

KONCEPCJA I REALIZACJA PROGRAMU OCHRONY LEŚNEJ RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ W POLSCE W RAMACH GRANTU GEF 05 21685 POL

Piotr Paschalis-Jakubowicz

Abstrakt. Grant GEF „Ochrona leśnej różnorodności biologicznej w Polsce” wynegocjowany przez leśników z Bankiem Światowym na cele ochrony zagrożonych ekosystemów leśnych w Białowieży i w Sudetach, był pierwszą w Europie i pierwszą w historii Funduszu GEF pomocą bezzwrotną. Grant zainicjował nowe przedsięwzięcia gospodarcze ograniczające zagrożenia (alternatywne źródła energii, rolnictwo ekologiczne), jak również otworzył możliwość realizacji zarówno już prowadzonych, jak i otwarcie nowych kierunków badań w leśnictwie. Projekt obejmował bardzo szeroką problematykę badawczą i duży zakres działań implementacyjnych. Program zakreślał naukowe ramy rozpoznania zróżnicowania biologicznego od poziomu genetycznego, ochronę *ex situ* lokalnych populacji, zmian chemizmu środowiska leśnego (powietrze, gleba i woda) i ich wpływ na systemy reprodukcyjne roślin, zróżnicowań między i wewnątrz siedliskowych, różnorodności gleby, zagęszczenia i ruchliwości zwierzyny, pojemności ekologicznej populacji dużych roślinożerców i zróżnicowań fauny nietoperzy, strukturę użytkowania ziemi (w ramach badań nad „rolnictwem ekologicznym”), badań socjologicznych, mikro i makropropagacji ginących populacji (przede wszystkim świerka w Sudetach), a także badań z zakresu fizjologii roślin, fitopatologii, entomologii, botaniki leśnej, urządzania lasu, użytkowania lasu, ekonomiki leśnictwa i systemów informacji geograficznej.

Zrealizowany program implementacyjny był również bogaty i skupiony przede wszystkim na budowie i organizacji programu działań Leśnego Banku Genów w Kostrzycy (rejon Sudetów), odzyskiwaniu i przechowywaniu oraz makropropagacji ginących populacji, konwersji źródeł energii na źródła przyjazne środowisku, ograniczeniu zanieczyszczeń lokalnych, ochronie ekosystemów leśnych *in situ*, restytucji jodły w Puszczy Białowieskiej oraz zakładaniu szkółek, plantacji i upraw pochodnych dla zachowania naturalnych, lokalnych populacji drzew

i krzewów. Szeroką działalność edukacyjną i informacyjną prowadziła na terenie województwa białostockiego komórka MaB.

Słowa kluczowe: leśna różnorodność biologiczna, Leśny Bank Genów

CONCEPT AND IMPLEMENTATION OF THE PROGRAMME OF FOREST BIODIVERSITY IN POLAND WITHIN THE GEF Grant ENG 05 21685

Abstract. GEF Grant “Conservation of forest biological diversity in Poland,” negotiated by foresters with the World Bank for the purpose of protecting endangered forest ecosystems in the Sudety and Białowieża Primeval Forests, was the first in Europe and first in the history of the GEF Fund for grant aid. Grant initiated a new directions of activities of risk mitigation (alternative energy sources, organic farming), as well as opened the possibility of implementing and opening up new lines of research and practical activities in forestry. The research framework program included diagnosis of biological diversity from the genetic level, for *ex situ* conservation of local populations, changes in chemistry of the forest environment (air, soil and water) and their impact on the reproductive systems of plants, the differences between and within habitat, soil diversity, density and mobility of large herbivores and diverse fauna of bats, the structure of land use (in research on “organic farming”), sociological studies, micro-and macro propagation (mainly for *Picea abies* L. *H.Karst.* in the Sudety mountain), as well as research in the field of plant physiology, phytopathology, entomology, forest botany, forest management, forest use, forestry economics of geographical information systems. An implementation program was carried out also a rich and focused primarily on the construction and organization of Forest Gene Bank in Kostrzyca (Sudety region), recovering and storing and macro propagation endangered population, the conversion to renewable environmentally friendly energy sources, reducing local pollution, protection of forest ecosystems (*in situ*), restoration *Abies alba* L. in the Białowieża Forest and the establishment of nurseries, plantations and crops derived for the conservation of natural resources, from local populations of trees and shrubs. Wide education and information activities conducted within the province of Białystok by MAB unit.

Key words: forest biodiversity, Forest Gene Bank

I. Wstęp

Zrealizowany w latach 1991-1995 program Grantu GEF p.t. „Projekt ochrony leśnej bioróżnorodności w Polsce” był pierwszym na świecie grantem GEF z tego zakresu.

W grudniu 1991 r., a więc półtora roku przed Konferencją UNCED Rio de Janeiro i sformułowaniem „Konwencji o różnorodności biologicznej”, przed wyjątkowo nagłośnionym „boomem na biologiczną różnorodność”, Polska podpisała umowę na finansowanie przez fundusz powierniczy Banku Światowego GEF (Global Environmental Facility) projektu pt. „Ochrona leśnej różnorodności biologicznej w Polsce”. Projekt powstał w Instytucie Badawczym Leśnictwa i dotyczył dwóch kontrastujących ze sobą obszarów leśnych: Białowieży i Sudetów. Pierwszego, jako najlepiej zachowanego, najsilniej biologicznie zróżnicowanego i najbardziej naturalnego kompleksu leśnego w Europie i drugiego, jako przykładu zniszczenia lasów (deforestacji obszarów górskich) o najwyższym ryzyku utraty zasobów genowych i doprowadzenia do biologicznej unifikacji.

Program obejmował szeroką problematykę i duży zakres działań począwszy od rozpoznania zróżnicowania biologicznego na poziomie genetycznym, ochronę *in situ* lokalnych populacji, w tym restytucję jodły, przez zmiany sukcesyjne i dynamikę naturalnych zbiorowisk leśnych, zmiany chemizmu środowiska leśnego (powietrze, woda, gleba) i ich wpływu na systemy reprodukcyjne roślin, do zróżnicowań między- i wewnątrz siedliskowych, różnorodności gleby, zagęszczenia i ruchliwości zwierzyny, pojemności ekologicznej populacji dużych roślinożerców i zróżnicowań fauny nietoperzy.

Zrealizowany program badawczy i implementacyjny dla Puszczy Białowieskiej wychodził poza problematykę leśną i obejmował również badania struktury użytkowania ziemi („rolnictwo ekologiczne”), konwersję źródeł energii i ograniczenie zanieczyszczeń lokalnych, badania socjologiczne i inne (Paschalis P., Rykowski K., Zajączkowski S., eds. Protection of Forest Ecosystems... 1995).

Badania i prace implementacyjne w Sudetach skupiły się na odzyskiwaniu, przechowywaniu i makropropagacji ginących populacji świerka wysokogórskiego, zagrożonego z tytułu zamierania lasów oraz na największym przedsięwzięciu techniczno-organizacyjnym związanym z ochroną różnorodności biologicznej w lasach, czyli na budowie i organizacji Leśnego Banku Genów w Kostrzycy (Paschalis P., Zajączkowski S., eds. Protection of Forest Ecosystems 1997). W realizacji zadań badawczych i implementacyjnych Grantu, uczestniczyło ponad 20 zespołów badawczych z kilkunastu ośrodków naukowych z Polski oraz z 9 ośrodków naukowych z USA, Białorusi, Francji, Holandii, Czech i Słowacji.

Bieżące wyniki badań były publikowane w czasopiśmie krajowych i zagranicznych, zamieszczone w pięciu odrębnych publikacjach książkowych oraz były prezentowane na licznych krajowych i międzynarodowych seminariach.

II. Koncepcja programu ochrony leśnej różnorodności biologicznej w Polsce

Istnieje wiele definicji biologicznego zróżnicowania. Wszystkie mają następujące cechy wspólne: biologiczne zróżnicowanie obejmuje wszystkie żyjące elementy i zachodzące w nich procesy w określonym ujęciu przestrzennym. Można je określać zarówno na poziomie genetycznym, gatunkowym i populacyjnym, a także krajobrazowym. Biologiczna różnorodność odnosi się zarówno do systemów naturalnych, jak i stworzonych przez ludzi. Mówiąc o zróżnicowaniu biologicznym trzeba nie tylko uwzględnić liczbę składników, lecz także stosunki wewnętrzne i zewnętrzne, wzajemne oddziaływanie i zachodzące procesy. Naturalne zjawiska wywierają wpływ i zmieniają dynamikę naturalnego zróżnicowania, natomiast rzadko zmieniają stabilizację systemu naturalnego w długim okresie czasu. Natomiast bezpośredni lub pośredni wpływ człowieka może trwale zmienić stabilizację zróżnicowania naturalnego (Forest Biodiversity Protection Project 1992).

Leśnictwo w Europie na początku lat 90. XX w. znalazło się w sytuacji szczególnej:

- trwała destrukcja środowiska przyrodniczego powodowana przemysłowymi skażeniami gleby, powietrza i wody,
- wzrastające zagrożenie spowodowane zmianami globalnymi,
- zmieniające się gwałtownie społeczne oczekiwania w stosunku do lasów i leśnictwa, akcentując coraz silniej wartości środowiskotwórcze oraz potrzebę wprowadzania zasad trwałego rozwoju i zachowania różnorodności biologicznej,
- coraz większy wpływ na sposób prowadzenia leśnictwa europejskiego lat 90. ma duchowy związek człowieka z lasem, związek emocjonalny, nabierający nowych treści i znaczeń.

Rozwój cywilizacyjny wielu krajów świata, obok sukcesów ekonomicznych i społecznych spowodował, szczególnie w poprzednim stuleciu, zagrożenie środowiska, uproszczenie struktur przyrodniczych, ginięcie licznych gatunków fauny i flory. Polska znalazła się w tej właśnie grupie krajów, doświadczając wszystkich, wyżej wymienionych zmian. Pomimo realności globalnych zagrożeń środowiskowych, należy jednocześnie podkreślić potrzebę regionalizacji działań praktycznych.

Są co najmniej dwa obszary leśne o szczególnym znaczeniu dla polskiego leśnictwa. Obszary te, to Puszcza Białowieska i rejon Sudetów, które mają istotne znaczenie nie tylko dla Polski i dla Europy, ale również w wymiarze globalnym. Obszarami,

na których zjawiska destrukcyjne nasilały się szczególnie w szybkim tempie, były tereny górskie. Są to tereny z natury pokryte lasami, których funkcje ochronne, zwłaszcza glebochronne i wodochronne mają duże znaczenie dla utrzymania równowagi środowiska na znacznym obszarze kraju. Jednocześnie, lasy górskie są często zniekształcone w następstwie gospodarki preferującej cele produkcyjne. Jednogatunkowe drzewostany, często obcego pochodzenia, łatwo ulegają wpływom ostrego klimatu górskiego, a przede wszystkim oddziaływaniom zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. Liczne czynniki szkodotwórcze, w sposób synergiczny, nie w pełni zbadany, powodują na obszarach górskich wyraźne ustępowanie gatunków lasotwórczych i stopniowe zamieranie lasów.

W Polsce zjawiska te przybrały szczególnie ostry charakter w Karkonoszach i Górach Izerskich położonych w Krainie Sudeckiej. Silne, wieloletnie nagromadzenie zanieczyszczeń w powietrzu, wodzie i glebie, uruchomiło procesy destrukcyjne w lasach, aż do całkowitego ich zamierania. Jednocześnie, środowisko Gór Izerskich i Karkonoszy reprezentuje wysokie walory przyrodnicze związane z unikatowymi krajobrazami, ciekawymi formami geomorfologicznymi, bogactwem flory i fauny.

Drugim, o wyjątkowych walorach przyrodniczych, a także, co stanowiło szczególnie dużą wartość dla naukowego poznania, bardzo dobrze zachowanym, zbliżonym do stanu naturalnego kompleksem leśnym, był obszar Puszczy Białowieskiej, położony po obu stronach granicy między Polską a Białorusią. Unikatowe położenie lasów Puszczy, z zachowanym potencjałem i zasobami leśnej różnorodności biologicznej stwarzały szansę na przeprowadzenie badań w tym największym, otwartym leśnym laboratorium w Europie (Paschalis P., Zajączkowski S., eds. Biodiversity Protection of Białowieża...1996).

Szczególne wartości każdego z wymienionych obszarów została odpowiednio udokumentowana przez pracowników Instytutu Badawczego Leśnictwa podczas negocjacji z ekspertami z Banku Światowego. Negocjacje te, ze strony polskiej, (na tym bardzo wstępnym etapie), były prowadzone przede wszystkim z przedstawicielami IBL, głównie – z prof. Kazimierzem Rykowskim i prof. L. Jansonem. Umożliwiły otrzymanie pierwszej w Europie i pierwszej w historii Funduszu GEF pomocy bezzwrotnej na cele ochrony zagrożonych ekosystemów leśnych w Białowieży i w Sudetach. Zakres badawczy i implementacyjny Grantu inicjował nowe przedsięwzięcia gospodarcze ograniczające zagrożenia (alternatywne źródła energii, rolnictwo ekologiczne), jak również otworzył możliwość realizacji nowych kierunków badań w leśnictwie oraz dalszy rozwój już prowadzonych badań.

Powyższe fakty czyniły Grant GEF wyjątkowo ważnym i otwierającym nowe formy współpracy środowiskowej w wymiarze europejskim.

Ze złożonych ekspertyz i opracowań, zarówno przez uczonych z Instytutu Badawczego Leśnictwa, jak i z Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku wynikało, że „by-

łoby rzeczą niezmiernie wskazaną tworzenie populacji drzew z zebranego materiału w odpowiednich rejonach Sudetów w celu zminimalizowania presji selekcyjnej. Jednakże, zarówno ze względu na poziom zanieczyszczenia w samej glebie, jak i tego, które ciągle wytwarzane jest w powietrzu danego regionu, nasiona będą musiały być przechowywane w proponowanym banku genów”. I dalej: „przy wykorzystaniu w/w materiału klonalnego konieczne będzie zarówno zakładanie plantacji nasiennych jak i sadzonek ukorzenionych. Jednostki owe winny zostać założone na obszarach niewielkiego ryzyka środowiskowego na terenie Sudetów. Kolekcje nasion z każdej z większych stref ekologicznych tworzone będą na przyległych terenach w rejonie Sudetów w celu zapewnienia przyszłego materiału w przypadku pojawienia się luk w naturalnym materiale roślinnym” (z opracowania prof. B. Suszki 1991).

Biuro Grantu GEF, którym kierowałem, wspomagane przez głównych konsultantów: prof. prof. K. Rykowskiego i S. Zajączkowskiego, było powołane przy Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych i koordynowało prace oraz zapewniało pełną realizację wszystkich projektów wynikających z podpisanej umowy. To dzięki uporowi, konsekwencji i wiedzy panów mgr inż. W. Fondera, prof. S. Krugmana, L. Jansona, K. Rykowskiego, S. Zajączkowskiego, B. Suszki, dra K. Toki i dyrektora RDLP Wrocław – A. Płakseja oraz innych osób, powstał Leśny Bank Genów. Ogromna, pionierska praca (w skali Polski) z przygotowaniem przetargów na zakup maszyn i urządzeń oraz wykonawcę robót, została wykonana przez zespół kierowany przez mgr inż. T. Wójcika i inż. G. Kaprała z Biura Grantu oraz mgr inż. W. Fondera i mgr inż. M. Berfta z GDLP, przy wybitnym wkładzie pracy dra inż. Kazimierza Toki.

Nie ulega wątpliwości, że bez pełnej determinacji i zaangażowania, znacznie przekraczającego ramy obowiązku służbowego – zarówno, co do zakresu pracy, odpowiedzialności i czasu poświęconego na tę pracę osób powyżej wymienionych, Leśny Bank Genów nie osiągnąłby dzisiejszej świetności.

Dalsze funkcjonowanie i rozwój Leśnego Banku Genów jest uzależnione od zrozumienia jego ponadczasowego znaczenia – jako ogromnej szansy na rozwój nowych kierunków badawczych, istnienia wyjątkowego ośrodka implementacyjno-badawczego oraz szansy na realizację marzeń młodych uczonych.

III. Zakres i tematyka badań przeprowadzonych na terenie Puszczy Białowieskiej oraz Sudetów przez zespoły badawcze z Instytutu Badawczego Leśnictwa

Szeroka problematyka i zakres badań wynikał z pierwszego, na taką skalę, skonstruowanego projektu badania biologicznej różnorodności w Polsce. Główne wątki badawcze dotyczyły, m.in. rozpoznania zróżnicowania biologicznego na poziomie genetycznym (badania izoenzymatyczne), ochronę *in situ* lokalnych populacji,

w tym restytucję jodły, zmiany sukcesyjne, w tym fauny (Trojan P., Wytwer J. 1995) i dynamikę naturalnych zbiorowisk leśnych, zmiany chemizmu środowiska leśnego (powietrza, wody i gleby), (Adamski L., Hrehoruk J. 1995) i wewnątrz siedliskowych, różnorodności gleby, zagęszczenia i ruchliwości zwierzyny, pojemności ekologicznej populacji dużych roślinożerców i zróżnicowań fauny nietoperzy (Kossak S. 1995), Biały K. 1995).

Zrealizowany program badań w części dotyczącej obiektu jakim jest Białowieża wychodził poza problematykę leśną i obejmował również strukturę użytkowania ziemi, w tym rolnictwo ekologiczne, konwersję źródeł energii i ograniczenie zanieczyszczeń lokalnych, badania socjologiczne i inne (Adamczyk W., i zespół. 1994). Bardzo ważnym etapem prac, zakończonych opracowaniem zawierającym studium ochrony różnorodności biologicznej lasów w obu regionach był dokument wykonany przez zespół IBL pod kierunkiem B. Łonkiewicza (Studium przestrzenne...1995).

Utworzono „Białowiecki Region Nasienny” z 2 mikroregionami: Puszcza Białowiecka oraz Mikroregion Osłonowy. Dla zasobów genowych Puszczy w Zakładzie Lasów Naturalnych IBL utworzono „Bank Genów” (długookresowe przechowywanie nasion i pyłków).

Przeprowadzono na dużą skalę inwentaryzację drzew w wieku powyżej 200 lat, na terenie polskiej części Puszczy Białowieckiej. W celu zachowania genotypów tych drzew założono kolekcję klonów *in situ* łącznie na pow. 6,16 ha w tym 69 klonów najstarszych sosen i 83 klony najstarszych świerków. Założono uprawę zachowawczą jodły populacji wyspowej z rezerwatu „Tisowik” (na terenie Puszczy należącym do Białorusi), (Utrzymanie zróżnicowania biologicznego ekosystemów leśnych Puszczy Białowieckiej – 1994. Raport z badań w latach 1992-1994. Część I i Część II. Maszynopis str. 1-387).

Rozpoznano zależności między genetycznymi a demograficznymi parametrami 2 naturalnych populacji sosny zwyczajnej (Krzakowa M. 1994). Autochtoniczność populacji potwierdziły badania izoenzymów wykazując jednocześnie wysoką heterozygotyczność wewnątrzpopulacyjną.

Działalność Biura MaB, którym kierowała doc. S. Kossak w Białowieży, dotyczyła głównie popularyzacji idei Rezerwatu Biosfery i Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Puszcza Białowiecka” oraz działań na rzecz ochrony bioróżnorodności Puszczy Białowieckiej.

Badania i prace implementacyjne w Sudetach skupiły się na odzyskiwaniu, przechowywaniu i makropropagacji (kultury tkankowe) ginących populacji świerka wysokogórskiego, zagrożonego z tytułu zamierania lasów oraz wyodrębnienie w strefie zamierania lasów w Sudetach 7 populacji świerka wysokogórskiego (powyżej 600 m npm, przy czym należy dodać, że w1995 r. populacje te już nie istniały) i założono uprawy zachowawcze *ex situ* złożone z 729 klonów (Janson L. 1995). Szczególną

ochroną na terenie całych Gór Izerskich objęto gatunki rzadkie i ginące jak limba, czereśnia ptasia, dzika grusza, dzika jabłoń i inne.

W Leśnym Banku Genów, który podjął pracę w październiku 1995 r. zostały zgromadzone zasoby genowe w formie nasion, pyłku i tkanek – fragmentów organów generatywnych i wegetatywnych, reprezentujące wszystkie wyłączone drzewostany nasienne, drzewa doborowe, najstarsze (powyżej 200 lat) drzewa w Polsce, a także wybrane krzewy i rośliny runa ginących i zagrożonych fitocenozy. W pierwszej kolejności w Leśnym Banku Genów przechowywane są wszystkie zagrożone i ginące zasoby genowe z parków narodowych, z terenu polskich Sudetów oraz Czech i Słowacji.

IV. Zakres i tematyka badań przeprowadzonych na terenie Puszczy Białowieskiej przez zespoły badawcze z Wydziału Leśnego i Rolniczego SGGW oraz Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku

W ramach Grantu GEF, na terenie Puszczy Białowieskiej zrealizowano 7 tematów naukowo-badawczych, w tym 6 tematów wykonały Katedry Wydziału Leśnego, a po jednym temacie – zespół z Wydziału Rolniczego SGGW i z Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku.

Wydział Leśny SGGW zrealizował następujące tematy badawcze:

1. Zmiany składu gatunkowego drzewostanów naturalnych w Białowieckim Parku Narodowym

Badania prowadzono na unikatowych w skali międzynarodowej, stałych powierzchniach badawczych Katedry Hodowli Lasu, założonych w 1936 r. Wykonane pomiary umożliwiły opracowanie komputerowych map rozmieszczenia pni drzew na wszystkich powierzchniach oraz dokonanie analiz zmian składu gatunkowego drzewostanów w okresie 1936-1992, na dwóch powierzchniach doświadczalnych, nie będących dotychczas przedmiotem opracowań naukowych. Przeprowadzona analiza zmian składu gatunkowego drzewostanów, procesów dorastania i wydzielania drzew oraz próba określenia faz rozwojowych drzewostanu w ciągu 55-letniego okresu badań umożliwiły nie tylko na określenie zmian, które zaszły w badanych drzewostanach, lecz także na postawienie prognozy zmian przyszłych. Wyniki badań dowodzą, że w następnych dziesięcioleciach w badanych obiektach nastąpi dalszy wzrost gatunków liściastych (dębu, jesionu, lipy, grabu i olszy). Wskutek braku dorostów i procesów starzenia będzie malało znaczenie gatunków wczesnych stadiów sukcesyjnych (sosna, brzoza, osika), a także malało znaczenie lasotwórcze świerka (Bernadzki E., 1995).

2. Zróznicowanie symptomów starzenia się w strukturze i fizjologii kambium *Pinus sylvestris* L. w populacjach drzewostanowych Puszczy Białowieskiej

Badania dotyczące starzenia się sosny wykonano na drzewach z 5 klas wieku (od 20 do 180 lat) z dwóch klas biosocjalnych (dominujące i przygłuszone).

Badania dotyczyły następujących procesów lub paramentów:

- a. fizjologiczna polarność w regionie merystematycznym, wyrażająca się polarnym transportem auksyny (głównego hormonu roślinnego),
- b. szerokość kolejnych rocznych słojeń drewna i promieniowa liczba cewek w wybranych słojach, w określonych stadiach wzrostu drzew,
- c. indeks frekwencji podziałów antyklinalnych i eliminacji komórek wrzecionowatych kambium w różnych stadiach wzrostu drzew,
- d. cechy anatomiczne drewna warunkujące wydajność przepływu wody w pniu.

Uzyskane wyniki wskazują, że zastosowanie po raz pierwszy na świecie w badaniach nad procesami starzenia się drzew, połączonych metod analitycznych oznaczeń auksyny i polarności kambium oraz technik anatomicznych określania przyrostów i struktury drewna, pozwala na identyfikację oraz określenie fizjologicznych i strukturalnych symptomów starzenia się sosny w populacjach drzewostanowych (Zajączkowski S. 1995).

3. Badania mechanizmów funkcjonowania populacji jeleni w Puszczy Białowieskiej oraz analiza uszkodzeń spowodowanych przez zwierzynę i żubry w Puszczy Białowieskiej

Realizowane w tym temacie prace prowadzone były w ramach 3 zadań:

- a. opracowanie metod oceny liczebności zwierzyny w Puszczy Białowieskiej; inwentaryzacja stanu jeleni w czasie trwania rykowiska,
- b. nowa metoda oceny liczebności i struktury populacji jeleni w Puszczy Białowieskiej,
- c. odnowienie lasu i jego uszkodzenia przez roślinożerne ssaki kopytne w Białowieskim Parku Narodowym.

Wyniki przeprowadzonych badań wykazały m.in.: że do oceny zagęszczenia samców jeleni w naturalnych lasach nizinnych, metodę liczenia na transektach osobników aktywnych głosowo należy uznać za bardzo obiecującą. W badaniach przeprowadzonych na terenie BPN stwierdzono, że udział drzew uszkodzonych przez zwierzynę w niewielkim stopniu zależał od zagęszczenia drzew, odnowienia i struktury drzewostanu, a preferencje żerowe dotyczące gatunków drzew były słabo rozpoznawalne. Wyniki inwentaryzacji uszkodzeń wskazują, że wbrew rozpowszechnianej opinii, zagęszczenie roślinożernych kopytnych w BPN dalekie jest od katastrofalnie niskiego.

4. Zróżnicowanie drapieżników podkorowych świerka w drzewostanach w Puszczy Białowieskiej

Na 4 stałych powierzchniach doświadczalnych (Park Narodowy i nadleśnictwa Białowieża, Hajnówka i Browsk) w okresie badań, zebrano 5613 okazów (w różnym stadium rozwoju) chrząszczy podkorowych, żyjących na świerku. Ogółem zebrano przedstawicieli 96 taksonów. Dla chrząszczy podkorowych autorzy określili 4 klasy stałości. W zależności od relacji pokarmowych zidentyfikowano euzoofagi, hemizoofagi

i parazoofagi. Fauna podkorowa jest wysoce specyficzna, złożona głównie z typowych drapieżników o wysokiej stałości, które przeważają zarówno pod względem liczby gatunków (47%) jak i dominacji (86%). Badania wykazały, że gospodarka leśna w niewystarczającym stopniu wpływa na proces formowania się zgrupowania chrząszczy podkorowych przekształcenia (The diversity of the predatory beetles...1995).

5. Analiza fitopatologiczna Białowieskiego Parku Narodowego i Puszczy Białowieskiej

W pracy podjęto próbę oceny zdrowotności drzew różnymi metodami. Na transektach południkowym i równoleżnikowym, przebiegających przez całą Puszcze, o długości sumarycznej 30 km, wybrano 2400 drzew, reprezentujących najczęściej występujące gatunki (świerk, sosna, dąb, osika, brzoza, jesion) dobierano losowo drzewa o pierśnicy 25-35 cm, u których oceniano przynależność do klas biosocjalnych, klas defoliacji koron, klas zdrowotności oraz dokonywano pomiarów względnej witalności drzew za pomocą aparatu „Mervit”. Wyniki otrzymane z terenu BPN porównywano z terenami zagospodarowanymi Puszczy. Różnice między BPN a drzewostanami w nadleśnictwach w zakresie udziału drzew w klasach biosocjalnych i defoliacji nie były zbyt duże, natomiast były znaczne w tzw. zdrowotności fitopatologicznej. Stwierdzono, że drzewa w BPN były znacznie częściej porażane przez chorobotwórcze grzyby i bakterie, posiadały więcej zgnilizn korzeni, pni oraz uszkodzeń mechanicznych. Zdyskwalifikowano pomiary witalności drzew jako jednego z mierników oceny zdrowotności (Phytopathological analysis...1995).

6. Wycena i analiza wybranych nierynkowych funkcji lasów na przykładzie kompleksu leśnego Puszcza Białowieska

Rezultatem badań jest m.in. opracowanie aparatury pojęciowej z zakresu metodologii wyceny korzyści nierynkowych, określenie przydatności poszczególnych metod oraz identyfikacja kategorii wartości nierynkowych w kontekście społecznego znaczenia Puszczy. Zbudowano modele ekonomiczne odzwierciedlające kształtowanie się zapotrzebowania na korzyści nierynkowe Puszczy oraz przypisanie tym korzyściom wartości pieniężnych. Badania socjologiczne dotyczyły ustalenia (a) motywów, które skłoniły osoby ankietowane do przyjazdu do Puszczy, (b) postrzegania korzyści z pobytu osiągniętych w relacji do poniesionych wydatków, (c) społecznych i psychologicznych wartości związanych z pobytem w Puszczy, (d) stosunku do ochrony Puszczy i (e) skłonności do rezygnacji z realizacji innych celów społecznych na rzecz Puszczy (Wycena i analiza wybranych ...1995), (Marszałek T., 1994).

7. Wpływ rolnictwa na środowisko leśne Puszczy Białowieskiej oraz kierunki jego przekształcenia

Program badań obejmował 2 grupy tematyczne: (a) charakterystykę gospodarki rolnej na obszarze Puszczy Białowieskiej (badania ankietowe) i (b) analizy chemiczne gleb i wód z terenów rolniczych Puszczy. Wyniki badań ankietowych oraz analizy gleb

wykorzystano jako bazę informacyjną dla 5 podanych poniżej opracowań szczegółowych:

- a. Alternatywy przekształceń rolnictwa na obszarze Puszczy Białowieskiej,
- b. Rolnictwo jako czynnik kształtujący środowisko przyrodnicze i warunki bytowe ludności,
- c. Ocena stanu rolnictwa na terenie Puszczy,
- d. Ocena wpływu gospodarki rolnej na stan środowiska glebowego i czystość wód rolniczych obszarów Puszczy Białowieskiej,
- e. Rolnictwo i osadnictwo na obszarze Puszczy Białowieskiej,
- f. Chemizm wód gruntowych oraz warunki glebowe na obszarach rolniczych Puszczy Białowieskiej,
- g. Przesłanki klimatyczne i agrochemiczne do produkcji rolnej w Puszczy Białowieskiej.

Uzyskane w ramach badań wyniki dostarczyły danych wskazujących m.in., że rolnictwo Puszczy charakteryzuje się bardzo niską wydajnością jednostkową, co powoduje, że wytwarzane płody są prawie w całości wykorzystywane na potrzeby własne rolnika i jego rodziny, a rolnictwo nie tworzy bezpośredniego zagrożenia dla środowiska. Potencjalne zagrożenie może natomiast stanowić stan sanitarny większości siedlisk na tym terenie, w tym także osad leśnych. Wody studzienne są jednak w wysokim stopniu zanieczyszczone miogenami, głównie azotem, co związane jest z niskim stanem higieniczno-sanitarnym gospodarstw wiejskich (Wpływ rolnictwa...1995).

8. W Instytucie Dendrologii PAN wykonywany był temat: Cisovka – reliktowa populacja *Abies alba* i jej genetyczne podobieństwo do upraw jodłowych w Puszczy Białowieskiej

Celem pracy było poznanie poziomu genetycznej zmienności populacji jodły w rezerwacie „Cisovka”, znajdującej się w białoruskiej części Puszczy, izolowanej przestrzennie populacji *Abies alba*, leżącej najdalej na północny wschód, w odległości 120 km od granicy zasięgu występowania tego gatunku. Ponadto podjęto próbę określenia genetycznego podobieństwa jodły z rezerwatu do 4 upraw jodłowych rosnących w polskiej części Puszczy. Badania wykazały, że populacja w rezerwacie znajduje się w stanie zagrożenia ze względu na to, że jej liczebność zbliża się do krytycznej wartości potrzebnej dla zachowania ciągłości pokoleń. Ponadto wykazano, że żadna z 4-ch znanych upraw jodłowych w polskiej części Puszczy nie pochodzi z nasion zebranych w drzewostanie Cisovka (Mejnartowicz L., 1995).

V. Szkolenia, staże naukowe i wymiana międzynarodowa

Za wyjątkowo istotną część programu realizacji zadań związanych z ochroną leśnej różnorodności biologicznej w Polsce uznano szkolenia i staże naukowe dla pra-

owników naukowych i administracji leśnej w zagranicznych ośrodkach uniwersyteckich, instytutach naukowych i strukturach administracji leśnej.

Realizacja tej części programu obejmowała następujące grupy zagadnień:

1. Szkolenie z zakresu praktycznej realizacji ochrony leśnej bioróżnorodności w zależności od różnych systemów zagospodarowania lasów. Głównym celem tych szkoleń było poznanie zasad zarządzania lasami, zarówno własności prywatnej jak i państwowej, a także Parków Narodowych, Parków Krajobrazowych, terenów będących pod szczególną ochroną konserwatorską oraz współpracy między zarządzającymi tymi obszarami. Staże długoterminowe obejmowały zarówno pracowników Parków Narodowych jak i pracowników Lasów Państwowych. Odbływały się na terenie USA, Kanady, Białorusi, Słowenii, Francji i Finlandii. Ogółem, 15 osób z uczelni, instytutów oraz administracji leśnej, wzięło udział w stażach szkoleniowych.
2. Szkolenie z zakresu badań bioróżnorodności leśnej odbywały się w szeregu renomowanych instytucji zagranicznych. Program szkoleń obejmował zarówno zakres badań podstawowych (genetycznych, populacyjnych, itp.) jak i aplikacje badań do zastosowań praktycznych. Kandydaci na ten typ szkoleń, po 1 osobie z Instytutu Badawczego Leśnictwa, Wydziału Leśnego SGGW w Warszawie i Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku, wzięli udział w szkoleniach w USA, Niemczech i Francji.
3. Szkolenie z zakresu badań systemów informacji geograficznej mających zastosowanie w określaniu różnorodności biologicznej. Stosowanie najnowocześniejszych technik GIS i ich aplikacja do badań środowiskowych była głównym tematem szkoleń z tego zakresu. Zrealizowano dwa staże długoterminowe i kilka krótszych, w USA i na Białorusi, w których wzięły udział 4 osoby z Wydziału Leśnego SGGW i Instytutu Badawczego Leśnictwa.
4. Szkolenie z zakresu najnowocześniejszych technik i technologii stosowanych w nasiennictwie i szkółkarstwie. Obejmowały one zagadnienia związane z zastosowaniem zarówno odpowiednich metod prowadzenia prac badawczych, jak i praktycznych rozwiązań w leśnictwie. Programy szkoleniowe dotyczyły postępowania z gatunkami rzadkimi, endemicznymi i realizowane były w wiodących ośrodkach szkółkarskich Austrii, Szwecji, Niemiec i USA. 11 osób z Regionalnych Dyrekcji Lasów Państwowych, Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Instytutu Badawczego Leśnictwa w Warszawie, Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku oraz Wydziału Leśnego Akademii Rolniczej w Poznaniu wzięło udział w szkoleniach.
5. Szkolenie z zakresu długookresowego przechowywania zasobów genowych drzew i krzewów leśnych. Obejmowały one zagadnienia związane z technikami i technologiami długookresowego przechowywania i monitorowania nasion drzew i krzewów leśnych oraz kultur tkankowych. Szkolenia odbywały się w Niemczech, Szwecji, i USA, a brało w nich udział 6 pracowników Regionalnej i Generalnej Dyrekcji Lasów Państwowych, Instytutu Badawczego Leśnictwa i Wydziału Leśnego SGGW.

6. Szkolenie z zakresu badań środowiskowych, ukierunkowane przede wszystkim na poznanie nowoczesnych metodyk badań, stosowanej aparatury i jej obsługi, a także zebrania danych, które są podstawą wspólnych badań. Wzięło w nich udział 6 osób z Wydziału Leśnego SGGW i Instytutu Badawczego Leśnictwa.
7. Szkolenia i staże zagraniczne związane z przygraniczną współpracą naukową, która dotyczyła zarówno Republiki Czeskiej jak i Białorusi. Wyjazdy i szkolenia dotyczyły zarówno metodyk badawczych jak i wymiany informacji naukowych i praktycznych. W sumie, 8 osób z IBL oraz RDLP w Białymstoku i BPN wzięło udział w tych szkoleniach.
8. Szkolenie z problematyki ochrony różnorodności biologicznej. Zostało zorganizowane dla pracowników Lasów Państwowych, Instytutu Badawczego Leśnictwa oraz pracowników i studentów Wydziału Leśnego SGGW przez grupę 6 wybitnych specjalistów z USA, którzy przeprowadzili w Polsce cykl seminariów poświęconych szeroko rozumianej problematyce ochrony różnorodności biologicznej.
9. Szkolenia dotyczące problemów realizacji proekologicznego modelu leśnictwa metodami aktywnej gospodarki leśnej. Było zorganizowane dla pracowników administracji Lasów Państwowych różnego szczebla. Szkolenie z tego zakresu według specjalnie opracowanego i zaakceptowanego programu było prowadzone w Polsce przez grono najwybitniejszych naukowców i praktyków z tego zakresu.
10. Wyjazdy związane z techniczną obsługą realizacji programu. Dotyczyły one głównie wyjazdu pracowników Lasów Państwowych po zakup odpowiedniego sprzętu, aparatury pomiarowej (w tym ruchomej stacji monitoringowej) oraz szkolenia związane z opracowaniem procedur finansowych Banku Światowego i GEF, zawierania kontraktów zagranicznych, organizowania przetargów międzynarodowych i krajowych, prowadzenia księgowości i sprawozdawczości, dokonywania rozliczeń i zawierania umów z wykonawcami indywidualnymi i instytucjami naukowymi w zakresie ochrony środowiska. Kandydaci na te szkolenia rekrutowali się z Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych oraz pracowników zatrudnionych w Biurze Grantu.
11. Wyjazdy na seminaria, wykłady i odczyty związane z realizacją Programu Grantu GEF. Wyjazdy te dotyczyły osób, które były poproszone o wygłoszenie odczytu, prowadzenie seminarium lub wykładu związanego z realizacją Grantu.

VI. Podsumowanie

Wymiar i znaczenie zrealizowanego programu ochrony leśnej różnorodności biologicznej w Polsce w ramach Grantu GEF 05 21685 POL należy widzieć w kilku płaszczyznach:

- naukowej, która odnosi się do zrealizowanych kilkunastu prac doktorskich, kilku prac habilitacyjnych, ponad 100 artykułów naukowych, pięciu odrębnych publikacji książkowych oraz wygłoszonych kilkudziesięciu referatów na krajowych i międzynarodowych sympozjach i seminariach, dzięki zebranych w ramach programu wynikom badań,
- implementacyjnej, która odnosi się do zbudowania, uruchomienia i realizacji unikatowego nie tylko w skali polskiego, ale i europejskiego leśnictwa wieloletniego programu ochrony leśnych zasobów biologicznej różnorodności,
- organizacyjnej, która odnosi się do zbudowania interdyscyplinarnych zespołów badawczych z wielu instytucji naukowych z kraju i z zagranicy. W rzeczywistości, był to pierwszy projekt badawczy realizowany w naszym kraju na zasadach przejętych później przez Europejskie Programy Ramowe,
- szerokiej, naukowej wymianie międzynarodowej, która umożliwiła wielu znanym i uznanym obecnie uczonym odbycie pierwszych staży i szkoleń w najlepszych ośrodkach nauk i badań na świecie, a praktykom leśnym – poznanie całego wachlarza uwarunkowań i metod prowadzenia leśnictwa i ochrony przyrody w skali nie tylko europejskiej.

Literatura

- Adamczyk W. i zespół. Rezerwat biosfery Puszczy Białowieskiej a jego mieszkańcy – diagnoza współdziałania. Studium socjologiczne. IBL, Warszawa-Białystok-Lublin: 1-77.
- Adamski L., Hrehoruk J. (główni autorzy). 1995. Zależność stężeń antropogenicznych zanieczyszczeń atmosfery od wysokości nad poziomem morza oraz wystawy terenu w drzewostanach świerkowych Nadleśnictwa Świeradów i Karkonoskiego Parku Narodowego. Sprawozdanie z badań wykonanych przez IBL. Maszynopis: 1-64.
- Bernadzi E. 1995. Zmiany składu gatunkowego drzewostanów naturalnych w Białowieskim Parku Narodowym. Sprawozdanie z badań. Tom 1 i 2. Maszynopis.
- Biały K. 1995. Zróżnicowanie glebowej materii organicznej w lasach grądowych Puszczy Białowieskiej. Sprawozdanie z badań. Maszynopis. Toruń: 1-13.
- Biodiversity Protection of Białowieża Primeval Forest, selected papers. 1996. Edited by: Piotr Paschalis and Stefan Zajączkowski. Warsaw 1996. Fundacja Rozwój SGGW str. 1-224.
- Forest Biodiversity Protection Project. 1992. Global Environment Facility. Poland. World Bank. Memorandum and Recommendation of the Director of the Central Europe Department of the International Bank for Reconstruction and Development. Washington DC. DC 20433 USA: 1-76.
- Janson L. 1995. Zachowanie zasobów genowych populacji drzew leśnych z zastosowaniem metod rozmnażania wegetatywnego (makro). 1993-1995. Instytut Badawczy Leśnictwa (IBL). Warszawa. Maszynopis.
- Kossak S. 1995. Badania mechanizmów funkcjonowania populacji jeleni w Puszczy Białowieskiej oraz analiza uszkodzeń spowodowanych przez zwierzynę i żubry w Puszczy Białowieskiej. Sprawozdanie z badań. Maszynopis: 1-21.
- Krzakowa M. 1994. Określenie różnorodności genetycznej drzew leśnych. Sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.). Maszynopis. Zakład Genetyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu: 1-11.
- Marszałek T. 1994. Zarys społeczno-ekonomicznych problemów związanych z tworzeniem Rezerwatu Biosfery Puszcza Białowieska. Maszynopis. str. 1-8.

- Mejnartowicz L. 1995. Cisovka – the relic population of *Abies alba* and its relationship to man-made silver-fir stands in Białowieża Primeval Forest. Sprawozdanie z badań.
- Protection of Forest Ecosystems. 1997. Selected Problems of Forestry in Sudety Mountains. Edited by: Piotr Paschalis and Stefan Zajączkowski. Warsaw 1997. Fundacja rozwój SGGW: 1-315.
- Protection of Forest Ecosystems Biodiversity of Białowieża Primeval Forest- 1995. Edited by: Piotr Paschalis, Kazimierz Rykowski and Stefan Zajączkowski. Warsaw 1995. Fundacja rozwój SGGW: 1-272.
- Studium przestrzenne ochrony różnorodności biologicznej lasów w rejonie Gór Izerskich i Karkonoszy. 1995. Główny autor: Łonkiewicz B., kierujący zespołami pracowników z SGGW, IBL, BPiP-Jelenia Góra, PKE-Kraków, IGIpZ PAN, KPN, BULiGL, AR Poznań. Wydawnictwo IBL: 1- 225.
- The diversity of the predatory beetles complex living under spruce bark in the Białowieża Primeval Forest. Final Report. 1995. Maszynopis. Katedra Entomologii Leśnej SGGW.
- Trojan P., Wytwer J. 1995. Effect of age differentiation of the pine forests of Puszcza Białowieńska on faunal resources and diversity. Fragmenta Faunistica. Tom 38. Nr 14: 333-338.
- Utrzymanie zróżnicowania biologicznego ekosystemów leśnych Puszczy Białowieńskiej. 1994. Raport z badań w latach 1992-1994. Część I. Opracowanie zbiorowe wykonane przez pracowników IBL: Aleksander W. Sokołowski, Elżbieta Malzahn, Adolf J. Korczyk, Maria Krzakowa. Maszynopis.
- Utrzymanie zróżnicowania biologicznego ekosystemów leśnych Puszczy Białowieńskiej. 1994. Raport z badań w latach 1992-1994. Część II. Opracowanie zbiorowe wykonane przez pracowników IBL: Aleksander W. Sokołowski, Elżbieta Malzahn, Adolf J. Korczyk, Maria Krzakowa. Maszynopis.
- Wpływ rolnictwa na środowisko leśne Puszczy Białowieńskiej oraz kierunki jego przekształcenia. 1995. Kierownik tematu A.Radecki. Maszynopis.
- Wycena i analiza wybranych nierynkowych funkcji lasów na przykładzie kompleksu leśnego Puszcza Białowieńska. 1995. Sprawozdanie z badań. Katedra Ekonomiki Lesnictwa SGGW.
- Phytopathological analysis of Białowieża National Park and Białowieża Proimeval Forest. 1995. Sprawozdanie z badań wykonanych pod kierunkiem A.Grzywacza. Maszynopis: 1- 61.
- Zajączkowski S. 1995. Diversity of ageing symptoms i *Pinus Sylvestris* cambial structure and physiology in the populations of Białowieża Primeval Forest. Sprawozdanie z badań. Maszynopis w Katedrze Botaniki Leśnej: 1-42.

Piotr Paschalis-Jakubowicz

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wydział Leśny

Piotr.Paschalis@wl.sggw.pl

Projekt „Ochrona leśnej różnorodności biologicznej w Polsce” został sfinansowany ze środków Globalnego Funduszu Środowiska – GEF- 05/21685 POL