnych warunkach hydrologicznych. W rejonie prowadzonego monitoringu wahań poziomu wód tj. centralnej, najlepiej zachowanej części torfowiska, warunki wodne należy uznać za optymalne. Praktycznie przez cały okres prowadzonych obserwacji, w czasie długotrwałej suszy, wody gruntowe utrzymywały się równo z powierzchnią torfowiska. W okresach intensywniejszych opadów obserwowano poziom lustra wody powyżej strefy dolinkowej torfowiska.

Nieco gorsze warunki hydrologiczne panujące w rejonie potorfii oraz wykopanych w przeszłości rowów melioracyj-

periods which as a rule occurred on the turn of spring and summer or in late summer early autumn. During drought the water level often declined below 60 cm (in the central part of the cupola) in relation to the ground surface. However, relatively high water level retained here in autumn, winter and early spring. Although water relations were generally unfavourable, the state of central part of the reserve in certain years could be defined as quite good. The canal cutting the cupola and deeply cut-in bed of the Rakówka River caused the most unfavourable impacts on water conditions in the reserve. In 2006, the canal was partly blocked and the river water level rose thus resulting in significant improvement in humidity of the bog parts bog adjacent to the canal. In 2007, during long spring drought period much lesser decline of the water level was noted in relation to the previous years, as well as in comparison to other bogs where no conservation measures have been yet implemented.

3. Bagno Kusowo

It is one of only two bogs which characterise by merely favourable hydrological conditions. In the area where monitoring of water level fluctuation, was carried out, i.e. at the central, the best preserved part of the bog, the water conditions have to be considered optimal. Practically, during all the time when observation was carried out, in long drought period, groundwater level was retained evenly as the bog surface. In the more intensive rainfall periods the water table level was noted above the bog hollow zone.

Slightly worse hydrological conditions which prevail in the areas with peat post-excavation sites and drainage ditches

nych, wydają się nie mieć istotnego wpływu na centralną, kopułową część torfowiska funkcjonującego praktycznie jako samodzielny hydrologicznie ekosystem.

4. Kurze Grzędy

Przeprowadzone obserwacje pozwalają zaklasyfikować rezerwat do grupy torfowisk o warunkach raczej niekorzystnych, aczkolwiek niewielkie fragmenty charakteryzuje się dość wysokim stopniem uwilgotnienia. W rejonie występowania mszarów poziom wody z reguły nie spadał poniżej 60 cm w stosunku do powierzchni torfowiska. A okresowe deficyty wody trwały do kilkunastu dni. W połowie roku 2007 wybudowano tu liczne piętrzenia. Nawet krótki okres wykonywania pomiarów po budowie piętrzeń wskazywał na znaczącą poprawę warunków wodnych torfowiska.

5. Staniszewskie Błota

Torfowisko charakteryzujące się znacznymi wahaniami poziomu wody. Poziom lustra wód gruntowych na niemal całej powierzchni torfowiska utrzymujący się na głębokości ok. 40-60 cm przez większą część roku. Nieco wyższy (średnio ok. 30 cm) w części otwartej rezerwatu. Za znaczne wahania poziomu wody odpowiedzialny był charakter zlewni oraz sieć rowów melioracyjnych. Po wybudowaniu ponad 30 urządzeń piętrzących w roku 2007 odnotowano wyraźny wzrost poziomu wód gruntowych oraz jego stabilizację. W wielu miejscach zaobserwowano również okresowe pojawianie się wody na powierzchni torfowiska.

6. Bielawa

W przeszłości mocno przesuszone i zdegradowane przez pożary torfowisko, gdzie poziom zwierciadła wody gruntowej w niektórych częściach torfowiska często osiągał wartość 100 cm poniżej powierzchni gruntu. Część otwarta torfowiska charakteryzowała się znacznie wyższym poziomem wody gruntowej, najczęściej pomiędzy 40 a 70 cm poniżej powierzchni terenu. Na przełomie roku 2006/07 wykonano tu szeroko zakrojone prace hamujące nadmierny odpływ wody, polegające na budowie kilkunastu zastawek oraz uszczelnieni ok. 500 m odcinka grobli. Obecnie, niektóre fragmenty torfowiska posiadają dość korzystne, a nawet zbliżone do optymalnych, warunki wodne.

7. Czarne i Łebskie Bagno

Obydwa rezerwaty położone w dolinie rzeki Łeby i podobnie jak inne torfowiska w obrębie tej doliny dość mocno z nią powiązane. Pomimo występowania na obydwu torfowiskach autonomicznej hydrologicznie kopuły, zbudowanej z torfów wysokich w dużym stopniu uzależnione od wahań poziomu wody w rzece Łebie. Szczególnie istotny wpływ wód powierzchniowych Łeby zaznacza się w przypadku znacznie bardziej zdegradowanego rezerwatu „Czarne Bagno”. Wynika to z ograniczonych zdolności retencjonowania wody opadowej w złożu powyżej zwierciadła wód podziemnych spowodowanych częściową likwidacją kopuły oraz stale, nisko utrzymującego się poziomu wody w Łebie (2-3 metrów poniżej pierwotnego stanu) odpowiedzialnego z hamowanie odpływu wód opadowych z torfowiska. Budowa systemu piętrzeń w obydwu rezerwach na przełomie roku 2006/2007 przyniosła oczekiwany efekt - szczególnie w przypadku Łeb-

dug in the past seem to have no essential impact on the central, cupola part of the bog functioning practically as an ecosystem hydrologically independent.

4. Kurze Grzędy

The observation carried out enables classification out this Nature Reserve in the group of bogs with rather unfavourable conditions, although its minor fragments characterise by merely high humidity degree. In the peatmass occurrence area the water level did not as a rule decline below 60 cm in relation to the bog area. Duration of periodical water deficit was up to a dozen days. In the mid 2007, numerous damming facilities were installed there, and already after even their short operation period the managements taken have indicated significant improvement in the bog water conditions.

5. Staniszewskie Błota

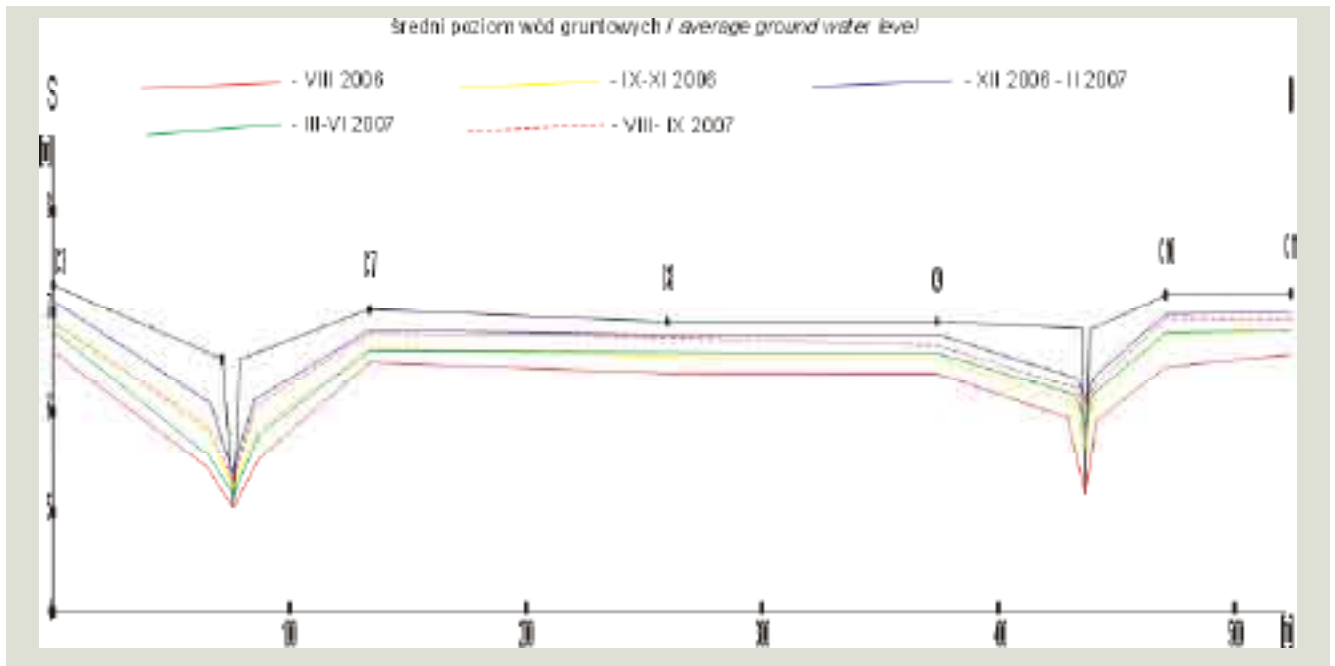
The bog characterises by considerable fluctuation of water level. During the major part of the year the groundwater table retains in about 40-60 cm depth almost over the whole bog surface, being slightly higher (about 30 cm, on average) in open part of the reserve. The nature of the catchment area and the network of drainage ditches were responsible for considerable fluctuation of water level. Once over 30 damming facilities were installed in 2007, clear increase in the groundwater level and its stabilisation was noted. On many sites also periodical water appearance on the bog surface was noted.

6. Bielawa

In the past, this bog was heavily desiccated and degraded by fires and groundwater level in its certain parts often occurred in 100 cm depth below the ground surface. The open part of the bog characterised by considerably higher groundwater level being most frequently between 40 and 70 cm below the ground surface. On the turn of 2006/2007, broadly thought work hampering excessive water outflow were implemented there including installation of a dozen weirs and leaktighting about 500 m dyke section. Currently, some bog fragments feature by water relations merely favourable and even close to the optimum.

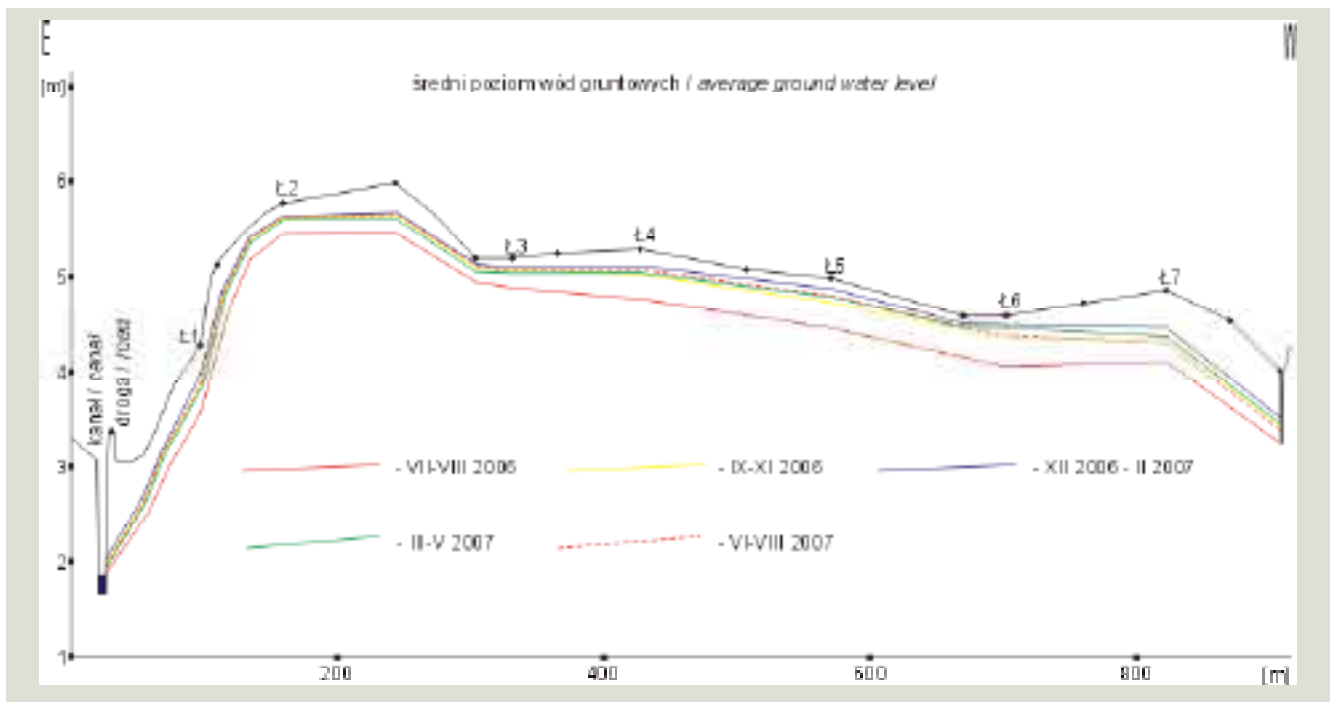
7. Czarne Bagno and Łebskie Bagno

These two nature reserves are situated in the Łeba River valley and likewise other bogs within this valley are quite tightly linked to it. Despite hydrologically autonomous cupolas existing on each of the two bogs those consist of raised peat they to considerable extent depend upon fluctuation of water level in the Łeba River. Particularly essential influence of the Łeba River surface waters accentuates in case of the „Czarne Bagno” reserve being considerably more degraded than the „Łebskie Bagno”. The reason is underpinned by the limited capacity of the former to retention of precipitation water in deposit situated above the level of the groundwater table due to partial liquidation of the cupola and by permanently low water level in the Łeba River (2-3 metres below original stage) that is considered responsible for hampering rainwater outflow from the bog. Installation of the damming system in both reserves on the turn of 2006/2007 resulted in the effect expected – particularly in case of the „Łebskie Bagno” as illus-



Ryc. 35. Rezerwat „Czarne Bagno”. Pomimo suszy wiosennej w roku 2007, poziom wody utrzymywał się wysoko, co należy przypisać wybudowanym wcześniej zastawkom.

Fig. 35. „Czarne Bagno” Nature Reserve. Despite of the dry period in spring 2007, high water level maintained owing to the built damming barriers.



Ryc. 36. Rezerwat „Łebskie Bagno”. Pomimo suszy wiosennej w roku 2007, wody utrzymywał się wysoko, co należy przypisać wybudowanym wcześniej zastawkom.

Fig. 36. „Łebskie Bagno” Nature Reserve. Despite of the dry period in spring 2007, high water level maintained owing to the built damming barriers.

skiego Bagna co pokazuje wykres średnich poziomów wód przed i po wykonanych zabiegach ochronnych - ryc. 35-36.

trated in the diagram of the mean water level prior and post application of the conservation measures - see Figure 35-36.

8. Jeziorka Chośnickie

Jeden z pierwszych rezerwatów chroniący torfowisko bałtyckie gdzie w roku 2003 w rowach wybudowano drewniane przegrody hamujące odpływ wody i podnoszące jej poziom. Pomimo braku danych porównawczych z lat po-

8. Jeziorka Chośnickie

It is one of the first reserves to protect the Baltic bogs where in 2003 wooden dams were constructed with the aim to hamper water outflow and raise the water level. Although comparative data is unavailable on the years preceding the

przedzających zabiegi ochronne, za pośrednictwem zmian w roślinności oraz stopnia uwilgotnienia różnych fragmentów torfowiska z całą pewnością można powiedzieć o ich pozytywnym oddziaływaniu. Prowadzone obserwacje wskazują też na znaczną stabilizację poziomu wód, chociaż niestety, w wielu miejscach na zbyt niskim poziomie. Dlatego w 2007 r. podniesiono wysokość przegród.

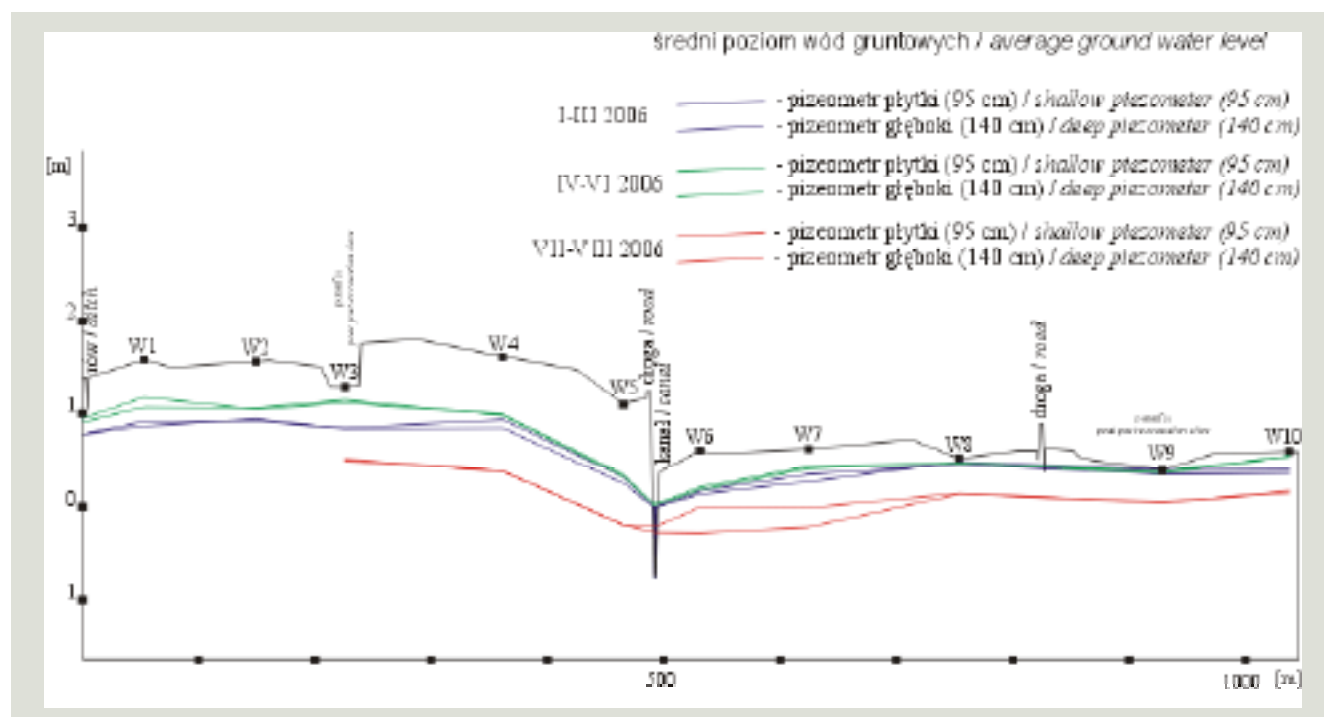
9. Długosz Królewski w Wierzchucinie

Należy do grupy torfowisk o wyjątkowo niekorzystnych warunkach wodnych. Odnotowane spadki poziomu wód gruntowych osiągały niekiedy wartość ponad 160 cm poniżej powierzchni gruntu. Szczególnie złe warunki wodne posiada zachodnia, najwyżej wyniesiona część rezerwatu, w sąsiedztwie kanału transportującego wodę z okolicznych łąk jak również odwadniającego torfowisko. Dobrze uwodnione fragmenty (ale tylko okresowo), z pojawiającą się wodą na powierzchni obserwowano jedynie w potorfiach - głównie w północno-wschodniej części rezerwatu. Budowa kilkunastu piętrzeń hamujących także odpływ wód z torfowiska daje szansę utrzymania się zbiorowisk torfotwórczych w potorfach natomiast w niewielkim stopniu oddziałuje na kopułową, zachodnią część rezerwatu, porośniętą dorosłymi drzewostanami.

application of conservation measures their positive effects could be with full certainty predicted upon change in vegetation and the humidity degree in various bog fragments. The observation carried out indicates also considerable stabilisation of water level, although being unfortunately too low on many sites. That is the reason why height of these dams was increased in 2007.

9. Długosz Królewski w Wierzchucinie

This bog falls into the group of those with exceptionally unfavourable water conditions. The drops in groundwater level amounted sometimes to more than 160 cm below the ground surface. Particularly bad water conditions feature the western highest part of the reserve, next to canal discharging water from adjacent meadows and also draining the bog. Well, (but only periodically) waterlogged fragments with water spills appearing on the surface, were noted only in peat post-excitation sites - mainly in the north-western part of the reserve. Installation of a dozen dams hampering also water outflow from the bog provides chance to preserve peat forming communities in peat post-excitation sites, however it has to only insignificant degree affected the cupola and the western part of the reserve overgrown by matured tree stands.



Ryc. 37. Rezerwat „Długosz Królewski w Wierzchucinie”. Jedno z najsilniej odwodnionych torfowisk, gdzie poziom zwierciadła wody obserwowano na głębokości poniżej 160 cm.

Fig. 37. „Długosz Królewski w Wierzchucinie” Nature Reserve. One of the most drained peatbogs: ground water level below 160 cm.

10. Bagna Izbickie

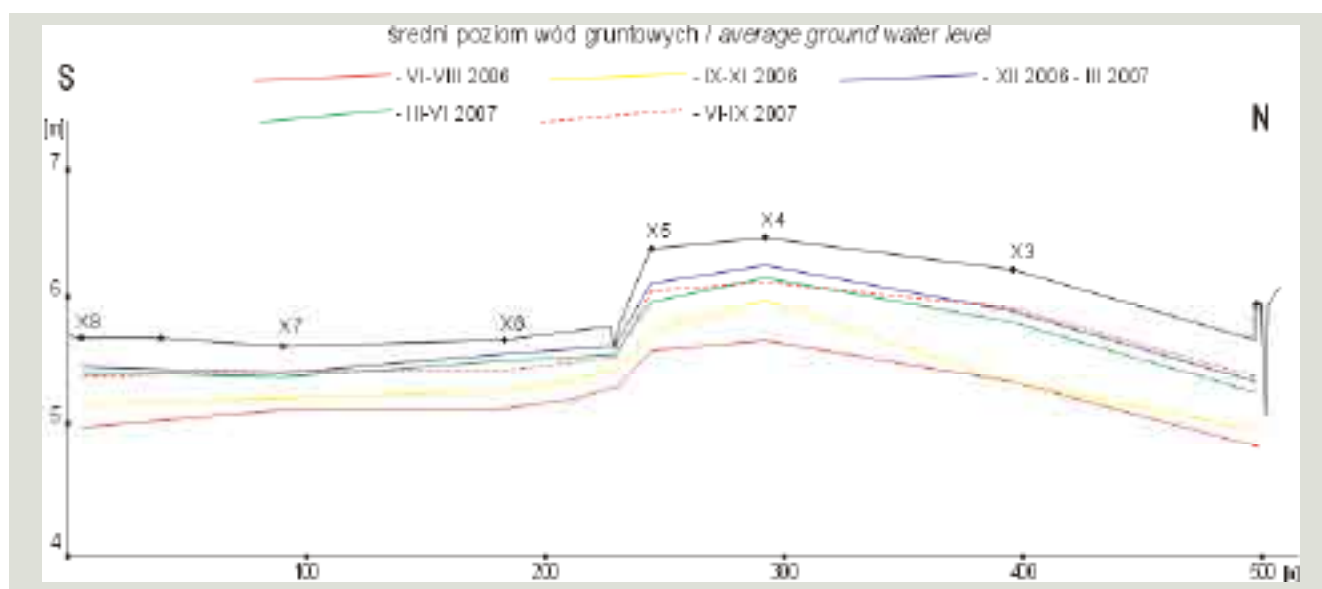
Pomimo gęstej sieci rowów melioracyjnych, centralna, otwarta część torfowiska charakteryzowała się przez cały okres prowadzonego monitoringu stosunkowo dobrym uwilgotnieniem. Zwierciadło wód gruntowych w centralnej części znajdowało się z reguły na głębokości ok. 30 cm za wyjątkiem okresu letniego w 2006 r. Wydaje się, że niezwykle istotnym czynnikiem odpowiedzialnym za dość korzystne warunki wodne była tu wielkość kopuły (jedno z najwięk-

10. Bagna Izbickie

Despite dense network of drainage ditches existing there, the central, open part of the bog characterised by relatively good humidity during entire period of monitoring carried out. The groundwater table in the central part retained as a rule in about 30 cm depth, except for the 2006 summertime. It seems that the cupola size (one of the largest open bogs) is extremely essential factors responsible for merely favourable water conditions, and what links to the above, the cu-

szych, otwartych torfowisk) i co się z tym wiąże, jej zdolność retencjonowania wody, potęgowana wyjątkowo dobrą kondycją złoża torfu (znacznej miąższości warstwa słabo rozłożonych torfów wysokich). Istotne znaczenie dla zachowania korzystnych warunków hydrologicznych torfowiska miał również rozkład sieci rowów melioracyjnych. Występowanie większości z nich na krawędzi kopuły, pomimo znaczącej głębokości, nie spełniło oczekiwań projektantów, natomiast nieliczne rowy rozcinające kopułę bardzo szybko uległy wypłyceniu i obecnie są w ostatniej fazie zarastania. W ostatnim roku prowadzonego monitoringu obserwowano stały wzrost poziomu zwierciadła wód gruntowych na co złożyły się trzy

poła's capacity to retain water, yet multiplied by extremely exceptional favourable condition of the peat deposit (being the layer of poorly decomposed raised peat with considerable thickness). Also the layout of the network of drainage ditches was of essential importance for preservation of the favourable hydrological conditions in the bog. Situation of the majority of them on the cupola lagg, despite its considerable depth, did not satisfy the designers' expectation, however few ditches cutting up the cupola became shallow very soon and now they are in their last overgrowing phase. Permanent increase of the groundwater table was noted in the last year of the monitoring activities carried out that resulted from three



Ryc. 38. Rezerwat „Izbrickie Bagna”. Od roku 2006 wyraźnie zaznacza się systematyczny wzrost poziomu wody co należy przypisać zabiegom wycinki drzew oraz budowie zastawek.

Fig. 38. „Izbrickie Bagna” Nature Reserve. Till 2006 y. increasing of water level appears, as a result of ditches blocking and trees removing.

podstawowe czynniki tj. wycinka drzew, wyższe w stosunku do roku poprzedniego opady oraz blokada odwadniających rowów za pośrednictwem kilkudziesięciu piętrzeń i przetamowań.

following factors i.e. trees removing, precipitation higher when compared to that in the preceding year, and blockage of the drainage ditches through application of several dozen dams and uplifting weirs.

11. Torfowisko Pobłockie

Torfowisko o w miarę korzystnych warunkach wodnych jedynie w centralnej, kopułowej części, a także wschodniej - w rejonie zarośniętych potorfii. Strefa okrajowa torfowiska mocno przesuszona za pośrednictwem licznych rowów melioracyjnych. W 2006 r. większość rowów zablokowano, zwłaszcza odwadniających kopułę torfowiska. Podjęte działania wraz z usunięciem drzew ze znacznej części torfowiska dały wyraźną poprawę warunków wodnych. Poziom wód gruntowych w obrębie kopuły osiągał minimalną wartość ok. 35 cm podczas gdy przed budową zastawek odnotowywano spadek poniżej 60 cm.

11. Torfowisko Pobłockie

This bog has relatively favourable water conditions only in its central, cupola part, as well as in the eastern part – in the area of the peat post-excitation sites overgrown. The bog lagg zone is heavily desiccated through numerous drainage ditches. In 2006, most of the ditches were blocked, and especially those draining the bog cupola. The activities undertaken, including removal of trees from considerable part of the bog resulted in apparent improvement in water conditions. The groundwater level within the cupola lagg reached the maximum value about 35 cm, while prior to installation of the weirs the decline below 60 cm was noted.

12. Las Górkowski

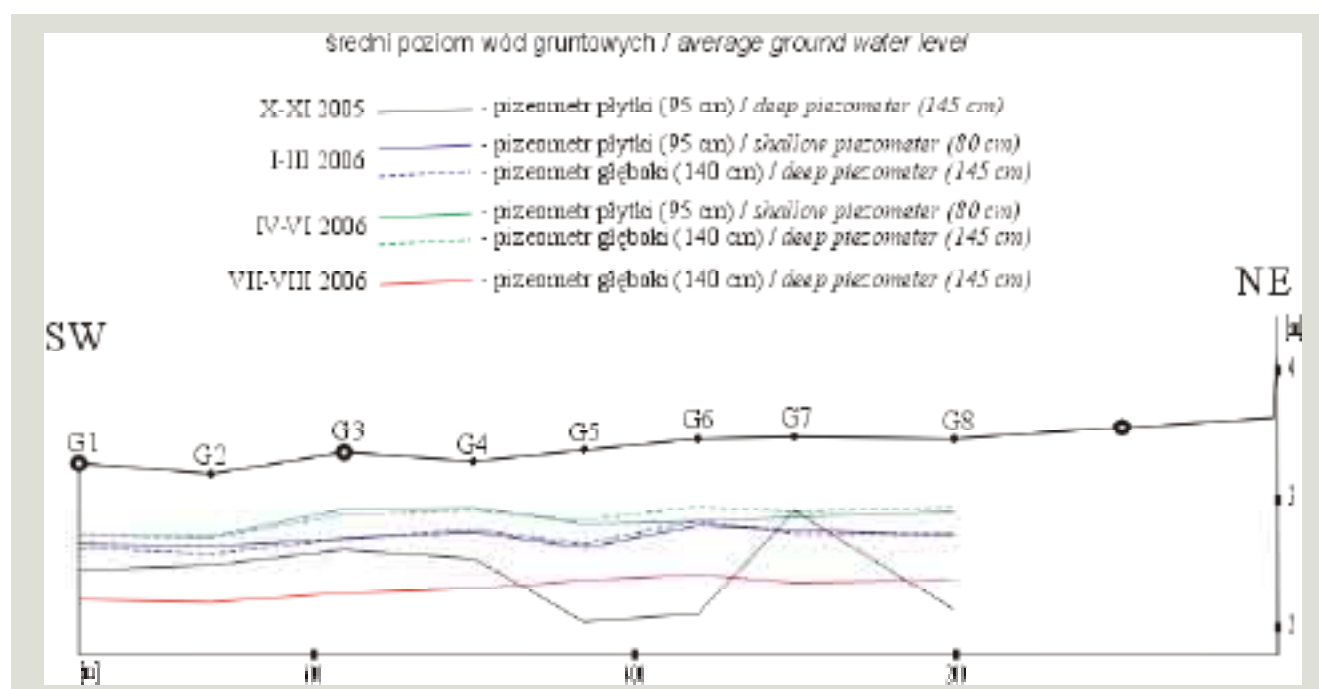
Jedno spośród kilku torfowisk położonych w dolinie rzeki Łeby, którego typ niewątpliwie kształtują (kształtowały) wody opadowe, ale z drugiej strony ściśle zależne od wód gruntowych i powierzchniowych związanych z reżimem hydrologicznym rzeki. W trakcie prowadzonych obserwacji

12. Las Górkowski

It is one of several bogs situated in the Łeba River valley, the type of that is (was) shaped by precipitation waters, but on the other hand, it is heavily dependant upon groundwater and surface waters linked to the river hydrological regime. In course of the observation carried out considerable differ-

odnotowywano znaczne różnice wysokości zwierciadła wody w piezometrach o różnej głębokości filtra w tym samym punkcie, przy czym zawsze niższe lustro wody występowało w głębszych warstwach złoża. Przynajmniej sytuację tę należy wiązać z szybszym odpływem poziomym wód gruntowych w kierunku rzeki przez słabiej rozłożone torfy niskie w spągu torfowiska w stosunku do pionowego przepływu wód opadowych przez niemal 100 cm warstwę powierzchniową murszu. Sytuacja ta pośrednio związana jest z mocno obniżonym korytem rzeki Łeby w stosunku do warunków pierwotnych, w czasie których rozwijało się torfowisko wysokie. Dlatego też rezerwat posiada wyjątkowo niekorzystne warunki hydrologiczne (odnotowano poziom lustra wody na głębokości poniżej 150 cm!) związane z odwadniającym oddziaływaniem Łeby. Tylko w niewielkie fragmenty w południowo-wschodniej części rezerwatu (zarastające potorfia) okresowo stwarzają warunki dla rozwoju roślinności torfowcowej.

ences of water table levels were noted in piezometers with various filter depth, including the point itself, while the lower water table appeared always in the deeper deposit layers. Presumably, this situation has to be linked to the sooner horizontal groundwater outflow towards the river through poorly decomposed mires peat in the bog floor, when referred to vertical outflow of precipitation water through almost 100 cm surface peat-earth layer. This situation relates indirectly to heavily lowered bed of the Łeba River as compared against original conditions, under which the raised bog has developed. Therefore, the Nature Reserve features by extremely unfavourable hydrological conditions (the level of water table was noted below 150 cm depth!) relating to the dewatering impact of the Łeba River. Only few fragments in the north-eastern part of the reserve (the overgrowing peat post-excavation pits) provide periodically the conditions favourable for development of peat forming vegetation.



Ryc. 39. Rezerwat „Las Górkowski”. Wyjątkowo niski poziom wód gruntowych pośrednio związany jest z głęboko wciętym korytem rzeki Łeby, silnie odwadniającej kilkusethektarowy kompleks torfowisk wokół rezerwatu.

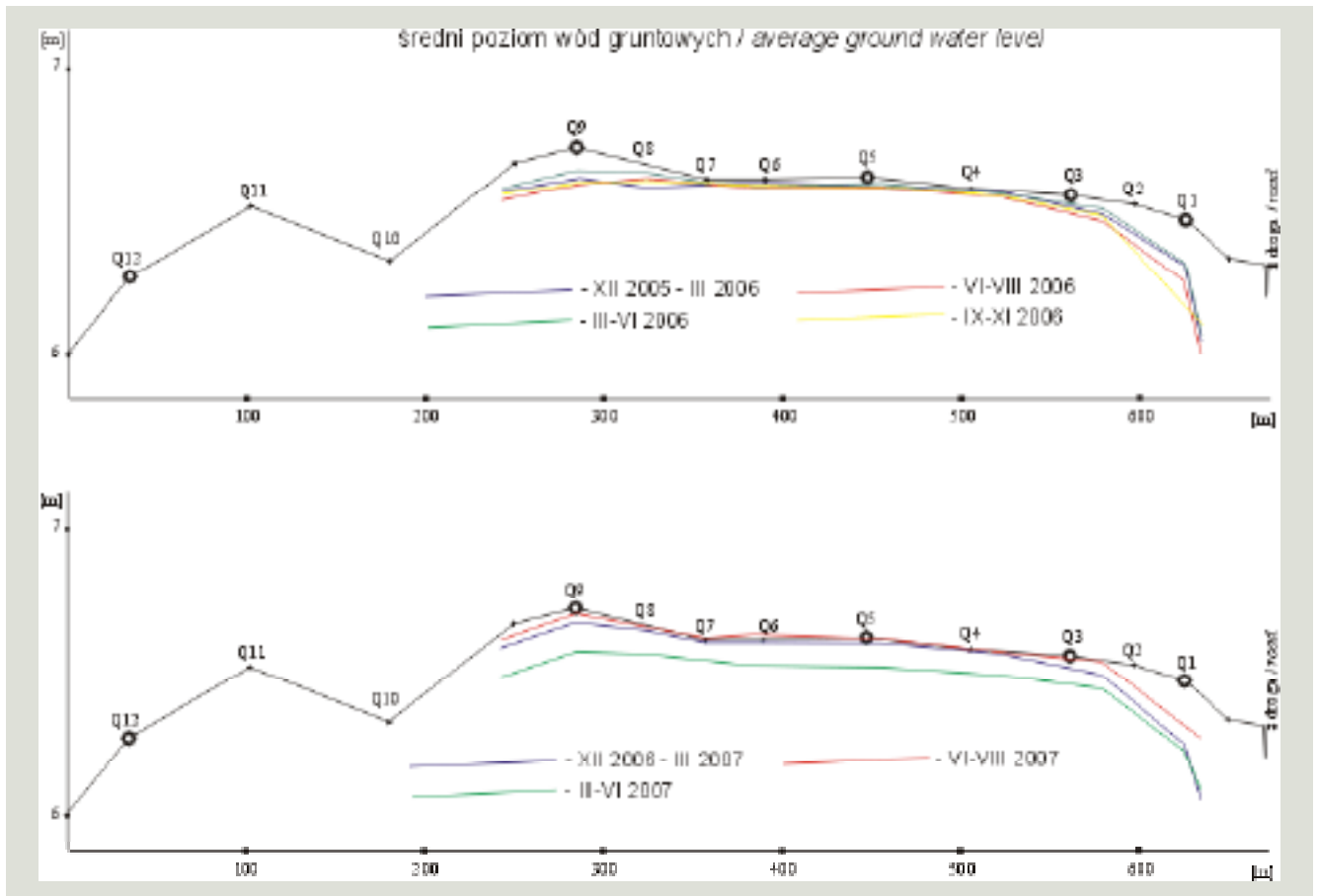
Fig. 39. „Las Górkowski” Nature Reserve. Extremely low ground water level as a result of deep channel of Łeba river in neighborhood, draining the whole peat complex.

13. Zaleskie Bagna

Spośród wszystkich obszarów objętych projektem rezerwat „Zaleskie Bagna” charakteryzuje się najlepszymi warunkami hydrologicznymi. Niestety fakt ten dotyczy jedynie centralnej, otwartej części torfowiska. Tu niemal przez cały rok lustro wody znajduje się tuż przy powierzchni torfowiska, niekiedy nawet tworząc lokalne podtopienia. Dość wysokim poziomem wód gruntowych charakteryzuje się też część zachodnia rezerwatu, natomiast w części wschodniej występują mocno przesuszone fragmenty porośnięte przez dorosłe drzewostany. W ramach działań ochronnych nie zaplanowano tu budowy urządzeń piętrzących i hamujących odpływ wód. Wydaje się, że samo zaniechanie konserwacji istniejącej sieci rowów melioracyjnych w wystarczającym zakresie przyczyni się do optymalizacji stosunków wodnych rezerwatu.

13. Zaleskie Bagna

Among all the sites covered by this Project, the „Zaleskie Bagna” Nature Reserve characterises by the best hydrological conditions, however that is true only in the central, open part of the bog. The water table stagnates here almost the whole year close to the bog surface, forming sometimes even local inundation. Quite high groundwater level features also the western part of the reserve however, heavily desiccated fragments overgrown by mature forest stands occur in its eastern part. No construction of facilities for water damming or hampering its outflow was planned there. It seems that the sole negligence of the maintenance of existing drainage ditches network will in adequate scope contribute to optimisation of water relations in the reserve.



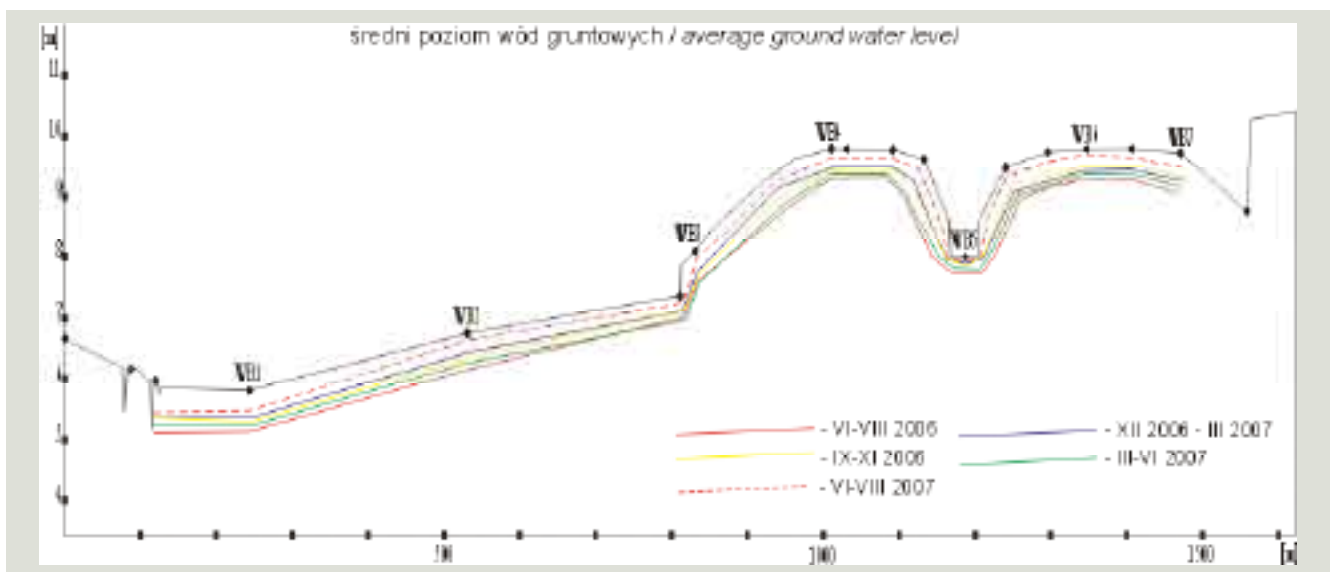
Ryc. 40. Rezerwat „Zaleskie Bagna”. Jeden z nielicznych obszarów o dobrze zachowanych warunkach hydrologicznych.
 Fig. 40. „Zaleskie Bagna” Nature Reserve. One from only a few sites with favourable hydrological conditions.

14. Warnie Bagno

Rezerwat należy zakwalifikować do grupy torfowisk o dość korzystnych warunkach wodnych, przynajmniej w przypadku wielu jego fragmentów. Stale wysoko utrzymujący się poziom lustra wody gruntowej występował w potorfiach (szeroki pas potorfii rozcinających przez środek kopuły tor-

14. Warnie Bagno

This Nature Reserve has to be classified within the group of bogs featuring by merely favourable water conditions, at least in case of its many fragments. Permanently high level of the groundwater table retaining there occurred in peat post-excitation sites (broad belt of peat post-excitation sites



Ryc. 41. Rezerwat „Warnie Bagno”. Wysoki poziom wód gruntowych występuje jedynie w potorfiach oraz otwartej części kopuły.
 Fig. 41. „Warnie Bagno” Nature Reserve. High ground water level only in peat exploitation hollows.

fowiska oraz potorfia u podstawy kopuły w północnej części rezerwatu) oraz otartej, mszarnej części kopuły a także niżej położonych, otwartych mszarach w północno-wschodniej części rezerwatu. Niekorzystne warunki wodne panują w przykrawędziowej strefie torfowiska porośniętej dorosłymi drzewostanami.

15. Stramniczka

Torfowisko generalnie charakteryzuje się niekorzystnymi warunkami hydrologicznymi. Zarówno w strefie sąsiadującej z mineralnymi krawędziami jak też w rejonie kopuły. Tu, średnio poziom lustra wody kształtował się na głębokości ok. 50 cm. Jedynie korzystne warunki wodne, zapewniające rozwój roślinności torfotwórczej panują w licznych potorfach, gdzie wysoki poziom wody utrzymywał się niemal przez cały rok.

16. Roby

Torfowisko o dość zróżnicowanych warunkach wodnych. Znacznie wyższy poziom wód utrzymywał się w części wschodniej torfowiska jednak w ciągu roku o dość dużych wahaniami. Maksymalny spadek poziomu wody gruntowej wynosił blisko 40 cm poniżej gruntu, natomiast w okresie obfitych opadów, lokalnie pojawiały się powierzchniowe zalewy. W części zachodniej poziom wód gruntowych nieco niższy w stosunku do części wschodniej ale stosunkowo wysoki w licznych potorfach zapewniający rozwój roślinności torfotwórczej.

17. Karsibórz

Torfowisko o mocno zdegradowanych warunkach hydrologicznych. W przeważającej części poziom wody utrzymywał się na dużej głębokości - poniżej 80 cm, często osiągając wartość poniżej 1,2 m. Tylko nieliczne fragmenty w obrębie dawnej kopuły zachowały warunki pozwalające przetrwać szczątkowym płatom roślinności torfotwórczej. Tu poziom wody wykazywał duże wahania jednak rzadko spadał poniżej wartości 50 cm. W okresach intensywnych opadów, okresowo zbliżał się do powierzchni torfowiska.

18. Bagno Ciemino

Działania poprawiające warunki wodne w rezerwacie „Bagno Ciemino” podjęto już w roku 2002. Niestety brak jest danych na temat sytuacji hydrologicznej torfowiska przed wybudowaniem systemu zastawek hamujących odpływ wody. Charakter roślinności oraz sporadyczne obserwacje hydrologiczne wskazywały na mocno obniżony poziom wód gruntowych a także znaczące jego wahania w ciągu roku. Systematyczne obserwacje hydrologiczne prowadzone w zainstalowanych piezometrach na przełomie lat 2005/2007 wskazują na poprawę warunków wodnych będącą następstwem podjętych działań. Poprawa dotyczy zarówno stabilizacji jak też wzrostu poziomu lustra wód gruntowych w obrębie całego torfowiska.

stretching across the centre of the bog cupola, and the peat post-excitation sites at the foot of cupola in northern part of the reserve) and open, peatmoss cupola part, and also the lower situated, open moss areas in the northern part of the reserve. The unfavourable water conditions prevail at the lagg zone overgrown by mature tree stands.

15. Stramniczka

The bog characterises in general by unfavourable hydrological conditions in both the zone adjacent to its mineral lagg and the cupola area. Here, the level of water table amounted to about 50 cm in depth, on average. The only favourable water relations which provide for development of peat forming vegetation prevail on numerous peat post-excitation sites where the high water level retained almost the whole year.

16. Roby

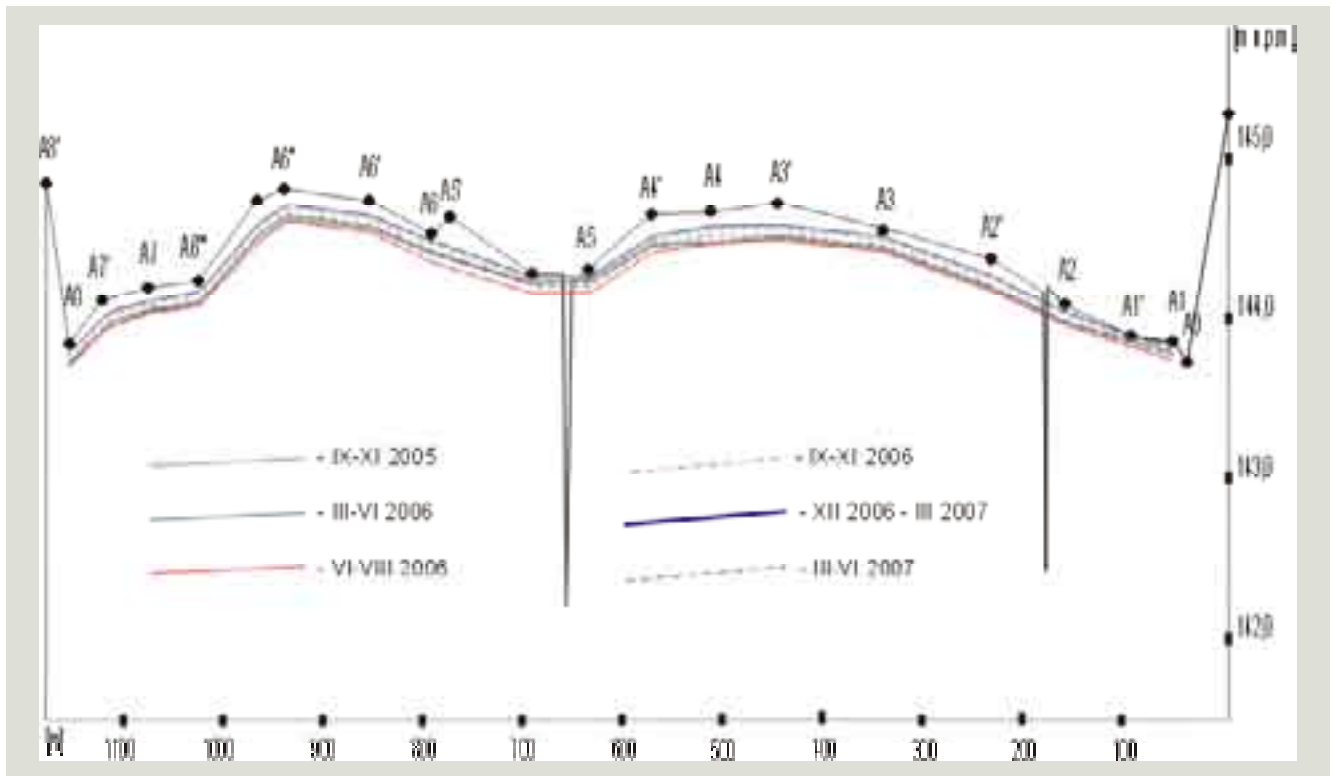
The bog reveals quite differentiated water conditions, with considerably higher water level retained in its eastern part bog however showing pretty high fluctuation throughout the year. The maximum decline of groundwater level amounted to almost 40 cm below the ground, while the surface inundation occurred locally in heavy rainfall period. In the western part, the groundwater level was slightly lower when compared to that in the eastern part, being however relatively high in numerous peat post-excitation sites thus providing for development of peat forming vegetation.

17. Karsibórz

The bog characterises by heavily degraded hydrological conditions. In the prevailing part the water level retained in considerable depth - below 80 cm, reaching the value below 1.2 m. Only few fragments within the former cupola area preserved the conditions enabling survival of rudimental patches of peat forming vegetation. Water level showed its considerable fluctuation here but it seldom declined below 50 cm value. During intensive rainfall periods it sometimes raised close to the bog surface.

18. Bagno Ciemino

The activities to improve water conditions in the „Bagno Ciemino” reserve were undertaken already in 2002. Unfortunately, no data is available on the bog hydrological situation prior to installation of the weir system to hamper water outflow. The nature of vegetation and the hydrological observation carried out sporadically indicated a heavily declined groundwater level, as well as its significant fluctuation throughout the year. Regular hydrological observations performed with application of the piezometers installed on the turn of 2005/2007 proved the improvement in water conditions as the resultant of the measures applied. The improvement refers to both stabilisation of and increase groundwater table throughout the bog.



Ryc. 42. Rezerwat „Bagno Ciemino”. Stabilny i w miarę wysoki poziom wód gruntowych będący następstwem budowy piętrzeń w roku 2002 oraz prowadzonej wycinki drzew.

Fig. 42. „Bagno Ciemino” Nature Reserve. Stable and rather high water level as a result of building damming barriers and trees removing in 2002 y.

19. Reptowo

Torfowisko o bardzo mocno zaburzonych warunkach hydrologicznych. Zarówno pod względem głębokości zwierciadła wód gruntowych jak też jego wahań. Prowadzone obserwacje na przełomie lat 2004/05 wykazały, że średni poziom wód gruntowych kształtował się na głębokości ok. 70 cm poniżej powierzchni gruntu. W niektórych częściach torfowiska zanotowano spadek poziomu wody do głębokości blisko 150 cm. Po wykonaniu systemu zastawek w latach 2006/07 odnotowano wyraźną poprawę warunków wodnych. Efektem wykonanych budowli było zwiększenie stabilności wahań lustra wody oraz jego poziomu. Najbardziej znaczący wzrost poziomu wód odnotowano w sąsiedztwie rowów melioracyjnych, niekiedy nawet o kilkadziesiąt cm.

20. Łązy

Specyficzne warunki wodne torfowiska kształtowane są w dużej mierze przez otaczające go jeziora oraz znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie, tuż za pasem wydm, Bałtyk. Prawdopodobnie, dlatego też charakteryzuje się ono dość stabilnym, chociaż nieznacznie obniżonym poziomem wód gruntowych (średnio kilkanaście cm poniżej powierzchni gruntu). Najkorzystniejsze warunki wodne występują w obrębie potorf, gdzie wysoki poziom lustra wody utrzymuje się niemal przez cały rok. Poza potorfiami korzystne warunki dla rozwoju wysokotorfowiskowej roślinności torfotwórczej występują w wielu miejscach i wydaje się, że wraz z upływem czasu będą ulegać dalszej poprawie. Proces ten związany jest głównie z faktem zaniechania konserwacji istniejącej sieci rowów melioracyjnych.

19. Reptowo

The hydrological conditions are heavily disturbed in this bog in terms of both the depth of groundwater table and the fluctuation thereof. The observation carried out on the turn of 2004/2005 proved that the mean groundwater level amounted to about 70 cm depth below the ground surface. The decline of water level in almost 150 cm depth was noted in certain bog parts. Clear improvement in water conditions was noted 2006/2007 after installation of the weir system. The enhanced stability of water table level and of its fluctuation was noted in result of the facilities installed. The most significant rise of the water level was noted in the vicinity of the drainage ditches, sometimes even by several dozen cm.

20. Łązy

Specific water conditions in this bog are developed to much degree by both its surrounding lakes and the Baltic Sea influencing it from direct vicinity, i.e. across the coastal dune belt. Probably that is the reason why it characterises by quite stable, although slightly reduced groundwater level (a dozen cm below the ground surface, on average). The most favourable water conditions occur within the peat post-excitation sites where the high level of water table retains thorough almost whole year. Beyond the peat post-excitation sites, yet the conditions favourable for development of the raised bog peat forming vegetation occur on many sites and it seems that they will undergo further improvement as the time passed. Thus process relates mainly to the fact that maintenance of existing network of drainage ditches was desisted of.

21. Olszanka

Torfowisko o wyjątkowo zaburzonych stosunkach wodnych. Za stan warunków wodnych odpowiada tu gęsta sieć rowów melioracyjnych oraz rzeka Święta. Z tego względu torfowisko przez większą część roku jest silnie przesuszone ale w czasie wiosennych wezbrań rzeki Świętej bywa częściowo zalewane. Spośród wielkiego kompleksu torfowiskowego (blisko 2000 ha) zaledwie obszar o powierzchni 2-3 ha posiada warunki pozwalające utrzymać się roślinności torfotwórczej.

Po wybudowaniu urządzeń piętrzących oraz hamujących odpływ wody w roku 2007 odnotowano znaczący wzrost (średnio około 30 cm) poziomu wód w obrębie niemal całego torfowiska.

22. Świdne Bagno

Mocno zdegradowane i silnie przesuszone torfowisko. Panujące tu niekorzystne warunki wodne (średni poziom wód gruntowych poniżej 70 cm oraz okresowe spadki poniżej 1,2 m) praktycznie wykluczają obecność roślinności torfotwórczej.

23. Wielkie Błota k. Wierzchowa

Torfowisko o silnie zaburzonych stosunkach wodnych, jednak na znacznej powierzchni korzystnych dla rozwoju mszarów wysokotorfowiskowych. Optymalne warunki wodne panują tu wyłącznie w obszarze licznych potorfii gdzie wysoki i wyjątkowo stabilny poziom wody utrzymywał się przez niemal cały okres prowadzonych obserwacji.

21. Olszanka

The bog characterises by extremely disturbed water relations. Dense network of drainage ditches and the Święta River are considered responsible for the status of water conditions there, and thus the bog remains heavily desiccated through the major part of the year, but during the spring high water stages the Święta River it has become partly flooded. Only small 2-3 ha area, of the large (almost 2000 ha) bog complex provides conditions allowing to preserve peat forming vegetation.

Once the water damming and outflow reducing facilities were installed, in 2007 significant increase (about 30 cm, on average) in water level was noted throughout almost entire bog.

22. Świdne Bagno

The bog is heavily degraded and desiccated. Unfavourable water conditions prevailing (the mean groundwater level below 70 cm and its periodical decline below 1.2 m) practically exclude presence of peat forming vegetation therefrom.

23. Wielkie Błota k. Wierzchowa

It is a bog with heavily disturbed water relations, being however in a considerable area favourable for development of the peatmoss raised bogs. Optimum water conditions prevail here exclusively in the areas with numerous peat post-excitation sites where the high and extremely stable water level retained through almost entire period when the observation was carried out.

5.3. Podsumowanie i wnioski

Przyjęta metodyka pomimo kilku mankamentów (zasochłoność i nakłady pracy, różne czynniki ograniczające regularność pomiarów - w szczególności czynnik ludzki, np. ograniczone możliwości odczytu poziomu wody w przypadku zamarznięcia lustra wody w piezometrze itp.) dostarcza wiarygodnych danych pozwalających na właściwe określenie stanu warunków hydrologicznych torfowisk.

Prowadzony w ramach projektu podstawowy monitoring hydrologiczny pozwolił określić stan wyjściowy warunków wodnych większości najlepiej zachowanych torfowisk bałtyckich w Polsce.

Uzyskane wyniki potwierdziły występowanie w miarę korzystnych warunków hydrologicznych (stałe utrzymujący się, w miarę wysoki poziom wody), niestety z reguły ograniczonych tylko do centralnej, kopułowej części torfowiska, w rezerwatach Kusowskie Bagno i Zaleskie Bagno.

W przypadku kilku torfowisk (z uwagi na występujące okresy deficytu wody oraz znaczne wahania jej poziomu) panujące warunki wodne należy określić jako niekorzystne, ale dające szanse na przetrwanie roślinności torfotwórczej w obecnym charakterze i zasięgu. Są to: Słowińskie Błoto, Janiewickie Bagno, Kurze Grzędy, Staniszewskie Błoto, Łebskie Bagno, Jezioro Chośnickie (częściowo), Izbickie Bagno, Torfowisko Pobłocie, Warnie Bagno, Torfowisko Łazy, Bagno Ciemino (częściowo) i Wielkie Błoto. Wydaje się, że dla egzystencji występujących tu otwartych mszarnych zbiorowisk torfotwórczych, wartość krytyczna krótkotrwale utrzymują-

5.3. Summary and conclusions

Despite certain weaknesses (time and labour consuming activities, various factors restricting regular measurements - in particular human factor, e.g. limited possibilities to take the measurement results of water level in case when water table was frozen in piezometer, etc.) the methodology assumed has provided reliable data to enable adequate determination of the bog hydrological conditions.

The basic hydrological monitoring carried out under Project facilitated determination of the background status of the water conditions in majority of the Baltic bogs best preserved in Poland.

In case of the Kusowskie Bagno and the Zaleskie Bagno reserves, the measurement results acknowledged the occurrence of relatively favourable hydrological conditions (permanently retaining pretty high water level) which were unfortunately as a rule only limited to the central part of the bog cupola.

In case of several bogs mentioned below (given the water deficit periods and considerable fluctuations of water level occurring there) their prevalent water conditions have to be assessed as although unfavourable, however such which can provide the opportunity for the peat forming vegetation to survive in its present character and range. Those are: Słowińskie Błoto, Janiewickie Bagno, Kurze Grzędy, Staniszewskie Błoto, Łebskie Bagno, Jezioro Chośnickie (in part), Izbickie Bagno, Torfowisko Pobłockie, Warnie Bagno, Torfowisko Łazy, Bagno Ciemino (in part) and Wielkie Błoto. It seems that for existence of the peat forming open moss communities occurring

cego się niskiego poziomu wody wynosi ok. 60-70 cm poniżej powierzchni gruntu.

W przypadku pozostałych 9 obiektów (Bielawa, Czarne Bagno, Wierzchucińskie Bagno, Las Górkowski, Stramniczka, Torfowisko Roby, Karsibórz, Bagno Reptowo, Olszanka, Świdne Bagno) warunki wodne należało określić mianem złych. Tu obserwować można częste i długotrwałe spadki poziomu wody poniżej 1 m, nie rzadko też poniżej 160 cm.

Z uwagi na stosunkowo krótki okres obserwacji (ok. 30 miesięcy) zmian poziomu wód gruntowych, a w szczególności krótki okres obserwacji po wykonanych zabiegach ochronnych, silnie zróżnicowane warunki pogodowe w poszczególnych latach (bardzo zmienna wartość opadów w poszczególnych, porównywanych okresach) nie istnieje jeszcze możliwość rzetelnej oceny podjętych działań ochronnych w przypadku wszystkich obiektów. Niemniej jednak w przypadku kilku z nich poprawa warunków wodnych (mniejsza amplituda wahań poziomu wody, wyższy średni poziom oraz skrócenie okresów deficytu wody) należy wiązać z budową urządzeń hamujących odpływ wody lub likwidacją rowów odwadniających. Do grupy obiektów w obrębie których zaobserwowano szybką poprawę stanu uwodnienia zaliczyć należy: Słowińskie Błota, Janiewickie Bagno, Kurze Grzędy, Staniszewskie Błota, Bielawa, Czarne Bagno, Reptowo, Olszanka i Bagno Ciemino. Należy też wyraźnie zaznaczyć, że w przypadku wielu obiektów oczekiwany wzrost poziomu wody i jego stabilizacja może nastąpić dopiero po kilku latach co wynika ze zróżnicowanego bilansu wodnego poszczególnych obiektów.

Dla uzyskania pełnowartościowych i rzetelnych danych pozwalających w przyszłości monitorować stan warunków wodnych torfowisk oraz ocenę wykonanych zabiegów ochronnych, w ramach projektu zaproponowano i przystąpiono do instalacji w obrębie istniejącej sieci monitoringowej urządzeń automatycznie rejestrujących poziom wód gruntowych. Zastosowane urządzenia (Diver) rejestrują poziom wody z dowolnie zadaną częstotliwością przez okres ok. 10 lat a ich obsługa ogranicza się wyłącznie do jednorazowej instalacji oraz okresowego (dowolnie wybranego terminu) przesłania danych do komputera. W przyszłości, podstawowy monitoring warunków hydrologicznych torfowisk powinien opierać się przede wszystkim na w/w urządzeniach. Wynika to z faktu zarówno jakości uzyskiwanych danych jak też aspektu ekonomicznego. Obecne koszty (systematycznie ulegające obniżeniu) zakupu i obsługi urządzeń automatycznie rejestrujących wahania poziomu wody są niższe w stosunku do kosztów monitoringu prowadzonego w oparciu o przyjętą na potrzeby projektu metodykę (regularne obserwacje przez osoby pracujące w ramach projektu), co w momencie rozpoczęcia projektu w roku 2003 przedstawiało się diametralnie inaczej.



Fot. 73. Automatyczne rejestratory wahań poziomu wody tzw. mikrodivery.
Automatic recorders of the water level, so called microdivers.

there the critical value of the short-time low water level retaining there amounts to about 60-70 cm below the ground surface.

In case of other 9 sites (Bielawa, Czarne Bagno, Wierzchucińskie Bagno, Las Górkowski, Stramniczka, Torfowisko Roby, Torfowisko Karsibórz, Torfowisko Reptowo, Olszanka, Świdne Bagno) the water conditions have to be assessed as bad. Frequent and long periods of water level decline below 1 m and often also below 160 cm could be noted there.

Given the relatively short (about 30 months) observation period of the changes in the groundwater level, particularly after application of the conservation measures, and the mostly differentiated weather conditions in particular years (mostly variable precipitation values in particular comparable periods), no likelihood exists to assess reliably the conservation measures undertaken for all the sites. Nevertheless, in case of several of them the improvement in water conditions (the lower fluctuation amplitude of water level, the higher mean water level, and the shorter water deficit periods) have to be linked with installation of facilities reducing water outflow or liquidation of drainage ditches. The group of sites where rapid improvement was noted in the state of humidity include: Słowińskie Błota, Janiewickie Bagno, Kurze Grzędy, Staniszewskie Błota, Torfowisko Bielawa, Czarne Bagno, Torfowisko Reptowo, Torfowisko Olszanka and Bagno Ciemino. It has to be clearly emphasised that in case of many sites the expected increase in water level and its stabilisation is possible no earlier than several years and that is the effect to differentiated water balance in particular sites.

In order to obtain fully reliable data which could in the future provide for monitoring of the state of water conditions in the bogs and assessment of the conservation measures being applied there, the installation of devices automatically registering groundwater level within existing monitoring network was proposed and began to implement under Project. The (Diver-type) devices installed will perform for 10 years the registration of water level with either measurement frequency attributed and their maintenance is only limited to a single installation and periodical data collection (on either selected date) with application of PC. In the future, the basic monitoring of the bog hydrological conditions should be based upon mainly upon such automatic devices, and that is underpinned by both

good quality of the output data and the economic aspect. The current (regularly declining) costs of purchase and maintenance of devices for automatic registration of water level fluctuation are lower when compared against those resulting from monitoring carried out upon methodology adopted for the purpose of this Project (i.e. carrying regular observations by the individuals employed under this Project) - the situation which differs diametrically in relation to that which existed at the moment when the Project was launched in 2003.

6. Perspektywy dalszej ochrony torfowisk bałtyckich

Paweł Pawlaczyk

Udało się doprowadzić do niemal kompletnego ujęcia polskich torfowisk bałtyckich w sieci Natura 2000. Sieć wymaga obecnie uzupełnienia tylko o pojedyncze obiekty, zwłaszcza w Polsce północno-wschodniej.

W objętych projektem województwach (pomorskim i zachodniopomorskim) udało się doprowadzić do utworzenia krajowych form ochrony przyrody obejmujących torfowiska bałtyckie. Do zrealizowania pozostają tylko powiększenia rezerwatów przyrody Janiewickie Bagno i Bagna Izbickie, w stosunku do których odpowiednie procedury zostały już rozpoczęte. Znacznie gorsza jest sytuacja w Polsce północno-wschodniej, gdzie nie ma żadnego postępu w zabezpieczeniu torfowisk bałtyckich w sieci odpowiednich rezerwatów, mimo że potrzeby tworzenia form ochrony przyrody są od dawna zidentyfikowane. Chcąc skutecznie ochronić polskie zasoby torfowisk bałtyckich, trzeba tam skupić w najbliższym czasie wysiłki.

Wydaje się, że najlepiej zachowane w Polsce torfowiska bałtyckie są obecnie skutecznie zabezpieczone przed próbami podejmowania z nich eksploatacji torfu. Oczekujemy, że sieć obszarów Natura 2000 będzie skutecznie chronić torfowiska przed takimi zakusami. Istotnym problemem pozostaje natomiast wycofanie niekorzystnych oddziaływań wynikających z zaszłości - tj. niedopuszczanie do przedłużania i rozszerzania funkcjonujących obecnie koncesji eksploatacyjnych.

Torfowiska bałtyckie wydają się też dość skutecznie chronione przed schematyczną gospodarką leśną. Potrzeba ich ochrony skutecznie utrwaliła się w świadomości leśników, w rezultacie czego nie obserwujemy dziś poważniejszej presji, by „uproduktywiać” bezleśne bagna i użytkować gospodarczo bory bagienne. Wciąż jednak pozostają psychologiczne bariery przed blokowaniem rowów odwadniających i odtwarzaniem stosunków wodnych w stopniu, który mógłby spowodować wycofywanie się zbiorowisk leśnych z torfowisk (co z przyrodniczego punktu widzenia byłoby bardzo pożądane).

W objętych projektem województwach skompletowano plany ochrony dla torfowiskowych rezerwatów przyrody - zgodnie z najlepszą wiedzą zaprojektowano działania ochronne, niezbędne do wykonania w najbliższej przyszłości. Dalszej pracy wymaga natomiast identyfikacja podobnych działań na torfowiskach Polski północno-wschodniej, zarówno w zakresie opracowywania planów ochrony rezerwatów, jak i w zakresie dostosowania planów do współczesnego stanu wiedzy na temat ekologii torfowisk i potrzeb ich ochrony.

Istotną potrzebą będzie oczywiście pozyskanie środków finansowych na wdrożenie zaplanowanych działań ochrony torfowisk. Wydaje się, że świadomość potrzeb ochrony torfowisk przebiła się jednak do świadomości decydentów i możliwości odpowiedniego jej finansowania istnieją. Wiele będzie zależeć jednak od „odbiurokratyzowania” procedur formalnych związanych z działaniami ochronnymi i z funkcjonowaniem administracji ochrony przyrody. Ochrona torfowisk bałtyckich jest tylko częścią ochrony przyrody w Polsce, która do sprawnego działania wymaga reformy strukturalnej.

6. The perspectives to the further conservation of the Baltic bogs

By Paweł Pawlaczyk

Almost complete designation of occurring in Poland the Baltic bogs for Natura 2000 network was achieved. The network has to be yet supplemented by the only single sites yet remaining undesignated, particularly in the North-Eastern Poland.

In the Voivodships (Pomeranian and West-Pomeranian) comprised within this Project establishment of the national nature conservation forms was attained over the Baltic bogs. Expansion of the Janiewickie Bagno and Bagna Izbickie nature reserves has yet to be done, in relation to which the respective procedures have been already begun. However, the situation is much worse in the North-Eastern Poland, where no progress was achieved as regards provision for the Baltic bogs within a network of respective reserves although the needs to establish the nature conservation forms have been since long time identified. If the Polish resources of the Baltic bogs are to be protected effectively, then the efforts have to be concentrated in the nearest future thereon.

It seems however that the Baltic bogs which are the best preserved in Poland are not effectively secured against undertaking any attempts extract peat therefrom. We expect the network of the Natura 2000 sites will provide for effective prevention of the bogs against such attempts. Essential problem remains - i.e. to remove any unfavourable impacts which result from the past that needs prevention against further prolongation and enhancement of the exploitation concessions being currently in force.

The Baltic bogs seem also protected effectively against any schematic forest management methods. The need to protect them effectively has been already borne in foresters' minds, in result of which no serious pressure could be nowadays expected on making the treeless bogs more „productive” and using the pine and birch bog forests for business purposes. However, some psychological barriers against blocking the drainage ditches and restoration of water relations to the extent which could lead to expelling the forest communities from the bogs (that are apparently desirable for the good of nature) have still remained.

In the Voivodships comprised within this Project the management plans for peatbog nature reserves were prepared and the conservation measures designed according to the best knowledge that are required for implementation in the nearest future. However the further work is still necessary in order to identify such similar activities on the bogs in the North-Eastern Poland, in the scope of both preparation of the management plans for these reserves and adaptation of these plans to the state-of-art and the contemporary knowledge in the field of the bogs ecology and their conservation needs.

Essential requirement will be of course also to raise financial resources necessary for implementation of the bog conservation measures planned. It seems that the awareness of the bog conservation needs has found its way to the minds of decision makers and the opportunities to respective financing of this conservation will arise. That will however to much extent depend upon removal of bureaucracy barriers from formal procedures concerning the conservation activi-



Kontynuacji i rozwinięcia wymagają eksperymenty nad rekultywacją torfowisk po zaprzestaniu ich eksploatacji. Na co najmniej kilku obiektach torfowiskowych w Polsce w ciągu najbliższych kilku lat można spodziewać się zaprzestania kopania torfu. Wypracowanie właściwych metod postępowania z takimi obiektami pozwoli „odzyskać je dla przyrody” zamiast np. schematycznego ich zalesiania.

W ochronie polskich zasobów torfowisk bałtyckich wiele pozostaje więc jeszcze do zrobienia, ale – w znacznej części dzięki wdrożeniu działań projektów LIFE – jest szansa, że uda się tę ochronę wdrożyć w praktyce. I choć jej skuteczność zależna będzie od wielu niemożliwych dziś do przewidzenia czynników – np. od szczegółów zmian klimatycznych w najbliższym czasie – to torfowiska bałtyckie mają szansę ocaleć w naszym krajobrazie.

ties and performance of the nature conservation administrative bodies. Conservation of the Baltic bogs is only a part of the overall nature conservation activities in Poland that for its efficient performance requires structural reform.

The experiments on reclamation of the bogs after cessation of their exploitation have to be continued and developed. Desisting of peat excavation is expected within the next several years on at least several peatbog sites in Poland. Working out adequate methods of conduct for such sites will enable recovering them for nature, instead of e.g. their schematic afforestation.

So, much remains yet to be done for the sake of conservation of the Baltic bog resources in Poland, but – to much extent thanks to implementation of the activities under LIFE projects – there are opportunities that implementation of these conservation measures will become a practical reality. And although their efficiency will depend upon the factors which nowadays are impossible to predict – e.g. specific details of climate change in the nearest future – there is a chance to save the Baltic bogs within our Polish landscape.



Fot. J. Herbich

Duże torfowiska wysokie zawsze nas fascynowały. Z niepokojem patrzyliśmy, jak znikają z naszego krajobrazu. Tam gdzie starzy botanicy wspominali otwarte mszary, my zastawaliśmy już tylko przesuszone bory bagienne. Tam gdzie sami pamiętaliśmy jeszcze zwarte zarośla bagna, zastawaliśmy tylko jeżyny... Z niepokojem słuchaliśmy o rezerwatach „projektowanych” od kilkudziesięciu lat, albo o działaniach ochronnych, przez kilkanaście lat postulowanych jako „niezbędnie potrzebne”...

Aby to zmienić, Klub Przyrodników w latach 2003-2007 r. przeprowadził projekt „Ochrona wysokich torfowisk bałtyckich na Pomorzu”. Był to pierwszy w Polsce projekt z zakresu ochrony przyrody, na który udało się uzyskać finansowanie z instrumentu finansowego Unii Europejskiej, służącego właśnie ochronie różnorodności biologicznej - LIFE-Nature (LIFE04NAT/PL/000208 PLBALTBOGS).

Large raised peatbogs always fascinated us. We looked towards the future with apprehension, watching how they disappear from our landscape. In the places, where old botanists recall open moors, we have already found dried up bog forests. In the places, where we still recalled Marsh Tea (*Ledum palustre*), we have found only blackberries. We were listening the news regarding the „proposed” new nature reserves or about their conservation, referred to as „essentially necessary”, with apprehension for several dozen years...

To change it, the Naturalists' Club has conducted a „Baltic Raised Peatbogs Conservation Project” in the Pomerania region in 2003-2007. It was the first nature conservation project in Poland, which was successfully financed by the European Union financial instrument, designed to serve the purpose of biodiversity conservation - LIFE-Nature (LIFE04NAT/PL/000208 PLBALTBOGS).

