

4

ZAKŁAD EKOLOGII

Krystyna Grodzińska, Barbara Godzik, Kazimierz Zarzycki

Kalendarium

- 1957 Utworzenie Pracowni Flory Polskiej, Socjologii i Geografii Roślin – załączka obecnego Zakładu Ekologii – w ramach Działu Roślin Naczyniowych Zakładu Flory Polskiej. Kierownikiem Pracowni zostaje prof. dr Bogumił Pawłowski.
- 1958 Zmiany w strukturze organizacyjnej Instytutu Botaniki PAN: powołanie Działu Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin w obrębie Zakładu Flory Polskiej. Pracownia Flory Polskiej, Socjologii i Geografii Roślin otrzymuje nową nazwę i zostaje włączona do Działu Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin jako Pracownia Socjologii i Ekologii Roślin.
- 1960 Utworzenie samodzielnego Zakładu Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin Naczyniowych w miejsce Pracowni Socjologii i Ekologii Roślin. W ramach Zakładu powstają 3 Pracownie: Pracownia Socjologii i Ekologii Roślin (kierownik – prof. dr B. Pawłowski), Pracownia Geografii Roślin (kierownik – doc. dr Jan Kornaś) i Pracownia Gleboznawstwa (kierownik – mgr inż. Kazimierz Zarzycki). Kierownictwo całego Zakładu sprawuje prof. dr B. Pawłowski.
- 1962 Zmiana nazwy i struktury Zakładu. Zakład Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin Naczyniowych otrzymuje nazwę Zakład Geografii, Socjologii i Ekologii Roślin. Jest w nim wyodrębniona tylko Pracownia Geografii Roślin. Pracownie Socjologii i Ekologii oraz Gleboznawstwa ulegają likwidacji. Na kierownika Zakładu i Pracowni zostaje powołany doc. dr J. Kornaś.
- 1965 Zakład Geografii, Socjologii i Ekologii Roślin, po odejściu prof. J. Kornasia z Instytutu Botaniki PAN, traci kierownika. Opiekę nad Zakładem przejmuje na rok prof. B. Pawłowski.
- 1966 Kierownictwo Zakładu Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin (nieco zmieniona nazwa) obejmuje doc. dr hab. K. Zarzycki.
- 1969 Kolejna drobna zmiana nazwy Zakładu: Zakład Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin staje się Zakładem Ekologii i Geografii Roślin.

- 1972 Utworzenie przy Zakładzie Ekologii i Geografii Roślin Stacji Terenowej w Szarowie. Jej organizatorem i opiekunem zostaje dr Jan Greszta.
- 1974 W ramach Zakładu wyodrębniają się nieformalnie 2 zespoły badawcze: jeden kierowany przez doc. dr K. Zarzyckiego, drugi przez dr Krystynę Grodzińską i dr J. Gresztę.
- 1982 W Zakładzie w miejsce dwóch powstają 3 zespoły badawcze. Zespół I kierowany jest przez doc. dr hab. J. Gresztę, zespół II przez doc. dr hab. K. Grodzińską, a zespół III przez prof. dr hab. K. Zarzyckiego.
- 1984 Z Zakładu odchodzi doc. dr hab. J. Greszta, opiekunem Stacji Terenowej w Szarowie zostaje doc. dr hab. K. Grodzińska. Pełna nazwa Zakładu to Zakład Ekologii i Geografii Roślin ze Stacją Terenową w Szarowie.
- 1991 Kolejna zmiana nazwy Zakładu i jego struktury. Nowa nazwa to Zakład Ekologii w ramach którego zostają powołane 2 Pracownie: Pracownia Ekologii Roślin (kierownik – prof. dr hab. K. Zarzycki) i Pracownia Ekologii Środowiskowej ze Stacją Terenową w Szarowie (kierownik – prof. dr hab. K. Grodzińska).
- 2001 Z końcem 2000 roku przechodzi na emeryturę prof. dr hab. K. Zarzycki. Kierownictwo Zakładu obejmuje prof. dr hab. K. Grodzińska. Kierownikiem Pracowni Ekologii Roślin zostaje doc. dr hab. Jerzy Wołek, kierownikiem pracowni Ekologii Środowiskowej ze Stacją Terenową w Szarowie jest nadal prof. dr hab. K. Grodzińska. Opiekę nieformalną nad Stacją sprawuje doc. dr hab. Barbara Godzik.
- 2003 Następuje likwidacja obu Pracowni, której powodem jest odejście z Instytutu Botaniki doc. dr hab. J. Wołka – kierownika Pracowni Ekologii Roślin i uszczuplenie kadry naukowej tej Pracowni.
- 2005 Z początkiem roku stanowisko kierownika Zakładu Ekologii obejmuje doc. dr hab. B. Godzik (obecnie profesor). Obecnie w strukturze Instytutu Botaniki im. W. Szafera PAN istnieje Zakład Ekologii ze Stacją Terenową w Szarowie.

HISTORIA ZAKŁADU I TEMATYKA BADAWCZA

Historia Zakładu, jak wynika z przedstawionego kalendarium, jest mocno skomplikowana. Wyróżnić w niej należy 3 okresy: pierwszy obejmujący lata 1957–1965, drugi przypadający na lata 1966–2000 i trzeci od 2001 roku i trwający do chwili obecnej.

Okres pierwszy (1957–1965)

Pracownia Flory Polskiej, Socjologii i Geografii Roślin, stanowiąca załączek Zakładu Ekologii, była utworzona przez prof. dr Bogumiła Pawłowskiego, który był pełnoetatowym pracownikiem Zakładu Flory Polskiej w Instytucie Botaniki PAN oraz w Katedrze Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu Jagiellońskiego. W Pracowni tej został zatrudniony na połowie etatu doc. dr Jan Kornaś, którego głównym miejscem pracy pozostawała Katedra Systematyki i Geografii Roślin UJ. Młodzi ówczesznie mgr inż. Kazimierz Zarzycki, mgr Krystyna Grodzińska, mgr Elżbieta Pancer i mgr Bolesław Brzyski stali się pełnoetatowymi pracownikami Instytutu Botaniki PAN w tejże Pracowni. Gdy w roku 1961 ukazało się

zarządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego zakazujące zatrudnienia pracowników uczelni na pełnym etacie w placówkach PAN, prof. B. Pawłowski wybrał etat w PAN, a w obrębie Instytutu Botaniki PAN, kierownictwo Zakładu Systematyki Roślin Naczyniowych. W 1962 roku kierownictwo Zakładu Geografii, Socjologii i Ekologii zostało powierzone prof. J. Kornasiowi zatrudnionemu nadal na ½ etatu w Instytucie Botaniki PAN. W tym samym roku zaczęli pracować w Zakładzie doc. dr Anna Medwecka-Kornaś, mgr Małgorzata Guzikowa i Janusz Guzik. Po 2 latach odeszły z Zakładu 2 osoby: doc. dr A. Medwecka-Kornaś objęła kierownictwo Zakładu Ochrony Przyrody PAN, a mgr B. Brzyski przeszedł do Zakładu Geologii Żył Węgla Akademii Górniczo-Hutniczej. Z końcem 1964 roku zrezygnował z pracy w Instytucie Botaniki PAN prof. J. Kornaś. Z początkiem 1965 roku w Zakładzie zatrudnionych było 5 osób (dr K. Zarzycki, dr K. Grodzińska, dr E. Pancer-Kotejowa, mgr M. Guzikowa i J. Guzik), a Zakład pozostawał formalnie przez rok bez kierownika.

W pierwszym okresie działalności Zakładu Ekologii badania koncentrowały się głównie na problemach geobotanicznych i fitysocjologicznych. W centrum uwagi pozostawały również zagadnienia dotyczące rozmieszczenia geograficznego roślin. Obszarem studiów były przede wszystkim Karpaty, w mniejszym zaś stopniu tereny wyżynne i nizinne Polski. Powstały w tym czasie obszerne monograficzne opracowania zbiorowisk leśnych Bieszczadów Zachodnich [424], pasma Bukowicy w Beskidzie Niskim [467] i Wzniesienia Gubałowskiego [476], zbiorowisk łąk Tatr i Podtatrza [274], zbiorowisk łąkowych i polnych Wzniesienia Gubałowskiego [293], a także geobotaniczne opracowanie Wzniesienia Gubałowskiego [244]. Na podkreślenie zasługują pionierskie badania nad roślinnością denną Zatoki Gdańskiej [182, 252], studia nad florą i roślinnością synantropijną [188, 295], opracowania kartograficzne – mapa zbiorowisk roślinnych Ojcowskiego Parku Narodowego [381–383].

Zacząto także rozwijać badania nad warunkami siedliskowymi i ich wpływem na kształtowanie się zbiorowisk roślinnych. Należy tu wymienić studia nad wahaniami poziomu wód gruntowych w zespołach łąkowych doliny górnej Wisły [167, 168], w sąsiedztwie odkrywkowej kopalni siarki w Piasecznie koło Tarnobrzega [290] oraz w zbiorowiskach leśnych Nadleśnictwa Bliżyn w Górach Świętokrzyskich [527]. Nie można pominąć w tym pierwszym okresie działalności Zakładu badań nad konkurencją roślin wyższych [493, 494].

Pod kierunkiem prof. J. Kornasia rozpoczęto opracowanie Atlasu Rozmieszczenia Roślin Naczyniowych w polskich Karpatach. Ukazały się też liczne artykuły o występowaniu gatunków rzadkich lub częstszych, lecz na swych kresowych stanowiskach [169, 288].

W badaniach szaty roślinnej nie ograniczono się jedynie do obszaru Polski. Opublikowano obszerne prace o roślinności garrique na skalistych wapieniach pasma Montagna de la Gardiole k. Montpellier we Francji [133] i o roślinności wydm Camargue we Francji [318], będące rezultatem kilkumiesięcznych stypendiów naukowych pracowników Zakładu w Stacji Geobotanicznej w Montpellier – kierowanej przez twórcę fitysocjologii dra Josiasa Braun-Blanqueta.

Wymienione w tym przeglądzie dokonania stały się ważnymi „cegielkami” budującymi obraz roślinności Polski. Weszły one w części do pierwszego wydania *Szaty roślinnej Polski*

[8523] i jej angielskiego tłumaczenia [8530], a prawie w całości do wydania drugiego tego podstawowego dzieła [8535] (Ryc. 1). Stały się one również ważnymi materiałami, które pozwoliły po kilkudziesięciu latach poznawać przemiany, jakim ulega roślinność pod wpływem czynników antropogenicznych. Znaczenie *Szaty roślinnej Polski* zostało docenione i wyróżnione w 1973 roku nagrodą zespołową Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki.

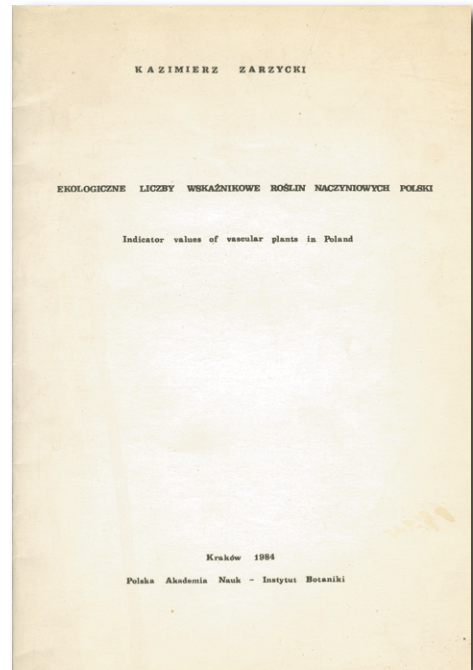
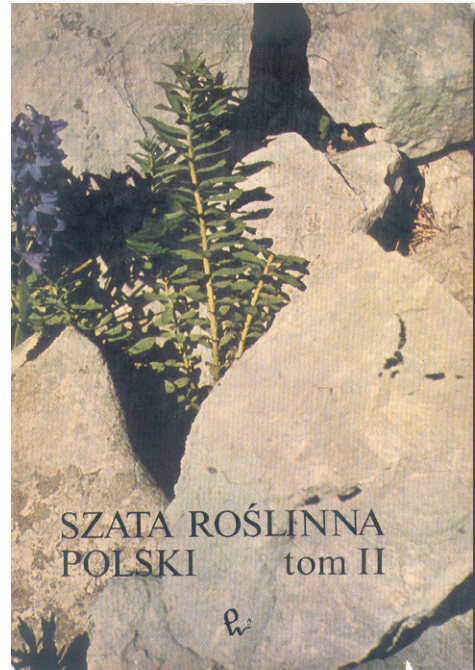
Okres drugi (1966–2000)

Okres ten, to ponad 30-letnie kierowanie Zakładem Ekologii przez docenta, a później profesora Kazimierza Zarzyckiego. Do małej grupy naukowej (4 osoby – K. Zarzycki, K. Grodzińska, E. Pancer-Kotejowa, M. Guzikowa) dołączyło w ciągu tych lat wiele osób. Część z nich spędziła w Zakładzie jedynie kilka lat, część natomiast związała się z nim na znacznie dłużej (Jan Greszta, Krystyna Falińska, Jerzy Wołek) kształtując jego problematykę badawczą.

W połowie lat 80. z Zakładu odeszli, na kierownicze stanowiska na Wydziale Leśnym Akademii Rolniczej w Krakowie, doc. E. Pancer-Kotejowa i prof. J. Greszta. Odeszła też, ze względu na stan zdrowia, dr M. Guzikowa. W ostatnich miesiącach 2000 roku Zakład zyskał nowego, samodzielnego pracownika nauki – doc. dr hab. Jana Holeksę, zatrudnionego wcześniej na Uniwersytecie Śląskim w Katowicach. Rok 2000, kończący drugi okres działalności Zakładu, to równocześnie rok odejścia na emeryturę prof. K. Zarzyckiego. Rok ten zamyka grupa 11 pracowników naukowych, w tym 6 samodzielnych (K. Zarzycki, K. Falińska, K. Grodzińska, B. Godzik, J. Holeksa, J. Wołek) i 6 pracowników inżynierjno-technicznych.

W ciągu 30 lat tematyka badawcza Zakładu była stale rozszerzana. Było to związane nie tylko ze zwiększającym się gronem pracowników i ich zainteresowaniami, ale także z powstawaniem nowych kierunków badań i nowych technik badawczych. Pewien wpływ wywierał także system organizacji i finansowania nauki w kraju. W drugim okresie działalności Zakładu nadal prowadzono badania geobotaniczne, zmierzające do pełnego poznania roślinności poszczególnych pasm karpackich (Ryc. 2), ale coraz więcej uwagi zaczęto poświęcać studiom związków przyczynowych pomiędzy komponentami fitocenozy, między roślinnością a siedliskiem, badaniom dotyczącym konkurencji roślin wyższych, badaniom autekologicznym i wreszcie populacyjnym, tak gatunków rodzimych, jak i obcych. Zaczął też „kierować” nowy kierunek, nieuprawiany dotychczas w Instytucie Botaniki PAN, poświęcony wpływom zanieczyszczeń gazowych i pyłowych na różne elementy środowiska. Coraz wyraźniej zaznaczające się różnice tematyczne doprowadziły do wydzielenia dwu zespołów badawczych. Jeden z nich, określany potocznie jako zespół „czysty”, kierowany był przez prof. K. Zarzyckiego, a drugi, nazywany z kolei „brudnym” lub „zanieczyszczeniowym” przez prof. J. Gresztę i prof. K. Grodzińską. Te dwa nieformalne zespoły po kilkunastu latach stały się odrębnymi Pracowniami.

Tematykę tych grup badawczych/Pracowni omówiono dla przejrzystości oddzielnie.



Ryc. 1. Przykładowe opracowania naukowe opublikowane w Zakładzie Ekologii w pierwszym i drugim okresie działalności.

Grupa I – Pracownia Ekologii Roślin

Badania obejmowały 4 szerokie tematy, które były realizowane z różną intensywnością w ciągu 30 lat.

Roślinność i czynniki kształtujące skład gatunkowy fitocenozy — Terenem, który skupił uwagę dużej grupy badaczy stał się w początkach lat 70. XX w. Pieniński Pas Skałkowy, a w jego obrębie masyw Pienin (Ryc. 3). Opracowanie tego obszaru stało się pilną koniecznością, ze względu na projektowaną budowę zapory – zbiornika wodnego na Dunajcu koło Czorsztyna i związaną z tym rozbudową sieci dróg i nowych osiedli. Przystąpiono więc do badań zespołowych pod kierunkiem prof. Zarzyckiego. Ich wynikiem stało się poznanie flory i zbiorowisk roślinnych tego terenu, powstały mapy roślinności i gleb w dokładnych skalach (1:10 000). Opublikowano wiele szczegółowych artykułów [m.in. 685, 806, 818, 887, 888, 901, 974, 1032, 1074, 1273, 1277, 1412, 2442] oraz obszerną monografię pt. *Przyroda Pienin w obliczu zmian* podsumowującą zespołowe badania [8538] (Ryc. 1). Zarysowano w niej również spodziewane kierunki przemian roślinności pod wpływem dużej inwestycji wodnej i zwiększonego ruchu turystycznego – zwiększonej antropopresji. Praktycznym aspektem badań były wskazówki dla działań dyrekcji Pienińskiego Parku Narodowego, których celem było zachowanie cennych zbiorowisk i ich różnorodności, m.in. bogactwa „ciepłych” łąk pienińskich [2094]. Materiały zawarte w wymienionych



Ryc. 2. Badania terenowe w Karpatach, Bieszczady, rok 1971. Od lewej: Hanna Piotrowska, Kazimierz Zarzycki, Janusz Faliński (autor nieznan, fotografia w posiadaniu K. Grodzińskiej).



Ryc. 3. Badania terenowe w Pienińskim Pasie Skalkowym, rok, Na zdjęciu Krystyna Grodzińska (autor nieznany, fotografia w posiadaniu K. Grodzińskiej).

publikacjach stały się nieocenionymi dla botaników śledzących przemiany roślinności Pienin i powtarzających, po 30 latach, kartowanie zbiorowisk tego obszaru (Kaźmierczakowa red., 2004).

Na uwagę zasługują badania dotyczące gospodarki azotowej łąk pienińskich [1074]. Ten „azotowy” kierunek podjęty, na krótko, przez E. Pancer-Kotejową długo jednak nie znajdował w Zakładzie kontynuatorów.

Zainteresowania badawcze nie skupiały się li tylko na roślinności kraju. Pod koniec lat 80. XX w. skierowano uwagę ku obszarom antarktycznym. Udział prof. Zarzyckiego w letniej wyprawie na Wyspę Króla Jerzego w rejonie Zatoki Admiralicji zaowocował kilkoma artykułami [2091, 2228] i zapoczątkował późniejszą, częstą eksplorację Wyspy przez pracowników Instytutu.

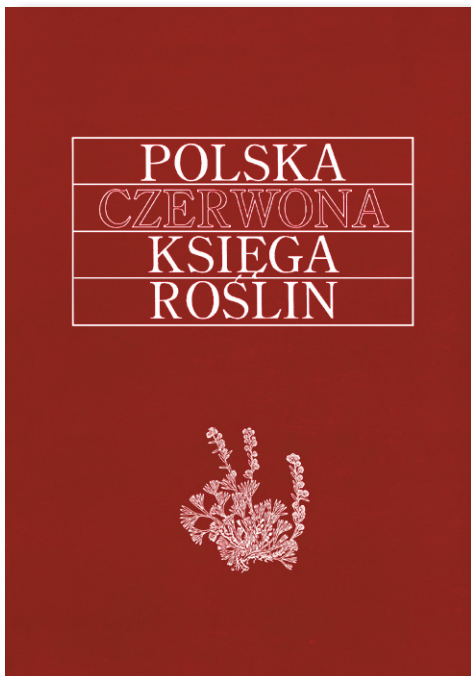
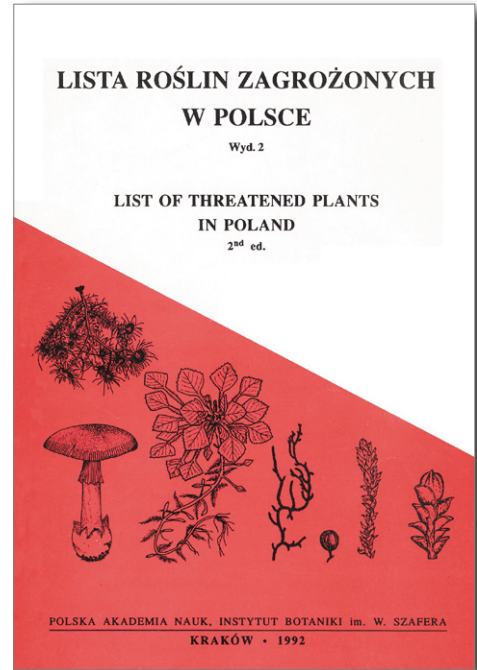
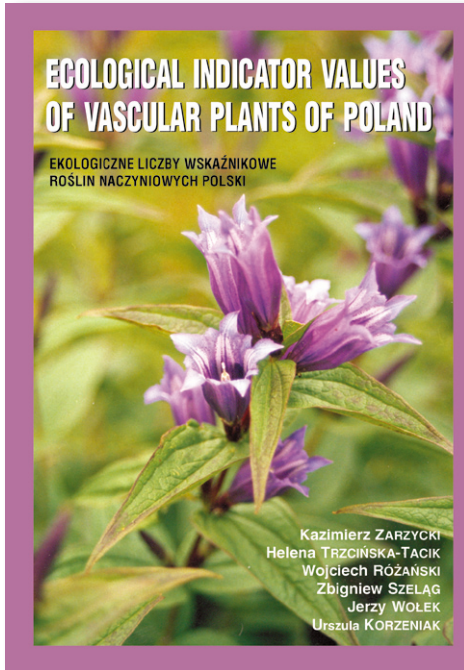
Biologia i ekologia roślin naczyniowych — Przez wiele lat gromadzone były w Zakładzie, we współpracy z licznymi ośrodkami botanicznymi, materiały dotyczące rozmieszczenia i wymagań siedliskowych poszczególnych gatunków roślin naczyniowych. Doprowadziły one do wzorcowego opracowania *Ekologicznych liczb wskaźnikowych roślin naczyniowych Polski* [1462, 3086] (Ryc. 1, 4). Oba wydania „liczb”, tak pierwsze, jak i drugie uzupełnione, są stale używane przez botaników – ekologów i wykorzystywane w opracowaniach lokalnych. Opracowania te wzbogacają z kolei wiedzę o gatunkach i dodają w ten sposób wiele informacji do ogólnopolskich danych zawartych w „liczbach”.

Alarmujące artykuły w literaturze światowej, a także własne obserwacje terenowe dotyczące giniecia i zagrożenia wymarciem gatunków roślin, spowodowały przystąpienie do szczegółowych badań tego problemu w Polsce. Powstały *Czerwone listy* gatunków krajowych, obejmujące rośliny naczyniowe, mchy, porosty, grzyby i glony [1645, 2095], opublikowano też zbiorowe dzieło *Polska czerwona księga roślin* (Ryc. 4). Pierwsze wydanie ukazało się w 1993 roku [8570], a drugie, znacznie rozszerzone, 8 lat później [8601] (Ryc. 4). O wartości *Czerwonej księgi* świadczy przyznana w roku 1994 nagroda I stopnia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Dane z Polski weszły też w części do *Czerwonej księgi Regionu Bałtyckiego* [2209] i *Red data book of the Baltic Region* (Ingelög i in. 1993).

Z początkiem lat 70. XX w. coraz częstsze stawały się badania eksperymentalne, tak laboratoryjne, jak i terenowe, zmierzające do poznania mechanizmów ekologicznych i genetycznych regulujących liczebność osobników różnych płci w populacjach roślin dwupiennych. Z tego okresu pochodzą artykuły dotyczące dwupiennych szczawii – *Rumex thyrsiflorus*, *R. acetosa* [881, 908, 991, 1255, 1631]. W późniejszych latach badania tego typu były kontynuowane pod kierunkiem prof. K. Zarzyckiego i prof. Krystyny Urbańskiej (ETH, Zürich) na populacjach dwupiennych roślin – *Antennaria dioica* i *Aruncus sylvestris* przez Urszulę Korzeniak (rozprawa doktorska).

Z ważnych studiów należy wymienić eksperymentalne badania nad konkurencją i allelopatią między roślinami wolnopływakowymi [964–966, 1461], eksperymentalne prace dotyczące wymiany radioaktywnego fosforu między roślinami w kulturach wodnych i glebowych [683, 1007], a także rozpoczęte prace dotyczące biologii i ekologii wybranych gatunków endemicznych – *Cochlearia polonica*, *C. tatrae*, *Galium cracoviense*, *G. sudeticum*, *Erysimum pieninicum* (U. Korzeniak, materiały niepublikowane).

Badania populacyjne — Badania populacyjne zapoczątkował w Zakładzie Ekologii prof. Kazimierz Zarzycki. Opublikował on w 1976 roku pionierską pracę o małych populacjach pienińskich roślin reliktowych i endemicznych zwracając szczególną uwagę na ich zagrożenie i potrzebę ochrony [1054]. Populacjami *Spergula vernalis* na wydmach w okolicach Torunia zajmowała się również, pracująca krótko w Zakładzie, dr Ewa Symonides (Symonides 1974a–d). Studia populacyjne na szerszą skalę rozwinęła doc. dr hab. Krystyna Falińska, która stała się formalnie pracownikiem Zakładu w 1980 roku. Jej zapleczem badawczym była nadal Białowieska Stacja Geobotaniczna Uniwersytetu Warszawskiego. Bliskość Puszczy Białowieskiej, umożliwiła badania na wielu stałych powierzchniach, tak leśnych, jak i łąkowych. Długoterminowe obserwacje doprowadziły do poznania nie tylko biologii i ekologii populacji gatunków wieloletnich, w tym gatunków klonalnych, lecz także mechanizmów sukcesji zbiorowisk i roli banku nasion w dynamice roślinności. Rzadko spotykane również obecnie, ponad 30-letnie, serie badawcze zaowocowały wieloma artykułami [1223, 1224, 1284, 1354, 1590–1592, 1753, 1754, 2309, 2457, 2556, 2645, 2743], rozdziałami w książkach wydanych w Polsce i za granicą [1583–1585, 1597] i wreszcie książkami [1884, 8585], podręcznikami [1812, 2371] i przewodnikiem do badań populacyjnych [2967] (Ryc. 5). Służą one zarówno zawodowym ekologom, jak i doktorantom



Ryc. 4. Przykładowe opracowania naukowe opublikowane w Zakładzie Ekologii w drugim okresie działalności.

i studentom. Prace K. Falińskiej są jednymi z najczęściej cytowanych, zdobyły znaczące miejsce na arenie międzynarodowej. Zostały one docenione i kilkakrotnie nagrodzone (Nagroda Wydziału II Nauk Biologicznych PAN). Badaniami populacyjnymi zostały objęte też gatunki obcego pochodzenia (*Solidago gigantea*, *S. canadensis*) rozprzestrzeniające się ekspansywnie w Polsce [1602].

Metodyczne podstawy badań ekologicznych — Na uwagę zasługują zainicjowane w Zakładzie przez dr Jerzego Wołka badania wzorców współwystępowania gatunków w zbiorowiskach wolnopływakowych (pleustonowych) roślin, zaliczanych do klasy *Lemnetea*, z wykorzystaniem hipotezy zerowej i własnej wersji modelu zerowego [1410]. Wykazano, że skład gatunkowy klasy *Lemnetea* stanowią zgrupowania determinowane przez przypadek i czynniki abiotyczne, nie ma więc dostatecznych podstaw do wyróżniania typów zbiorowisk pleustonowych w sensie fitosocjologicznym Braun-Blanqueta [1747, 2533, 2800]. Metodę hipotezy zerowej wykorzystano również do analizy wzorców współwystępowania 10 gatunków rodzaju *Luzula*, potencjalnie dostępnych na terenie Polski [1748]. Wymienione prace, publikowane w części w zagranicznych czasopismach, doczekały się licznych cytowań.

Grupa II – Pracownia Ekologii Środowiskowej

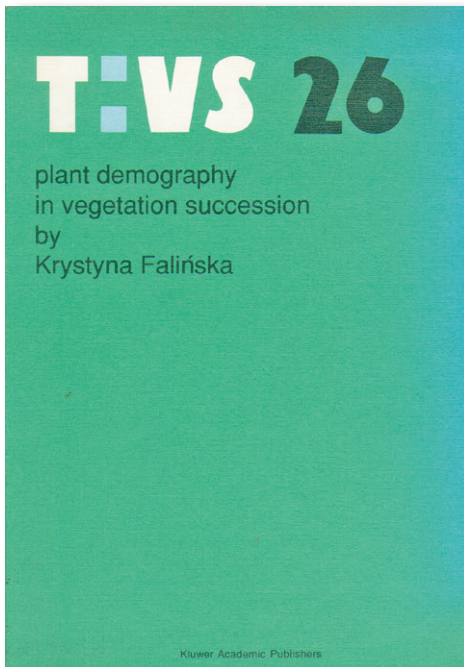
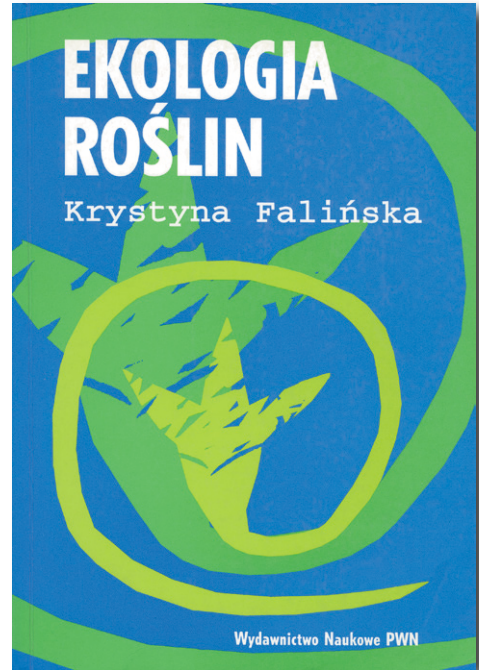
Rozwój przemysłu i wzrastające z nim emisje przemysłowe doprowadziły do uszkodzeń drzewostanów na dużych obszarach Europy i Ameryki Północnej. Zaczęto badać, przy użyciu różnych metod, stopień tych uszkodzeń i wielkość zaburzeń w funkcjonowaniu ekosystemów, głównie leśnych. Ten kierunek badań, prężnie rozwijający się na świecie, zaczęli uprawiać w Zakładzie z początkiem lat 70. XX w. dr K. Grodzińska i dr J. Greszta. Dzięki funduszom amerykańskim uzyskanym przez obie te osoby w ramach programu im. M. Curie-Skłodowskiej oraz funduszom polskim zorganizowano zaplecze laboratoryjne w Stacji Terenowej w Szarowie i małe pomocnicze laboratorium w Krakowie, a także zatrudniono kilku pracowników inżynieryjno-technicznych. Dr Jan Greszta wraz z dużym zespołem pracowników Stacji Terenowej w Szarowie zajmował się badaniami dotyczącymi głównie rekultywacji terenów poprzemysłowych [817, 886, 1097, 1119, 1177] (Ryc. 6). Prowadzono szerokie badania terenowe, jak i eksperymentalne, zorganizowane na polkach badawczych zlokalizowanych na terenie ogrodu w Szarowie i w jednym z oddziałów leśnych w Puszczy Niepołomickiej.

Badania wpływu zanieczyszczeń przemysłowych na roślinność obejmują szeroki blok tematyczny, w którym wydzielić można kilka odrębnych zagadnień.

Dopływ zanieczyszczeń do ekosystemów leśnych w Polsce południowej – zmiany w czasie i przestrzeni

(1) Puszcza Niepołomicka

Na wiele lat obiektem badań stała się Puszcza Niepołomicka znajdująca się od lat 50. XX. wieku pod działaniem emisji gazowych i pyłowych huty stali im. Lenina/Sendzimira



Ryc. 5. Przykładowe opracowania naukowe opublikowane w Zakładzie Ekologii w drugim okresie działalności.

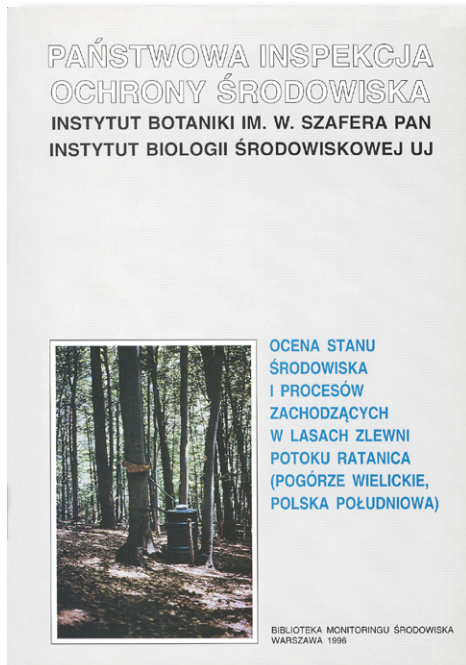
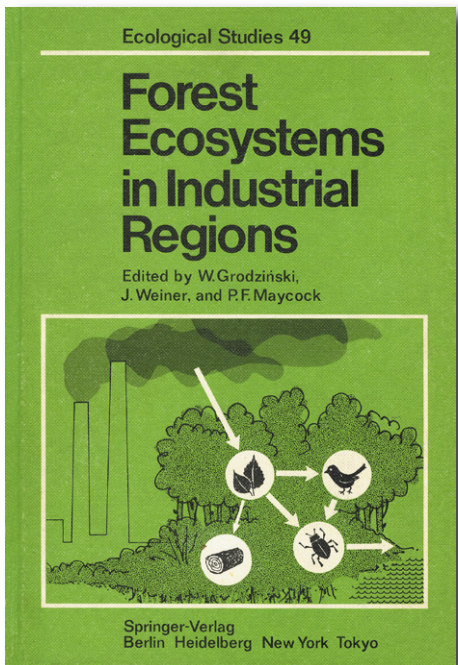
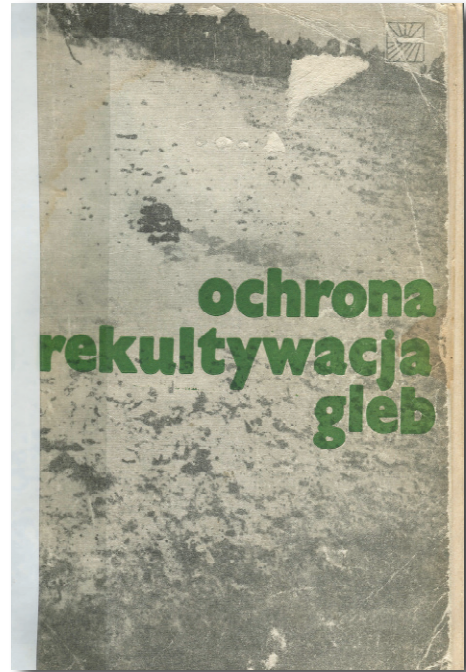
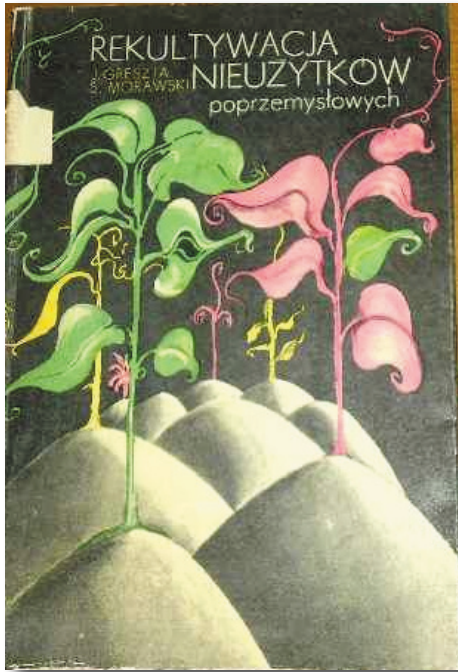
(obecnie Arcelor Mittal Poland S.A. Oddział w Krakowie). Z początkiem 70. lat powstało kilka interdyscyplinarnych polskich, a później polsko-amerykańskich programów, których celem było określenie poziomu zanieczyszczeń ekosystemu leśnego przy użyciu różnorodnych metod. W programach tych od początku uczestniczyli pracownicy Zakładu. W lasach Puszczy badano skład gatunkowy różnych grup (rośliny naczyniowe i beznaczyniowe, porosty), dopływ zanieczyszczeń z atmosfery, poziom zanieczyszczeń ekosystemu przy użyciu różnych wskaźników (kora drzew, igły sosny zwyczajnej, porosty epifityczne, uszkodzenia koron sosny zwyczajnej), akumulację toksycznych pierwiastków w łańcuchach troficznych. Prowadzono także eksperymenty na kilkudziesięciu powierzchniach leśnych polegające na wprowadzeniu do lasu różnych dawek toksycznych metali ciężkich (Cd, Pb, Zn). Badania te zaowocowały licznymi pracami publikowanymi w znanych, zagranicznych czasopismach ekologicznych, a także w czasopismach polskich w języku angielskim [m.in. 1061, 1063, 1134, 1135, 1178–1182, 1290–1292, 1295, 1360, 1414, 1653, 1655] oraz rozdziałami w książce pt. *Forest ecosystems in industrial regions* redagowanej przez W. Grodzińskiego, J. Weinerja i P. Maycocka, a wydanej w „zielonej”, ekologicznej serii Springer Verlag w 1984 roku [1423, 1424] (Ryc. 6). Książka ta znalazła uznanie w środowisku ekologów, a redaktorzy książki i redaktorzy rozdziałów (w tym K. Grodzińska) zostali nagrodzeni w 1988 roku zespołową nagrodą państwową I stopnia przyznaną przez Premiera RP. Wyniki tych badań weszły także do podręczników (m.in. Ellenberg 1978; Weiner 1999, 2003).

Badania prowadzone w latach 70. ubiegłego wieku wskazywały na znaczne obciążenie Puszczy związkami siarki i metalami ciężkimi oraz przewidywały zwiększenie zaburzeń w ekosystemach w przyszłości, przy założeniu stałego wzrostu emisji zanieczyszczeń. W latach 90. nastąpiło obniżenie emisji przemysłowych w aglomeracji krakowskiej. To zadecydowało o podjęciu powtórnych badań w Puszczy Niepołomickiej, w zakresie podobnym jak przed 30. laty. Badania te nie potwierdziły prognozy z lat 70., a wręcz przeciwnie, wykazały powolne poprawianie się kondycji drzewostanów i porostów – czułych bioindykatorów oraz niższą akumulację metali w roślinach wskaźnikowych [2833, 3048, 3183].

Badania w Puszczy w obu okresach były prowadzone w ramach dużych polskich programów resortowych (nr 21) i międzyresortowych (MR II 15), grantu KBN oraz programów polsko-amerykańskich finansowanych z funduszu Marii Curie-Skłodowskiej (PL 480) (por. Aneks II).

(2) Zlewnia leśna potoku Ratanica na Pogórzu Karpackim

Drugim obok Puszczy Niepołomickiej terenem wieloletnich (1986–1995) zespołowych badań biogeochemicznych była zlewnia potoku Ratanica (prawobrzeżny dopływ Raby, obecnie bezpośredni dopływ do zbiornika retencyjnego), położona w sąsiedztwie zbiornika wody pitnej dla miasta Krakowa. Poznano dopływ biogenów i skażeń przemysłowych, ich akumulację i odpływ ze zlewni, poziom stężeń SO_2 , NO_2 i pyłów w powietrzu, wielkość i skład chemiczny różnego typu opadów atmosferycznych oraz wód potoku, wielkość biomasy i jej skład chemiczny, przeprowadzono inwentaryzację roślinności. Stwierdzono chroniczny, choć średniej wielkości, dopływ zanieczyszczeń do zlewni, silną akumulację metali ciężkich i azotu w ekosystemie, odpływ większości składników odżywczych oraz



Ryc. 6. Przykładowe opracowania naukowe opublikowane w Zakładzie Ekologii w drugim okresie działalności.

znaczne zakwaszenie opadów atmosferycznych i wód glebowych. Drzewostany zniszczone były w średnim stopniu, co zostało określone poprzez defoliację i zmiany barwy igieł sosny. Wyniki badań opublikowano w specjalnym tomie czasopisma *Ekologia Polska* zredagowanym przez Grodzińską i Weinerja [2131, 2179, 2191, 8565], w czasopismach zagranicznych [2313, 2345] i polskich [2569] oraz w książce wydanej w serii *Biblioteka Monitoringu Środowiska*, zredagowanej przez K. Grodzińską i R. Laskowskiego [2375] (Ryc. 6). Zlewnia potoku Ratanica, traktowana jako modelowa, została włączona (jako jedna z 4 polskich zlewni) do europejskiego programu badań.

Dziesięcioletnie studia w dolinie Ratanicy prowadzono we współpracy z ekologami z Uniwersytetu Jagiellońskiego, w ramach szerokiego, polskiego problemu centralnego (CP BP 0409), grantów KBN i programu polsko-szwedzkiego (umowa pomiędzy PAN a Królewską Szwedzką Akademią Nauk i Królewską Szwedzką Akademię Nauk Rolniczych i Leśnych) (por. Aneks II).

Bioindykacja zanieczyszczeń środowiska — Do oceny stanu środowiska, będącego pod presją różnych zanieczyszczeń gazowych (SO_2 , NO_x) i pyłów (metale ciężkie), zaczęto używać roślin. Metody bioindykacyjne rozwijające się w krajach zachodnich, głównie w Skandynawii, zostały wprowadzone w Polsce w początkach lat 70. ubiegłego wieku przez K. Grodzińską, a rozwijane później przez B. Godzik i G. Szarek-Łukaszewską. Jej prace o zakwaszeniu kory drzew [729, 1061, 1139, 1227, 1359, 1423] wskazywały na silne obciążenie uprzemysłowionych regionów Polski związkami siarki. Wyniki tych badań weszły do podręczników (m.in. Ellenberg 1978) oraz dały początek licznym, podobnym opracowaniom z różnych regionów kraju.

Najlepszymi wskaźnikami, które zaczęto stosować już w końcu lat 60. ubiegłego wieku w krajach skandynawskich do określania poziomu toksycznych metali w środowisku były mchy (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*). Oba gatunki zostały użyte po raz pierwszy w Polsce w połowie lat 70. do oceny stopnia zanieczyszczenia metalami ciężkimi polskich parków narodowych [1098, 1099, 1182]. W latach późniejszych powstały w Zakładzie liczne prace obrazujące poziom obciążenia metalami ciężkimi wielu regionów Polski i jego zmiany na przestrzeni lat [1817, 1891, 1892, 2121, 2376, 2658, 2840, 3048].

Badania dotyczące zanieczyszczenia całego obszaru Polski metalami ciężkimi od połowy lat 80. zostały włączone do europejskiego programu "Heavy Metals in European Mosses" – obejmującego swym zasięgiem około 30 krajów. Materiały zbierane w odstępach 5-letnich są analizowane i opracowywane w poszczególnych krajach uczestniczących w programie, a dane przekazywane przez osobę odpowiedzialną za badania w danym kraju (wówczas w Polsce K. Grodzińska, obecnie B. Godzik) do Centrum programowego w Wielkiej Brytanii (Centre for Ecology & Hydrology, Bangor, UK). Wynikiem badań są szczegółowe mapy obrazujące poziom zanieczyszczenia metalami krajów europejskich. Są one publikowane w wydawnictwach skandynawskich (m.in. Rühling, red. 1994, Rühling, Steinnes, red. 1998), angielskich (Buse i in. 2003; Harmens i in. 2008) i polskich [2468] (Ryc. 7). Mapy te pokazywały, że mimo znacznego obniżenia emisji, Polska była do końca XX wieku jednym z najbardziej obciążonych metalami ciężkimi krajów Europy.

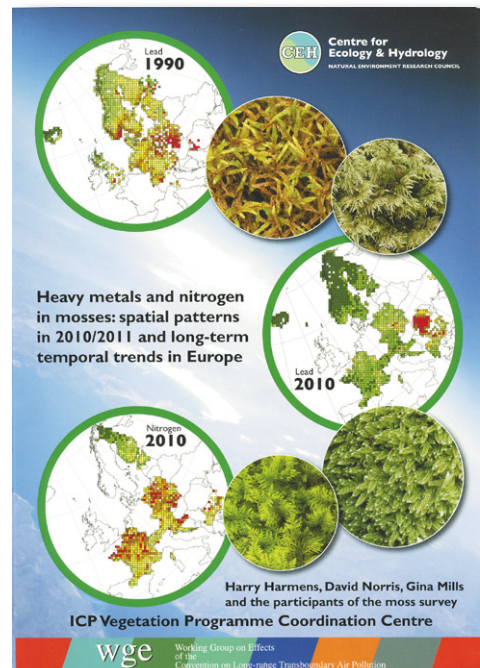
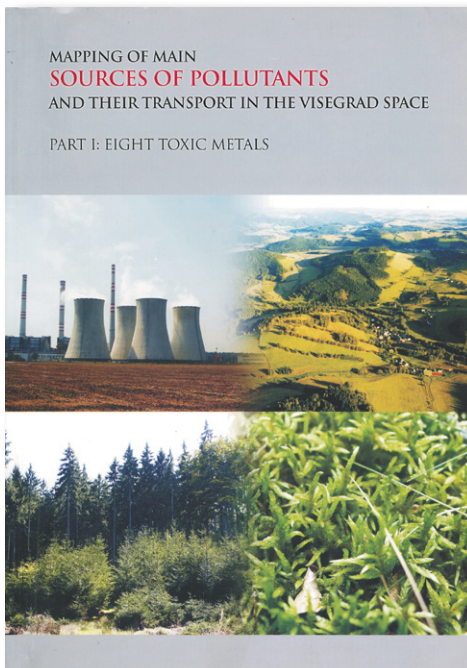
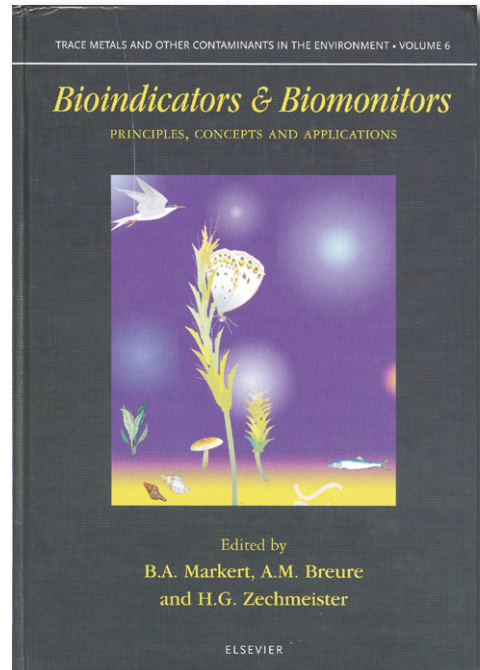
Studia bioindykacyjne przy użyciu mchów prowadzono również na terenach dalekiej północy, tj. w trakcie dwóch ekspedycji naukowych w latach 1985 i 1986 na Spitsbergen [1890, 1893], na półwyspie Kola [2657] i w okolicach Nowosybirsk [1894]. Szerokie omówienie badań bioindykacyjnych prowadzonych w Polsce i w innych krajach europejskich zawiera jeden z rozdziałów [3205] książki *Bioindicators and biomonitors* (Breure, Markert, Zechmeister, red. 2003) (Ryc. 7).

Poza mchami, jako wskaźników skażenia metalami ciężkimi, używano również porostów [2125, 2568], drewna buka – *Fagus sylvatica* [1432] i rośliny runa leśnego – *Moehringia trinervia* [1972, 3432, 3569].

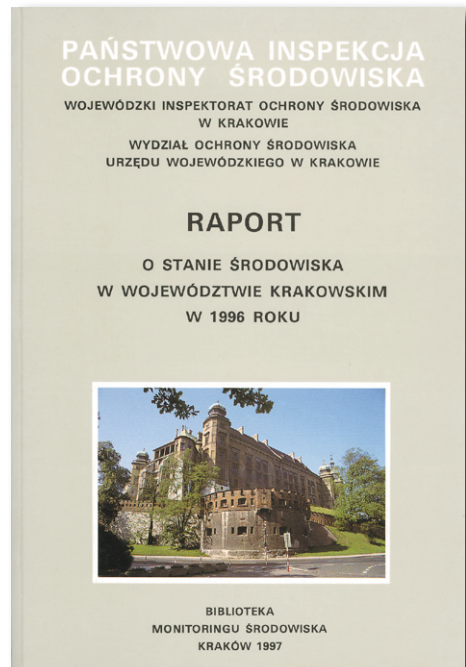
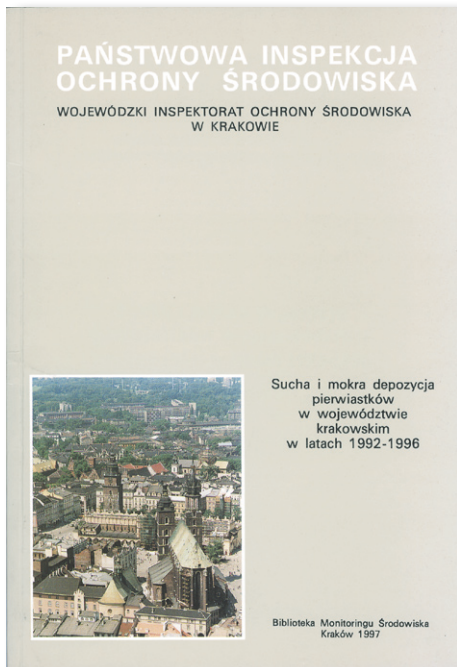
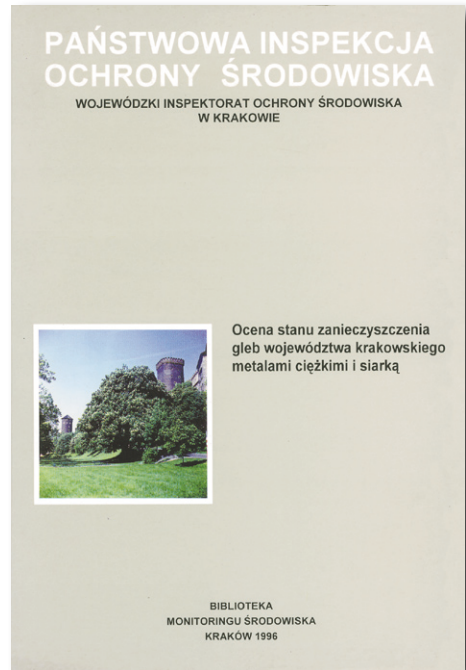
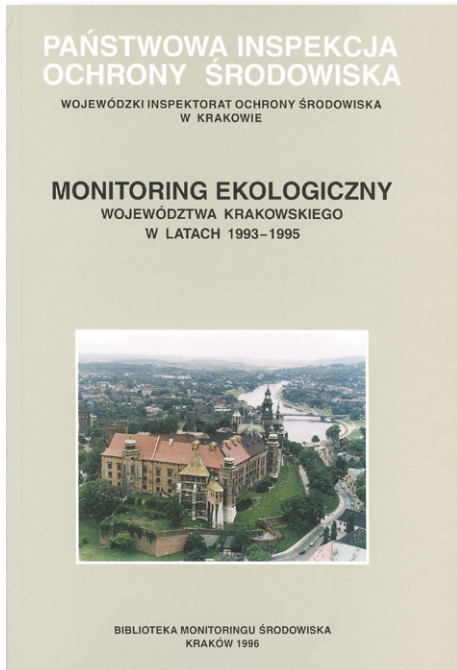
Monitoring ekologiczny krakowskiej aglomeracji miejsko-przemysłowej — W wyniku inicjatywy przewodniczącego Krakowskiej Rady Ochrony Środowiska (profesora Władysława Grodzińskiego) oraz pracowników Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Miasta Krakowa i Ośrodka Badań i Kontroli Środowiska w roku 1982 rozpoczęto realizację pierwszego w kraju programu pt. “Monitoring Ekologiczny Województwa Krakowskiego” pod opieką merytoryczną W. Grodzińskiego. Program ten finansowany był przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie. W 1989 roku jego kierownikiem została Krystyna Grodzińska. Celem tego interdyscyplinarnego programu było określenie stanu „ekosystemu miejskiego” – jego poszczególnych elementów. Do programu tego przystąpili od samego początku pracownicy Zakładu Ekologii IB PAN. Przez kilkanaście lat (1982–1998) oceniali oni poziom zanieczyszczenia gleb i warzyw w ogrodach działkowych Krakowa toksycznymi metalami ciężkimi (K. Grodzińska, B. Godzik, G. Szarek), a przez kilka lat (1992–1998) również odczyn (pH) i skład chemiczny opadów atmosferycznych (B. Godzik), zanieczyszczenie gleb województwa krakowskiego metalami ciężkimi i siarką (B. Godzik) i poziom ozonu (B. Godzik). Wyniki badań, pokazujące wysoki poziom skażenia środowiska miejskiego Krakowa i województwa w pierwszych latach monitoringu i poprawę sytuacji w późniejszych okresach, opublikowano w licznych artykułach naukowych i popularno-naukowych [m.in. 1425, 1654, 2311, 2374, 2434, 2464, 2652] oraz w obszernych zbiorowych pracach pod redakcją Grodzińskiej [2244, 2362], Turzańskiego i Godzik [2456, 2466] oraz rocznych *Raporach o stanie środowiska w województwie krakowskim* [2308, 2466, 3414] (Ryc. 8). Obok walorów poznawczych badania te miały duże znaczenie praktyczne. Zalecenia zawarte w artykułach oraz bezpośrednie kontakty z krakowskimi działkowiczami przyczyniły się do wyeliminowania z upraw warzyw akumulujących w swych tkankach zanieczyszczenia metaliczne w ponadnormatywnych stężeniach.

Z początkiem pierwszej dekady nowego tysiąclecia, gdy wzrosło w Krakowie zagrożenie ze strony wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), w związku ze znaczącym wzrostem liczby pojazdów samochodowych, rozpoczęto określanie stężeń tych związków w opadach atmosferycznych i w roślinach (M. Klich, rozprawa doktorska) [2985, 2986]. Badania takie prowadzono również w Bieszczadach w ramach rozprawy doktorskiej realizowanej w Zakładzie Ekologii (E. Lisowska).

Wpływ ozonu troposferycznego na roślinność — Nowy rodzaj zanieczyszczenia gazowego powietrza – podwyższona zawartość ozonu w troposferze – z początkiem lat 90. stał



Ryc. 7. Przykładowe opracowania naukowe opublikowane w Zakładzie Ekologii w drugim i trzecim okresie działalności.



Ryc. 8. Przykładowe opracowania naukowe opublikowane w Zakładzie Ekologii w drugim okresie działalności.

się przedmiotem badań również w Polsce. We współpracy z ekologami amerykańskimi z Uniwersytetu Massachusetts i USDA Forest Service w Riverside (Kalifornia) wykonano w 1992 roku pilotowe badania, które pokazały wysokie stężenie O_3 w powietrzu okolic Krakowa i znaczne uszkodzenia eksponowanej w terenie rośliny wskaźnikowej – *Nicotiana tabacum* (Bel-W3, odmiana wrażliwa na ozon) [2108]. Wyniki były na tyle interesujące, że strona amerykańska zaproponowała finansowanie badań w Polsce. Początkowo badania te były realizowane tylko na obszarze ówczesnego województwa krakowskiego (głównie w ramach jednego z projektów w obrębie „Programu Monitoringu Ekologicznego Województwa Krakowskiego”), a następnie w południowych, górskich parkach narodowych (badania polsko-amerykańskie). W połowie lat 90. powstał obszerny, amerykańsko-europejski program koordynowany przez A. Bytnerowicza (USA) oraz K. Grodzińską i B. Godzik (por. Aneks II). Obiektem badań stały się lasy w całym łuku karpackim (Ryc. 9). Określono w nich metodami pasywnymi i aktywnymi stężenie ozonu w powietrzu, metodami bioindykacyjnymi uszkodzenia roślinności leśnej, a metodą fitosocjologiczną skład florystyczny zbiorowisk. Okazało się, że najwyższe stężenia ozonu występują w zachodniej części łuku Karpat (w obrębie Polski na stanowiskach na Babiej Górze i w Tatrach), tam też pojawiają się uszkodzenia roślin. Intensywne, szeroko zakrojone badania prowadzono do roku 2004 na obszarze Tatr. Oprócz pomiarów stężenia ozonu określono także gatunki wrażliwe na O_3 (m.in. *Lonicera nigra*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Sambucus racemosa*,



Ryc. 9. Badania dotyczące poziomu ozonu przygruntowego w Karpatach i jego wpływu na rośliny, Pieniny 1997. Od lewej: Barbara Godzik, Ovidiu Badea, Blanka Mankowska, Daniela Postelnicu; z przodu: William Manning, Oleg Blum (Fot. A. Bytnerowicz).

Stachys sylvatica) wyrażone stopniem uszkodzenia liści (charakterystyczne nekrozy). Ich wrażliwość na ozon została potwierdzona w eksperymentalnych badaniach prowadzonych przez B. Godzik i W. J. Manninga w laboratorium Uniwersytetu w Amherst, USA. Liczne artykuły ukazały się w znaczących, międzynarodowych czasopismach ekologicznych [2108, 2463, 2565–2567, 2956, 2957, 3116, 3565, 3974].

Rośliny synantropijne w obszarach miejsko-przemysłowych — W ciągu ponad 20 lat mgr Janusz Guzik zgromadził w Zakładzie wiele materiałów florystycznych z terenu miasta Krakowa oraz różnych stanowisk w Polsce. Szczególnie wiele uwagi poświęcił on roślinom inwazyjnym, w tym dwu groźnym gatunkom barszczy – *Heracleum sosnowskyi* i *H. mantegazzianum*, a także roślinom kwarantannowym, podlegającym obowiązkowi zwalczania. Do tej pory ukazały się artykuły o wielu gatunkach synantropijnych [m.in. 2255, 2431, 2497, 2834, 2984, 3122, 3123], opracowane zostały również obszerne ekspertyzy dla Ministerstwa Ochrony Środowiska.

Okres trzeci (od 2001 roku)

W 2001 roku kierownictwo Zakładu Ekologii objęła na okres 4 lat prof. Krystyna Grodzińska. Od 2005 roku Zakładem kieruje prof. Barbara Godzik. W ciągu pierwszej dekady XXI wieku zmienił się skład osobowy jednostki. Na emeryturę przeszło kilku pracowników, w tym prof. Krystyna Falińska i prof. K. Grodzińska oraz z grupy inżynierjno-technicznej mgr Alina Sidor i mgr Janusz Guzik, a do innych jednostek naukowych doc. Jerzy Wołek (Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie), dr Jerzy Smykla (Instytut Ochrony Przyrody PAN) i dr Marek Krywult (Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej). Pojawili się nowi pracownicy: dr Magdalena Żywiec, dr Alicja Kostecka (A. Babst-Kostecka), dr Paweł Kapusta i dr Anna Stefanowicz.

Tematyka Zakładu uległa pewnym zmianom. Powrócono do kierunku „leśnego”, który w początkowych okresach działalności Zakładu był znaczący. Rozwój tej problematyki nastąpił dzięki zatrudnieniu w Zakładzie doc. Jana Holeksy. W ciągu krótkiego czasu stworzył on prężną, młodą grupę złożoną głównie z doktorantów. Prowadzi ona badania dotyczące dynamiki i struktury drzewostanów, a także roli martwego drewna w lasach karpackich, zarówno w naturalnych drzewostanach, jak i zmienionych poprzez gospodarkę człowieka. Najwięcej uwagi poświęca się świerczynom górnoreglowym w Tatrach i na Babiej Górze. Dzięki posiadanym materiałom sprzed 10, 30 i 50 lat odtworzono dynamikę tych świerczyn i poznano tempo rozkładu martwego drewna oraz jego rolę w odnawianiu się świerka, a także strategię kolonizacji luk drzewostanowych przez pionierską jarzębinę – *Sorbus aucuparia* [m.in. 2751, 2836, 2837, 2942, 2943, 3647, 3678, 3679, 3955, 3956, 4419]. W oparciu o wyniki badań zaproponowano metody właściwej przebudowy drzewostanów górnoreglowych, a także metody właściwej ich ochrony. Szczegółowe badania prowadzono również na obszarze górnoreglowego lasu w Tatrach słowackich, które zostały zniszczone w wyniku wiatrowału w roku 2004 (Ryc. 10). Grupa „leśna” prowadzi badania częściowo we współpracy z naukowcami z zagranicy, w tym Tomasz Zielonka z ekologami

szwedzkimi, Jan Holeksa ze słowackimi, a Magdalena Żywiec z hiszpańskimi. Badania M. Żywiec w parku narodowym Doñana w Hiszpanii (współpraca z Estación Biológica de Doñana) dotyczą ekologii populacji *Pyrus bourgaeana*, m.in. określenia struktury wiekowej tego gatunku, cech dotyczących owoców i nasion, określenia źródeł różnicowania kwiatów i różnic w sukcesie reprodukcyjnym między osobnikami rosnącymi pojedynczo i w grupach, rozsiewania nasion przez ssaki i innych zagadnień szczegółowych (Ryc. 11). Wyniki tych badań są publikowane w wysokoimpaktowych czasopismach międzynarodowych [4308, 4416].

Wzrost azotu w środowisku, związany głównie z działalnością człowieka, spowodował rozwój studiów dotyczących wpływu związków azotu na ekosystemy. Badano wpływ zarówno nadmiaru, jak i niedoboru azotu na dynamikę wzrostu roślin oraz kinetykę reakcji enzymatycznych. Prace prowadzone są w ekosystemach różniących się dopływem związków azotowych – od poddanych minimalnej antropopresji (lasy tropikalne, lasy borealne, tundra antarktyczna) do narażonych na silne przenawożenie antropogeniczne (lasy strefy umiarkowanej lub naturalne kolonie pingwinów). Równolegle przeprowadzono eksperymenty w komorach fumigacyjnych w celu określenia zmian aktywności szlaku enzymatycznego redukcji azotanów w warunkach kontrolowanych [2384, 2754, 2989]. Badania były wykonywane w ramach grantów KBN i grantów Unii Europejskiej (LAPBIAT). Po odejściu z Zakładu dr Marka Krywulca (2006 rok) badania te nie były kontynuowane.



Ryc. 10. Badania dotyczące dynamiki i struktury drzewostanów – wielkopowierzchniowy wiatrował w Tatrach słowackich, rok 2006. Od lewej: Tomasz Zielonka, Jan Holeksa, Paweł Kapusta (Fot. M. Żywiec).



Ryc. 11. Magdalena Żywiec w trakcie zbioru kwiatów *Pyrus bourgaeana*, park narodowy Doñana, Hiszpania, 2008 (Fot. G. Calvo).

Poszerzono znacznie problematykę antarktyczną. Udział M. Krywulta i J. Smykli w letniej wyprawie na Wyspę Króla Jerzego w rejonie Zatoki Admiralicji zaowocował opublikowaniem wstępnych wyników badań nad dwoma antarktycznymi gatunkami roślin naczyniowych (*Deschampsia antarctica*, *Colobanthus quitensis*), ich zmienności ekologicznej i genetycznej oraz adaptacji i strategii życiowych umożliwiającym im egzystencję w ekstremalnych warunkach środowiska (J. Smykla – rozprawa doktorska) [2807, 3089]. Nawiązano współpracę z amerykańskimi ekologami, z którymi (w ramach projektu US Arctic Program NFS i grantu KBN – J. Smykla) (por. Aneks II) przeprowadzono badania nad strukturą i funkcjonowaniem antarktycznych ekosystemów lądowych. Po odejściu z Zakładu J. Smykli i M. Krywulta (2006 rok) badań tych nie kontynuowano.

W ramach działalności Zakładu Ekologii coraz więcej uwagi zaczęto poświęcać zagadnieniom renaturyzacji obszarów zniszczonych działalnością człowieka, włączając się do rozwijającego się prężnie kierunku “restoration ecology”. Zainteresowanie się problematyką renaturyzacji terenów zdegradowanych było, przynajmniej w części, wywołane udziałem K. Grodzińskiej w Kongresie Europejskiej Ekologicznej Federacji (1995), poświęconemu tym zagadnieniom oraz współredagowaniem pokongresowej książki pt. *Restoration ecology in Europe* [8580] (Ryc. 12). Badania te podjęła później G. Szarek-Łukaszewska w ramach grantu MNiSW [4044, 4045] (Ryc. 13).

Z początkiem XXI wieku zaczęto rozwijać badania nad roślinnością galmanową porastającą hałdy pogórnice w okolicach Olkusza, zapoczątkowane przez B. Godzik w ramach rozprawy doktorskiej (1985) [1889, 2119]. Prowadzono je w ramach grantu pt. „Powstawanie układów o wysokiej różnorodności biologicznej na terenach pogórnich silnie skażonych metalami ciężkimi” kierowanego przez prof. K. Grodzińską, a stanowiącego jedną z części dużego projektu zamawianego przez Komitet Badań Naukowych (kierownik prof. J. Uchmański) (por. Aneks II). Poznano florę i zbiorowiska roślin, bank nasion w glebie i opad nasion. Określono poziom metali ciężkich (Pb, Zn, Cd) w glebie i kilkunastu gatunkach roślin (m.in. *Biscutella leavigata*, *Plantago lanceolata*, *Armeria maritima*) oraz ich tolerancję w stosunku do ekstremalnych warunków edaficznych panujących na hałdach. Zalecono metody renaturyzacji hałd oparte na spontanicznej kolonizacji i sukcesji gatunków miejscowych. Wynikiem tych studiów jest szereg artykułów [2614, 2668, 2838, 2847, 2981, 3047] i innych ogłoszonych w większości w czasopiśmie z listy filadelfijskiej. Dzięki pracom „hałdowym” fragment muraw na hałdach pogórnich z reliktywnym stanowiskiem *Biscutella laevigata* został w roku 1997 objęty ochroną w formie użytku ekologicznego pod nazwą „Pleszczotka górską”. Później teren ten uzyskał status obszaru NATURA2000. Do sieci tej zaszeregowano również inny fragment muraw – z licznie występującą *Armeria maritima* (<http://obszary.natura2000.org.pl>; kod PLH120092, PLH12_58).



Ryc. 12. Przykładowe opracowania naukowe opublikowane w Zakładzie Ekologii w drugim i trzecim okresie działalności.



Ryc. 13. Grażyna Szarek-Lukaszewska i Przemysław Ryszka na poletkach eksperymentalnych – badania dotyczące renaturyzacji terenów zdegradowanych. Stawy osadowe Zakładów Górniczo-Hutniczych „Bolesław”, 2008 (Fot. M. Zarzyka-Ryszka).

Kolejny etap szeroko zakrojonych badań nad roślinnością metalonośnego obszaru olkuskiego związany był z realizacją w latach 2008–2011 projektu finansowanego przez Europejski Obszar Gospodarczy i Norweski Mechanizm Finansowy pt. “Vegetation of calamine soils and its importance for biodiversity and landscape conservation in post-mining areas” („Roślinność gleb galmanowych i jej znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej i krajobrazowej terenów pogórnich”), kierowanym przez prof. B. Godzik (por. Aneks II). Na obszarze tym prowadzono wcześniej wiele różnorodnych badań, nigdy jednak nie obejmowały one całościowo opisu walorów przyrodniczych tego obszaru. Badania wspomagane były przez pracowników Uniwersytetów: Śląskiego, Jagiellońskiego, Pedagogicznego i Uniwersytetu w Oslo. Ich celem było uzyskanie pełnej charakterystyki botanicznej i ekologicznej roślinności zasiedlającej zdegradowane przez górnictwo rud cynkowo-olowiowych tereny Olkuskiego Regionu Rudnego (OOR) – w szczególności poznanie jej składu gatunkowego, różnorodności biologicznej, rozmieszczenia i obfitości występowania gatunków oraz stopnia mozaikowości pokrywy roślinnej. W projekcie określone zostały: 1) zależność tych atrybutów od skali przestrzennej, zmienności czynników środowiskowych (właściwości fizykochemicznych gleb, geologii, topografii, typu użytkowania i rzeźby terenu) i relacji międzygatunkowych, 2) ich wpływ na aktywność biologiczną gleby i stabilizację warunków geochemicznych podłoża, a także 3) ich znaczenie dla rehabilitacji zniszczonego

krajobrazu. Te szczegółowe badania obejmowały obszar 48 km², określane jako Olkuski Okręg Rudny (OOR) (19°25'–19°32'W, 50°15'–50°19'N). Okazało się, że flora badanego terenu jest stosunkowo bogata. Stanowi ona prawie połowę flory Jury Krakowsko-Częstochowskiej i ok. 40% flory Wyżyny Śląskiej. Obejmuje 857 gatunków, w tym 810 rodzimych i trwale zdomowionych antropofitów oraz 47 niezdomowionych. W tej liczbie zawiera się 778 roślin okrytozalążkowych, 6 – nagozalążkowych, 13 – paprociowych, 9 – skrzypowych oraz 4 – widłakowych. W ostatnich badaniach nie odnaleziono 121 gatunków podawanych wcześniej z tego obszaru. Wykaz wszystkich taksonów oraz mapy ich rozmieszczenia (kartogramy) zamieszczono w monografii *The vascular plants of the Olkusz Ore-bearing Region* [4231] (Ryc. 12). W OOR zdecydowanie przeważają gatunki rodzime – jest ich 633. Wśród zdomowionych antropofitów kenofity (90) są liczniejszą grupą niż archeofity (73). Najmniej jest ergazjofitów (nie trwałe elementy flory) – 47 gatunków. W grupie gatunków trwale zdomowionych, aż 108 to gatunki nowe, po raz pierwszy stwierdzone na badanym terenie; liczba ta obejmuje zarówno gatunki rodzime (77), jak i kenofity (26) i archeofity (5). Duży udział gatunków rodzimych świadczy o stosunkowo dobrej kondycji szaty roślinnej utrzymującej się pomimo znacznego stopnia przekształcenia krajobrazu i silnej presji antropogenicznej. Inwentaryzacja florystyczna wykazała występowanie w OOR 46 gatunków objętych ochroną prawną, w tym 39 ściśle chronionych i 7 chronionych częściowo. Wiele z tych gatunków występuje powszechnie na terenach pogórnich, a ich populacje bywają niezwykle liczne. Występuje tu ponadto 20 gatunków uznanych za zagrożone w skali Polski. Wymiernym wynikiem badań prowadzonych w ramach tego projektu jest publikacja blisko 70 różnego rodzaju prac naukowych [m.in. 3978, 3979, 4005, 4098, 4158, 4221, 4230, 4277] Pełna informacja o projekcie zamieszczona jest na stronie <http://info.botany.pl/metalflora>.

Rozwinięciem zagadnień „hałdowych” są rozpoczęte w 2011 roku ekologiczne i ekotoksikologiczne badania niewielkich obiektów (zwanych „warpiami”) związanych z historycznym górnictwem rud Zn-Pb w zachodniej Małopolsce (A. Stefanowicz, M. Woch z Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie oraz P. Kapusta) (Ryc. 14). Pierwszym celem badań jest identyfikacja hałd w terenie, ocena stopnia zanieczyszczenia gleby cynkiem, ołowiem i kadmem, jak również talem (pierwiastek rzadko do tej pory badany, a silnie toksyczny) oraz analiza oddziaływania hałd na glebę terenów przyległych. Drugim problemem badawczym projektu jest analiza roślinności porastającej stare hałdy oraz aktywności mikrobiologicznej gleby i ocena związku tych parametrów z poziomem zanieczyszczenia gleby. Wstępne wyniki wskazują na bardzo silne zanieczyszczenie gleb tych hałd przez Zn, Pb, Cd i Tl, co może zagrażać zarówno środowisku, jak i okolicznym mieszkańcom, ponieważ hałdy zlokalizowane są często w pobliżu domów, ogrodów czy pól uprawnych [4158, 4383]. We współpracy z Uniwersytetem Śląskim prowadzone są również badania na hałdach związanych z górnictwem węgla kamiennego. Analizowany jest wpływ 3 gatunków roślin dominujących na hałdach oraz właściwości podłoża na funkcjonowanie żyjących w nim mikroorganizmów.

Od 2007 roku A. Babst-Kostecka prowadzi badania nad czasową i przestrzenną adaptacją roślin do wysokich zawartości metali ciężkich w glebie. Głównym ich celem jest zgłębienie



Ryc. 14. Anna Stefanowicz w trakcie poboru prób gleby do badań aktywności mikrobiologicznej. Lasy w rejonie Bolesławia, 2010 (Fot. P. Kapusta).

wiedzy i zrozumienie procesu powstania i ewolucji cech odpowiedzialnych za tolerancję na metale ciężkie, ich akumulację przez populacje różnych gatunków metalofitów, a także odtworzenie historii migracji badanych gatunków w Polsce południowej. Dotychczas, przy współpracy z GEPV Uniwersytetu Lille, dokładnie przebadano przypadek *Arabidopsis halleri* L. (*Brassicaceae*) [4115]. W badaniach tych po raz pierwszy wykazano, że utworzenie populacji nie-metalolubnych (NM) z metalolubnych (M) jest także możliwe i zaproponowano nazwanie takich niedawno wyewoluowanych NM populacji jako „nowe” – NM. Od 2010 r. analogiczne badania A. Babst-Kostecka prowadzi na gatunku pokrewnym, *Biscutella laevigata* L. s. lato (*Brassicaceae*) dla populacji z okolic Olkusza i Tatr Zachodnich (Ryc. 15). Oprócz analiz genetycznych i fenotypowych (hydroponicznych testów tolerancji i akumulacji w warunkach kontrolowanych), temat ten, we współpracy z WSL Szwajcaria, poszerzono o obserwacje fizjologicznych symptomów stresu oraz makro- i mikrolokalizację metali w tkankach i komórkach badanych genotypów.

Cykliczne (w okresach 5-letnich) badania depozycji metali ciężkich przy użyciu mchów jako wskaźników są kontynuowane dla krajów Grupy Wyszehradzkiej w ramach projektu NATO (koordynator dr I. Suchara, Czechy; z Polski prof. B. Godzik i dr P. Kapusta), jak też europejskiego programu UNECE ICP Vegetation i grantu MNiSW (Ryc. 7). Koordynatorem europejskim jest dr H. Harmens z CEH (Centre for Ecology & Hydrology, Bangor, GB), a w Polsce kieruje nimi prof. B. Godzik. W 2010 roku przeprowadzono kolejny zbiór



Ryc. 15. Alicja Babst-Kostecka prowadzi badania nad metalo- i niemetalolubnymi populacjami *Biscutella laevigata* w Tatrach, 2010 (Fot. M. Żywiec).

mchów w całym kraju (ponad 320 stanowisk). Wyniki analiz przekazano do europejskiego centrum. Drukiem ukazało się kilka publikacji z tego zakresu, m.in. [3737, 3738] (Harmens, Norris i in. 2008; Harmens, Norris, Mills i in. 2013) (Ryc. 7).

Badania dotyczące poziomu ozonu przygrunтового i jego wpływu na rośliny w poszerzonym zakresie tematycznym prowadzone były do roku 2004 (por. Aneks II). Terenem badań były Tatry Wysokie i najwyższe pasmo Karpat Południowych – masyw Retezat. W badaniach wykonywanych w ramach programu “Effects of ambient ozone on Swiss stone pine (*Pinus cembra*) in the Tatra and Retezat Mountains, Central Europe” brali udział ekolodzy słowaccy i rumuńscy. W Polsce kierowała nimi doc. B. Godzik. Uwaga skoncentrowana była na limbie i jej wrażliwości/odporności na ozon troposferyczny. Pomimo zakończenia tego cyklu badań w ciągu następných lat ukazywały się kolejne publikacje [3097, 3218–3220, 3242, 3248, 3282, 3288, 3289, 3431, 3564, 3565, 3974].

Tematyka badawcza Zakładu Ekologii mieści się obecnie w 4 obszernych blokach: (1) Wpływ zanieczyszczeń powietrza na środowisko; (2) Biologia i ekologia organizmów w terenach obciążonych metalami ciężkimi; (3) Renaturyzacja obszarów zdegradowanych; (4) Struktura i dynamika fitocenoz leśnych.

Obecnie w Zakładzie Ekologii pracuje 14 osób, w tym 2 profesorów tytularnych (B. Godzik, J. Holeksa), dwóch profesorów PAN (dr hab. G. Szarek-Łukaszewska, dr hab. T. Zielonka), 4 doktorów (M. Żywiec, A. Babst-Kostecka, P. Kapusta, A. Stefanowicz)

i 6 pracowników technicznych (dr Urszula Korzeniak, dr Stanisław Braniewski, mgr inż. Elżbieta Chrzanowska, mgr Barbara Pawłowska, mgr Małgorzata Stanek i Ewa Budziakowska-Kubik). Profesorowie emeryci (prof. K. Zarzycki i prof. K. Grodzińska) nie przerwali swej działalności naukowej, nadal biorą czynny udział w życiu Zakładu. Do jednostki przypisana jest Stacja Terenowa w Szarowie, w której znajduje się dobrze wyposażone laboratorium. Wykonuje się tu wszystkie analizy dla potrzeb projektów realizowanych w Zakładzie Ekologii.

PUBLIKACJE

Pracownicy Zakładu opublikowali ponad 800 prac oryginalnych, blisko 320 artykułów przeglądowych, popularno-naukowych i około 60 recenzji oraz 240 komunikatów konferencyjnych. Do lat 70. XX w. większość prac ukazała się w wydawanym przez IB PAN czasopiśmie *Fragmenta Floristica et Geobotanica* oraz czasopismach krajowych *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, *Ekologia Polska*, *Monographiae Botanicae*, *Ochrona Przyrody*. W latach późniejszych zaczęto publikować także w renomowanych czasopismach zagranicznych (m.in. *Environmental Pollution*, *Environmental Monitoring and Assessment*, *Ecological Bulletins*, *Canadian Journal of Botany*, *Journal of Ecology*, *The Science of the Total Environment*, *Water, Air and Soil Pollution*, *Journal of Vegetation Science*, *Canadian Journal of Forest Research*, *International Journal of Wildland Fire*, *Plant Ecology*, *Protoplasma*, *Plant and Soil*, *Environment International*, *Scandinavian Journal of Forest Research*, *Journal of Plant Physiology* i in.).

Ukazało się również szereg rozdziałów w książkach i podręcznikach polskich, m.in. *Szata roślinna Polski* – K. Zarzycki [829, 849–852], *Nasze drzewa leśne* – E. Pancer-Kotejowa, K. Zarzycki [1198], *Populacje roślin i zwierząt* – K. Falińska, K. Zarzycki [1583–1585, 1594, 1595, 1639], a także zagranicznych (m.in. wydawnictwa Kluwer Acad. Publ. – K. Falińska [1884]; Elsevier Science B. V. – K. Grodzińska, G. Szarek-Lukaszewska [3205]; W. Junk – K. Falińska [1465, 1591, 1593, 1596, 1597]; Springer Verl. – K. Grodzińska [1423, 1424]; NATO Science Series, Series I: Life and Behavioural Sciences – K. Grodzińska, B. Godzik [2957, 2982, 2983, 2997, 3006, 3049]. Pracownicy Zakładu są też autorami książek i podręczników [m.in. 1812, 2085, 2371, 2967, 8585] lub współautorami książek (Walasz, Smykła i in. 2000) [4231], redaktorami lub współredaktorami obszernych opracowań (m.in. *Polska czerwona księga roślin* – K. Zarzycki [8570, 8601], *Przyroda Pienin w obliczu zmian* – K. Zarzycki [8538]).

WSPÓŁPRACA Z OŚRODKAMI KRAJOWYMI

Kierownicy Zakładu dużą wagę przywiązywali do kontaktów z botanikami i ekologami z innych ośrodków działających w Polsce. Od początku istnienia Zakładu żywe kontakty istniały i nadal istnieją z pracownikami Uniwersytetu Jagiellońskiego (Instytut Botaniki,

Instytut Nauk o Środowisku, Instytut Geografii) i wielu uczelni polskich (m.in. Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Uniwersytet im. Mikołaja Kopernika, Uniwersytet Śląski, Uniwersytet Gdański, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie), a także pracownikami placówek PAN (m.in. Instytut Ochrony Przyrody, Instytut Dendrologii, Instytut Fizjologii, Centrum Badań Ekologicznych, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Zakład Biologii Antarktyki; Ogród Botaniczny – CZRB w Powsinie) i innych placówek naukowych (m.in. Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach, Arboretum i Zakład Fizjografii w Boleszycach k. Przemyśla).

Wiele związków łączy pracowników Zakładu Ekologii z Instytucjami zajmującymi się sprawami ochrony środowiska (Wydział Środowiska w Urzędzie Wojewódzkim w Krakowie, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska) i ochrony przyrody (m.in. Tatrzański Park Narodowy, Pieniński PN, Babiogórski PN, Ojcowski PN). Dobrym przykładem współpracy naukowców z przedstawicielami władz gminnych (Bolesław, Bukowno), powiatowych (Olkusz) i zakładów pracy (ZGH „Bolesław” w Bukownie) były badania prowadzone w regionie Olkusza.

WSPÓLPRACA MIĘDZYNARODOWA

Współpraca międzynarodowa w początkowym okresie istnienia Zakładu Ekologii (lata 50. i 60. XX w.) była niewielka, wydatnie się ożywiła od lat 70. XX w. Nastąpiły liczne wyjazdy pracowników do wielu krajów świata. Obejmowały one zarówno kilkumiesięczne staże naukowe, jak i krótsze pobyty w znanych ośrodkach ekologicznych świata (Francja/Montpellier, Szwajcaria/Zürich, Niemcy/Göttingen – K. Zarzycki; Szwecja/Lund, Niemcy/Marburg, Finlandia/Helsinki, Oulu, USA/Laramie – K. Grodzińska; Rosja/Moskwa, Leningrad, Szwecja/Göteborg, USA/Massachusetts, Ukraina/Kijów – B. Godzik; Szwecja/Alnarp, USA/Missouri – T. Zielonka; Szwajcaria/Zürich – U. Korzeniak, J. Wołek; Kanada/Toronto – M. Guzikowa; Niemcy/Erlangen – M. Krywult; USA/California – M. Krywult, J. Smykla; Finlandia – M. Krywult, J. Smykla, T. Zielonka; Hiszpania – M. Żywiec; Francja, Szwajcaria – A. Babst-Kostecka).

Pracownicy uczestniczyli również w wyprawach naukowych (Antarktyda/Wyspa Króla Jerzego – K. Zarzycki, G. Szarek-Łukaszewska, M. Krywult, J. Smykla; Arktyka/Spitsbergen – K. Grodzińska, B. Godzik, U. Korzeniak; Afryka równikowa – M. Krywult; Argentyna – K. Zarzycki; Korea – K. Zarzycki, B. Godzik, G. Szarek-Łukaszewska; Półwysep Bałkański – K. Zarzycki), wycieczkach IPE (International Phytogeographical Excursion) (Francja, Grecja, Ameryka Północna, Japonia – K. Zarzycki, Niemcy, Japonia – K. Grodzińska), kongresach botanicznych, konferencjach i sympozjach ekologicznych (m.in. byłe ZSRR, Niemcy, Włochy, Wielka Brytania, Szwecja, USA, Węgry, była Czechosłowacja, Grecja, Norwegia, Portugalia, w tym Wyspy Azorskie, Szwajcaria, Słowacja, Austria, Finlandia).

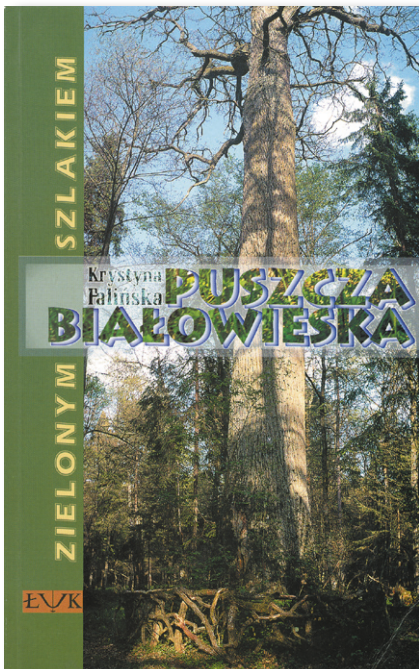
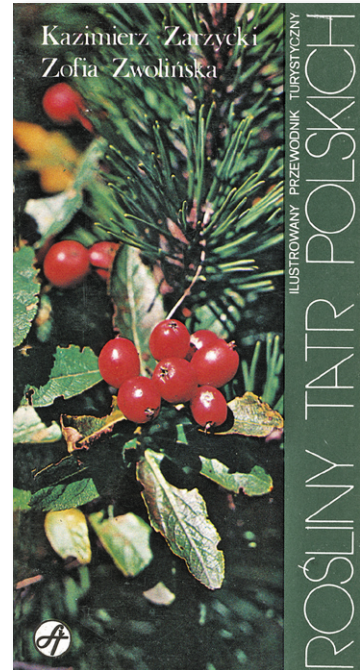
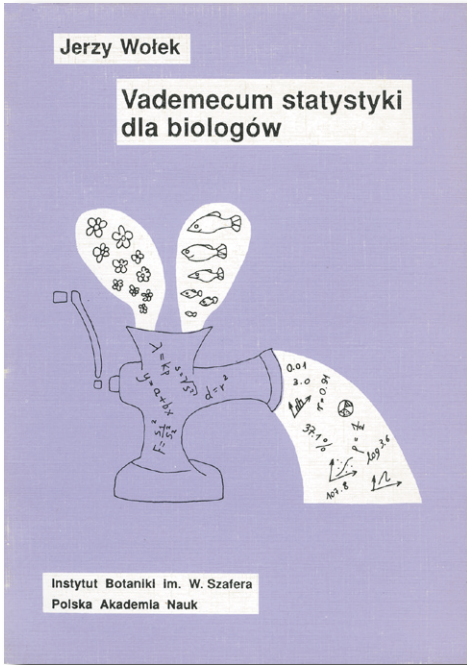
Efektem tych licznych kontaktów naukowych było zapraszanie pracowników Zakładu do prowadzenia wspólnych projektów badawczych (m.in. współpraca polsko-szwedzka dotycząca studiów biogeochemicznych w zlewniach leśnych, współpraca polsko-amerykańsko-środkowo i wschodnio-europejska nad wpływem ozonu troposferycznego na lasy, polsko-amerykańska w ramach programu Funduszu Marii Curie-Skłodowskiej o wpływie zanieczyszczeń przemysłowych na lasy – J. Greszta, K. Grodzińska, B. Godzik), udziału w programie europejskim dotyczącym oceny zanieczyszczenia środowiska Europy metalami ciężkimi przy użyciu metod bioindykacyjnych (K. Grodzińska, B. Godzik), programu NATO dotyczącym depozycji metali ciężkich w krajach Grupy Wyszehradzkiej (B. Godzik, P. Kapusta) i programu NATO związanym z badaniami wpływu ozonu na rośliny (B. Godzik). Rozwijane w ostatnich latach badania genetyczne dotyczące populacji *Biscutella laevigata* z terenów metalonośnych i czystych są wykonywane we współpracy z ośrodkami we Francji i Szwajcarii (A. Babst-Kostecka), a badania związane z rolą pożarów i innych zaburzeń w kształtowaniu zbiorowisk leśnych północnej Europy we współpracy ze Szwecją (T. Zielonka) (por. Aneks II).

Udział w międzynarodowym życiu naukowym przejawiał się również w organizowaniu konferencji i wycieczek, w czasie których zaznajamiano zagranicznych ekologów z roślinnością Polski i problemami jej ochrony, spotkań roboczych w ramach prowadzonych wspólnych projektów (19 IPE – międzynarodowa wycieczki botaniczna, Mogilany 1987, 1993, Balice 1997, Kraków 1991, Nieborów 1991, 2000). Prowadzono również wycieczki dla grup studentów i doktorantów, m.in. z Uniwersytetu w Lund (Szwecja).

DZIAŁALNOŚĆ DYDAKTYCZNA I POPULARYZATORSKA

Mimo pracy w placówce PAN, w której nie jest wymagane prowadzenie wykładów i ćwiczeń, pracownicy Zakładu rozwijają stale działalność dydaktyczną. W ciągu kilkudziesięciu lat istnienia Zakładu prowadzono wykłady m.in. z zakresu geobotaniki dla studentów biologii Uniwersytetu Warszawskiego, na Wydziale Leśnym Akademii Rolniczej w Krakowie (K. Zarzycki), wykłady monograficzne z zakresu szeroko pojętej ochrony przyrody i środowiska dla studentów Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego i Akademii Świętokrzyskiej w Kielcach (K. Zarzycki, K. Grodzińska, B. Godzik), wykłady na Podyplomowym Studium Ochrony Przyrody przy Wydziale Leśnym AR w Krakowie (K. Zarzycki, B. Godzik) i Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego (SGGW) w Warszawie (K. Zarzycki), wykłady i ćwiczenia na kursach semestralnych z przedmiotu „Biologia i ekologia” dla studentów studiów stacjonarnych i zaocznych Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii Akademii Górniczo-Hutniczej (2000–2010) i przedmiotu „Monitoring środowiska” dla studentów Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego AR w Krakowie (B. Godzik).

W Zakładzie opublikowanych zostało kilka książek o charakterze podręczników dla studentów i młodych adeptów nauki, jak np. *Vademecum statystyki dla biologów* [2085] (Ryc. 16), *Osobnik, populacja, fitocenoza* [1812] (Ryc. 5), *Ekologia roślin. Podstawy teoretyczne, populacja, zbiorowisko, procesy* [2371] (Ryc. 5) czy *Przewodnik do badań biologii*



Ryc. 16. Przykładowe podręczniki i publikacje popularyzacyjne.

populacji roślin [2967] (Ryc. 5). W ramach praktyk wakacyjnych organizowanych przez Instytut Botaniki PAN i UJ z zakresu botaniki, ekologii i ochrony środowiska prowadzono wykłady i zajęcia terenowe dla studentów biologii z różnych uczelni polskich (K. Zarzycki, K. Grodzińska, E. Pancer-Kotejowa, J. Wolek), a w ramach Dni Otwartych dla uczniów szkół podstawowych i średnich wykłady z zakresu ekologii i ochrony środowiska (wszyscy pracownicy Zakładu).

Pracownicy Zakładu prowadzą również wykłady dla uczestników Międzynarodowego Studium Doktoranckiego Nauk Przyrodniczych przy IB PAN (B. Godzik, J. Holeksa, T. Zielonka, G. Szarek-Łukaszewska). Od kilku lat J. Holeksa wraz z zespołem prowadzi, ciesząc się dużym zainteresowaniem młodych naukowców i studentów, cykliczne Białowieskie Seminarium Geobotaniczne oraz Warsztaty Naukowe w Babiogórskim Parku Narodowym (Ryc. 17). Odbywające się nieregularnie seminaria zakładowe są otwarte dla innych pracowników Instytutu. Od czasu do czasu organizowane są wycieczki zakładowe, w których uczestniczą zarówno pracownicy, jak i doktoranci (Ryc. 18).

Działalność popularyzatorska pracowników Zakładu wyraża się w licznych publikacjach, wśród których można wymienić np. *Bieszczady* [4806], *Rośliny Tatr Polskich. Ilustrowany przewodnik turystyczny* [4929] (Ryc. 16), *Puszcza Białowieska. Zielonym szlakiem* [5728] (Ryc. 16), *Przyroda terenów pogórnicych* [6354, 6373, 6378] (Ryc. 16) i inne.



Ryc. 17. Wycieczka geobotaniczna na zorganizowana w ramach Białowieskiego Seminarium Geobotanicznego, Pojezierze Suwalskie, 2008. W centrum Jan Holeksa (fot. M. Żywiec).

Od samego początku istnienia Zakładu Ekologii kierownicy dbają o kształcenie kadry naukowej w macierzystej jednostce, jak również poza nią. Pod kierunkiem samodzielnych pracowników naukowych Zakładu kilkadziesiąt osób uzyskało tytuł magistra i stopień doktora z dyscypliny biologia (do roku 2004 także ekologia). Tylko od 2000 roku 11 osób (8 doktorantów Międzynarodowego Studium Doktoranckiego przy IB PAN, 3 osoby – externiści) uzyskali stopień doktora (promotorzy: J. Holeksa, B. Godzik, K. Grodzińska, K. Falińska).

Obecnie dwoje kolejnych uczestników Studium wykonuje prace doktorskie pod opieką J. Holeksy i G. Szarek-Łukaszewskiej. Znaczna część osób zatrudnionych w Zakładzie uzyskała kolejne stopnie i tytuły przeprowadzając postępowania przed Radą Naukową IB PAN. W ostatnim 10-leciu dwie osoby uzyskały tytuł profesora (B. Godzik, J. Holeksa) i dwie stopień doktora habilitowanego (G. Szarek-Łukaszewska, T. Zielonka).



Ryc. 18. Wycieczka zakładowa, Tatry, 2007. Od lewej: Małgorzata Wesołowska (doktorantka), Paweł Kapusta, Grażyna Szarek-Łukaszewska, Krystyna Grodzińska, Jan Holeksa, Barbara Godzik, Kazimierz Zarzycki (Fot. M. Żywiec).

STACJA TERENOWA ZAKŁADU EKOLOGII IB PAN W SZAROWIE

Stacja Terenowa Zakładu Ekologii Instytutu Botaniki PAN mieści się w Szarowie przy ul. Spokojnej 144 (Ryc. 19). Miejscowość ta położona jest 30 km na wschód od Krakowa, na południowo-zachodnim obrzeżu Puszczy Niepołomickiej. Od 1972 roku budynek Stacji (o powierzchni ponad 400 m²) był dzierżawiony wraz z przylegającym ogrodem (0.75 ha). W roku 1978 budynek i ogród został zakupiony i stanowi własność Instytutu. Pierwszym kierownikiem Stacji był prof. dr hab. Jan Greszta, a po jego odejściu w roku 1984 na Wydział Leśny Akademii Rolniczej w Krakowie, kierownictwo objęła prof. dr hab. Krystyna Grodzińska. Nieformalną opiekę nad Stacją sprawowała prof. Barbara Godzik, która po odejściu na emeryturę prof. K. Grodzińskiej objęła stanowisko kierownika Zakładu Ekologii i jednocześnie Stacji Terenowej należącej do jednostki (2005).

Stacja Terenowa ZE w Szarowie początkowo służyła jako baza naukowa dla pracowników wykonujących badania w lasach Puszczy Niepołomickiej oraz prowadzących doświadczenia polowe w ogrodzie należącym do Stacji. Stopniowo budynek przekształcany był na laboratorium Zakładu Ekologii IB PAN. W latach 2006–2007 przeprowadzono kompleksową modernizację budynku, w wyniku czego Stacja zyskała salę wykładową (na ok. 30 osób), pokoje do pracy biurowej, jak też dwa pokoje gościnne.



Ryc. 19. Stacja Terenowa Zakładu Ekologii w Szarowie, 2012 (Fot. K. Kozielec).

W latach 2007–2010, staraniem prof. B. Godzik, wybudowano nowoczesny pawilon o łącznej powierzchni 900 m², który przejął funkcję laboratorium. Wydzielono w nim specjalistyczne pomieszczenia laboratoryjne, jak np. laboratoria chromatograficzne, laboratorium spektrofotometrii, laboratorium analiz siarki i węgla, laboratorium analiz azotu i inne. Najniższe poziom w obu budynkach zajmują magazyny prób.

W ciągu ostatnich 10 lat laboratorium zostało wyposażone w wysokiej jakości urządzenia pomiarowe (do najważniejszych należą spektrofotometry i chromatografy), co stworzyło możliwość wykonywania specjalistycznych analiz chemicznych z zakresu ekotoksykologii na poziomie światowym (Ryc. 20, 21). Laboratorium to może wykonywać następujące pomiary:

- (1) określanie stężeń następujących metali: aluminium, arsen, kadm, ołów, miedź, cynk, żelazo, nikiel, tal, chrom, mangan, wapń, magnez, sód, potas – spektrofotometr absorpcji atomowej Varian 280 FS (z wewnętrzną korekcją tła), Australia oraz spektrofotometr absorpcji atomowej Varian 220 FS z korekcją tła. Urządzenie wyposażone dodatkowo w kuwetę grafitową GTA 110, Australia,
- (2) określanie śladowych stężeń metali ciężkich (j.w.) – spektrofotometr absorpcji atomowej Varian 280 Zeeman z kuwetą grafitową GTA 120, Australia,
- (3) określanie stężeń podstawowych anionów w wodach i wyciągach wodnych (F⁻, Cl⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, Br⁻, PO₄³⁻) – chromatograf jonowy Dionex ICS 1100, USA,
- (4) określanie stężeń kationów w wodach i wyciągach wodnych (amoniak, wapń, magnez, sód, potas, lit) – chromatograf jonowy Dionex-100, USA,
- (5) określanie stężeń 16 węglowodorów aromatycznych oraz innych związków organicznych (WWA) – chromatograf gradientowy Dionex-500 (USA) z detektorem fluoroscencyjnym RF 2000 Dionex,
- (6) analiza chromatograficzna związków organicznych na chromatografie gazowej firmy Varian 3900 z detektorem masowym typu pułapka jonowa wyposażony w pompę turbomolekularną pracujący w trybie jonizacji elektronowej firmy Varian model Saturn 2100T GC/MS wraz z autosamplerem firmy Varian model CP-8410,
- (7) analiza chromatograficzna związków organicznych (oznaczanie C10 do C40) na chromatografie gazowej firmy Varian model 450 z detektorem FID płomieniowo-jonizacyjnym DEFC 11 oraz stacją generowania gazów do detektora FID,
- (8) ekstrakcja dowolnych składników z gleb, roślin i innych stałych substancji – ASE-200, Dionex, USA,
- (9) zateżnianie ekstraktów organicznych w wyparce próżniowej RapidVap Vertexer firmy Labconco,
- (10) określanie stężeń azotu ogólnego w glebach i roślinach oraz białek – analizator Kjeldahl 2300 Tecator, Szwecja,
- (11) określanie zawartości węgla całkowitego, organicznego i nieorganicznego oraz LOI – analizator firmy LECO RC 612,



Ryc. 20. Stacja Terenowa Zakładu Ekologii w Szarowie. Laboratorium spektrofotometrii.



Ryc. 21. Stacja Terenowa Zakładu Ekologii w Szarowie. Laboratorium chromatografii.

- (12) badanie zawartości rtęci w glebach i roślinach – analizator LECO AMA 254,
- (13) określanie stężeń siarki ogólnej i węgla – analizator firmy LECO SC144,
- (14) określanie stężeń ozonu przygruntowego – 3 mierniki Thermo Environmental Instruments Inc., model 49 i 49C, USA wraz z dataloggerami Campbell, Wielka Brytania,
- (15) pomiary meteorologiczne (13 parametrów) – dwie automatyczne stacje meteorologiczne Campbell, Wielka Brytania,
- (16) określanie wysokości mokrej frakcji opadów atmosferycznych – trzy automatyczne deszczomierze, Polska.

Poza urządzeniami pomiarowymi laboratorium jest wyposażone również w drobniejszy sprzęt umożliwiający wykonanie podstawowych analiz i przygotowanie prób do analiz chemicznych, jak np.

- (1) pomiar odczynu (pH) – pehametr Mettler Toledo MP125, Szwajcaria,
- (2) pomiar przewodności właściwej – konduktometr Elmetron CC311, Polska,
- (3) miksowanie prób stałych (gleby, rośliny) – młynek pulsacyjny Fritsch Pulverisette 14 z zestawem wymiennych rozcieraków (plastikowych, agatowych, stalowych), Niemcy oraz homogenizator małych prób roślinnych Analysette3 Spartan Fritsch, Niemcy,
- (4) sucha mineralizacja prób roślinnych – piec muflowy Ströhlein CSF-1100, Niemcy,
- (5) mineralizacja mokra prób roślinnych i glebowych – piec 2020 Digestor (20 miejsc do spalania, kolby 250 ml); piec 2020 (40 miejsc do spalania, kolby 100ml), FOSS-Tecator, Szwecja,
- (6) odwirowywanie i zagęszczanie prób w roztworach – wirówka laboratoryjna MPW-340, Polska,
- (7) próżniowe odwirowywanie i odparowywania prób wirówka firmy Labconco CentrifugaVap Concentration,
- (8) suszenie sublimacyjne zamrożonych substancji w liofilizatorze firmy Labconco FreeZone6,
- (9) zamrażanie w zamrażarce SANYO (do temperatury -86°C),
- (10) wytrząsanie prób – wytrząsarki poziome, Polska,
- (11) odważanie prób – 2 wagi laboratoryjne wysokiej dokładności (0.0005 g) WA 36, Polska; 2 wagi firmy FAWAG ONYX 610 i 410, waga laboratoryjna Sartorius CPA1245-OCE (dokładność 0,0001g) waga laboratoryjna – techniczna Sartorius 3706 (dokładność 0.1 g),
- (12) suszenie prób – suszarki laboratoryjne Ecocell firmy BMT oraz VNB500 firmy Memmert o zakresie temperatur 0–250°C.

- (13) zateżanie ekstraktów organicznych do analiz na chromatografach – aparat SPE-12G firmy Baker,
- (14) redestylacja i dejonizacja wody – redestylator Rel 5, Polska; dejonizator Labconco, USA,
- (15) dokładne odmierzanie objętości prób i objętości odczynników – pipety automatyczne, elektroniczne dozowniki,
- (16) rozcieńczanie – automatyczna biureta do rozcieńczania prób Gilson 402 Dilutor-Dispenser,
- (17) pomiary kolorymetryczne na kolorymetrze Hach Lange typ DR3800.

LITERATURA

- BREURE A. M., MARKERT B. A., ZECHMEISTER H. G. (Red.). 2003. *Bioindicators and Biomonitoring. Principles, concepts and applications*. Amsterdam: Elsevier Science B.V. [Seria: Trace Metals and other Contaminants in the Environment, Vol. 6].
- BUSE A., HARMENS H., BÜCKER P., ASHENDEN T., MILLS G. 2003. *Heavy metals in European mosses: 2000/2001 survey*. Bangor: Centre for Ecology and Hydrology, Natural Environment Research Council.
- ELLENBERG H. 1978. *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.
- GODZIK B. 1985. *Tolerancja wybranych gatunków roślin na metale ciężkie*. Kraków: Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN (rozprawa doktorska).
- GRODZIŃSKI W., WEINER J., MAYCOCK P. F. (Red.). 1984. *Forest ecosystems in industrial regions. Studies on the Cycling and Energy Nutrients and Pollutants in the Niepolomice Forest, Southern Poland*. Ecological Studies 49. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer-Verlag.
- HARMENS H., NORRIS D. 2008. *Spatial and Temporal Trends in Heavy Metal Accumulation in Mosses in Europe (1990–2005)*. Bangor: Centre for Ecology and Hydrology, Natural Environment Research Council.
- HARMENS H., NORRIS D., MILLS G., and the participants of the moss survey. 2013. *Heavy metals and nitrogen in mosses: spatial patterns in 2010/2011 and long-term temporal trends in Europe*. Bangor: Centre for Ecology and Hydrology, Natural Environment Research Council.
- INGELÖG T., ANDERSSON R., TJERNBERG M. (Red.). 1993. *Red Data Book of the Baltic Region. Part 1. List of threatened vascular plants and vertebrate*. Uppsala: Swedish Threatened Species Unit.
- KAŻMIERCZAKOWA R. (Red.). 2004. *Charakterystyka i mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego*. Kraków: Polska Akademia Nauk, Instytut Ochrony Przyrody. [Seria Studia Naturae 49].
- KLICH M. 2005. *Stężenia wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w biotycznych i abiotycznych składnikach ekosystemu miejskiego*. Kraków: Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN (rozprawa doktorska).
- KORZENIAK U. 1999. *Strategie reprodukcji i struktura przestrzenna populacji dwupiennych gatunków roślin: *Antenaria dioica* (L.) Gaertn. i *Aruncus sylvestris* Kostel*. Kraków: Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN (rozprawa doktorska).
- LISOWSKA E. 2011. *Wpływ wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych i metali ciężkich emitowanych przez bieżące wypalanie węgla drzewnego na gleby i wybrane gatunki roślin*. Kraków: Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN (rozprawa doktorska).
- RÜHLING Å. (Red.). 1994. *Atmospheric heavy metal deposition in Europe: estimations based on moss analysis*. Copenhagen: Nordic Council of Ministers. [Seria: Nord 1994: 9].

- RÜHLING Å., STEINNES E. (Red.). 1998. *Atmospheric heavy metal deposition in Europe 1995–1996*. Copenhagen: Nordic Council of Ministers. [Seria: Nord 1998: 15].
- SMYKLA J. 2001. *Zmiany składu gatunkowego i strategii życiowych roślin w gradiencie oddziaływania kolonii pingwinów (Wyspa Króla Jerzego, Antarktyka Morska)*. Kraków: Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN (rozprawa doktorska).
- SYMONIDES E. 1974a. Changes in the chlorophyll a and b content in different age leaves of *Spergula vernalis* Willd. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 43(2): 235–241.
- SYMONIDES E. 1974b. Morphological variability of *Spergula vernalis* Willd. from different dune biotopes of the Toruń Basin. *Ekologia Polska* 22(2): 417–440.
- SYMONIDES E. 1974c. Population of *Spergula vernalis* Willd. on dunes in the Toruń Basin. *Ekologia Polska* 22(2): 379–416.
- SYMONIDES E. 1974d. The phenology of *Spergula vernalis* Willd. in relation to microclimatic conditions. *Ekologia Polska* 22(2): 441–456.
- WEINER J. 1999. *Życie i ewolucja biosfery. Podręcznik do ekologii ogólnej*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- WEINER J. 2003. *Życie i ewolucja biosfery. Podręcznik do ekologii ogólnej*. Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

BIOGRAMY

- Babst-Kostecka Alicja** (d. Kostecka) (ur. 1980), dr, ekolog; Zakład Ekologii 2009 →; tematyka badawcza: adaptacje roślin do skrajnie niekorzystnych siedlisk metalonośnych, mechanizmy ewolucyjne związane z adaptacją, rozmieszczenie, ekologia i genetyka populacyjna wybranych gatunków pseudometalofitów, analizy genetyczne w filogenezie i filogeografii pseudometalofitów.
- Brzyski Bolesław** (ur. 1931), dr, botanik, geograf roślin, później paleobotanik; Dział Roślin Naczyniowych Zakładu Flory Polskiej 1956, Pracownia Flory Polskiej, Socjologii i Geografii Roślin 1957–1958, Pracownia Socjologii i Ekologii Roślin 1958–1960, Zakład Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin Naczyniowych 1960–1962, Zakład Geografii, Socjologii i Ekologii Roślin 1962–1963; tematyka badawcza: geografia roślin, rozmieszczenie i ochrona kresowych stanowisk buka i jodły w Polsce, występowanie i ochrona gatunków rzadkich.
- Ermich Karol** (1904–1976), prof. dr hab., leśnik; Dział Roślin Naczyniowych Zakładu Flory Polskiej 1953–1961; tematyka badawcza: mikroklimat w różnych zespołach leśnych, zależność przyrostu drzew od wahań klimatycznych, roczne przyrosty różnych gatunków drzew.
- Falińska Krystyna** (ur. 1932), prof. dr hab., ekolog; Zakład Ekologii i Geografii Roślin 1980–1991, Zakład Ekologii 1991–2002; tematyka badawcza: ekologia populacji gatunków roślin, mechanizmy sukcesji roślinności, rola banku nasion w dynamice roślinności i metodyka ich badań, ekologia gatunków klonalnych.

- Godzik Barbara** (ur. 1953), prof. dr hab., ekolog; Zakład Ekologii i Geografii Roślin 1978–1980, studia doktoranckie, Instytut Botaniki PAN 1980–1984, Zakład Ekologii i Geografii Roślin ze Stacją Terenową w Szarowie 1984–1991, Zakład Ekologii 1991→; kierownik Zakładu Ekologii 2005 →, z-ca dyrektora ds. naukowych IB PAN 2011→; tematyka badawcza: ocena stopnia skażenia środowiska przy użyciu metod bioindykacyjnych, wpływ metali ciężkich i innych zanieczyszczeń powietrza na roślinność, chemizm opadów atmosferycznych, obiegi biogeochemiczne pierwiastków toksycznych i biofilnych, poziomy ozonu troposferycznego i ich wpływ na roślinność.
- Greszta Jan** (ur. 1926), prof. dr hab.; gleboznawca, ekolog; Zakład Ekologii i Geografii Roślin 1971–1984; kierownik Stacji Terenowej w Szarowie 1981–1984; tematyka badawcza: oddziaływanie przemysłu na lasy, rekultywacja i zagospodarowanie terenów przekształconych przez działalność człowieka.
- Grodzińska Krystyna** (ur. 1934), prof. dr hab., ekolog; Dział Roślin Naczyniowych Zakładu Flory Polskiej 1956, Pracownia Flory Polskiej, Socjologii i Geografii Roślin 1957–1958, Pracownia Socjologii i Ekologii Roślin 1958–1960, Zakład Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin Naczyniowych 1960–1962, Zakład Geografii, Socjologii i Ekologii Roślin 1962–1966, Zakład Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin 1966–1969, Zakład Ekologii i Geografii Roślin 1969–1984, Zakład Ekologii i Geografii Roślin ze Stacją Terenową w Szarowie 1984–1991, Zakład Ekologii 1991–2006; z-ca dyrektora ds. naukowych IB PAN 1984–1990, kierownik Pracowni Ekologii Środowiskowej 1992–2002, kierownik Zakładu Ekologii 2001–2004; członek PAU, członek Honorowy PTB; tematyka badawcza: flora i roślinność pasm karpaccich, obiegi biogeochemiczne w zlewniach leśnych w Polsce południowej, ocena skażenia środowiska przy użyciu wskaźników roślinnych, wpływ zanieczyszczenia powietrza na funkcjonowanie ekosystemów leśnych w Polsce południowej, degradacja i rekultywacja hałd cynkowo-olowiowych w Polsce.
- Guzikowa Małgorzata** (ur. 1936), dr, florysta, ekolog; Zakład Geografii, Socjologii i Ekologii Roślin 1962–1966, Zakład Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin 1966–1969, Zakład Ekologii i Geografii Roślin 1969–1984, Zakład Ekologii i Geografii Roślin ze Stacją Terenową w Szarowie 1984–1989; tematyka badawcza: biologia i ekologia ekspansywnych roślin synantropijnych, flora i roślinność synantropijna Pienin.
- Holeksa Jan** (ur. 1954), doc. dr hab., ekolog; Zakład Ekologii 2000 →; tematyka badawcza: metody ochrony lasów w parkach narodowych i rezerwach, procesy kształtujące dynamikę i strukturę drzewostanów w górskich lasach Karpat Zachodnich, rola martwego drewna w ekosystemach leśnych.
- Kapusta Paweł** (ur. 1976), dr, ekolog; Zakład Ekologii 2006 →; tematyka badawcza: wpływ czynników antropogenicznych na funkcjonowanie ekosystemów, zależność przebiegu procesów ekologicznych od skali przestrzennej, czynniki determinujące przebieg procesów dekompozycji i mineralizacji materii organicznej, zastosowanie geograficznych systemów informacji i geostatystyki w ekologii.

- Kinasz Włodzimierz** (ur. 1936), dr, ekolog; Zakład Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin 1966–1969, Zakład Ekologii i Geografii Roślin 1969–1970; tematyka badawcza: ekologiczne podstawy kształtowania ekosystemów łąkowych.
- Kornaś Jan** (1923–1994), prof. dr hab., fitogeograf, ekolog, taksonom; Dział Roślin Naczyniowych Zakładu Flory Polskiej 1953–1956, Pracownia Flory Polskiej, Socjologii i Geografii Roślin 1957–1958, Pracownia Socjologii i Ekologii Roślin 1958–1960, Zakład Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin Naczyniowych 1960–1962, Zakład Geografii, Socjologii i Ekologii Roślin 1962–1964 (1/2 etatu); z-ca dyrektora d.s. naukowych 1962–1965, kierownik Pracowni Geografii Roślin 1960–1964; członek PAN i PAU, członek Honorowy PTB; tematyka badawcza: biologia kwiatów i rozsiewania, rozmieszczenie roślin naczyniowych w Karpatach polskich, procesy synantropizacji flory i roślinności, fitosocjologia i kartografia geobotaniczna – zespoły nieleśne; lasy w USA i ich gatunki zastępcze w stosunku do Europy, sukcesja w śródziemnomorskiej makchii, zbiorowiska podwodne w polskim Bałtyku, geografia roślin, systematyka, ekologia i rozmieszczenie paprotników w Afryce tropikalnej.
- Korzeniak Urszula** (ur. 1958), dr, ekolog; Zakład Ekologii i Geografii Roślin ze Stacją Terenową w Szarowie 1987–1991, Zakład Ekologii 1991→ (od 2000 roku specjalista–biolog); tematyka badawcza: ekologia populacji roślin, strategie życiowe gatunków dwupiennych, różnorodność genetyczna małych populacji.
- Kotońska Bożena** (ur. 1958), dr, botanik; Zakład Ekologii i Geografii Roślin ze Stacją Terenową w Szarowie 1988–1990); tematyka badawcza: florystyka, ochrona gatunkowa i rezerwatowa.
- Krywult Marek** (ur. 1962), dr, ekolog; Zakład Ekologii 1992–2006; tematyka badawcza: obieg azotu w biosferze, dynamika czynników sygnałnych u roślin, asymilacja azotanów i jej podłoże genetyczne, wpływ promieniowania UV na fizjologiczne adaptacje roślin.
- Malec Magdalena** (ur. 1977), dr, ekolog; Zakład Ekologii 2007–2009; tematyka badawcza: ochrona torfowisk, znaczenie mokradel w krajobrazie, rekultywacja torfowisk (aktywna ochrona torfowisk w obszarach chronionych), przemiany ekosystemów torfowiskowych, szata roślinna torfowisk, dynamika wzrostu torfowisk wysokich.
- Marczyńska-Gałkowska Krystyna** (d. Marczyńska), dr, mikrobiolog; Zakład Ekologii i Geografii Roślin 1975–1982; tematyka badawcza: wpływ emisji przemysłowych na mikroflorę glebową.
- Medwecka-Kornaś Anna** (ur. 1923), prof. dr hab., fitosocjolog, fitogeograf, ekolog; Zakład Ekologii 1962–1963; członek Honorowy PTB; tematyka badawcza: roślinność podwodna polskiego Bałtyku, biologia rozsiewania roślin, florystyka i fitosocjologia – zespoły murawowe i leśne (lasy w Polsce, Kanadzie i na Bałkanach), kartografia geobotaniczna

– roślinność rzeczywista i potencjalna, geografia roślin, ochrona roślin i ochrona rezerwatowa, wpływ ognia na rośliny w Afryce, produktywność ekosystemów łąkowych i leśnych, wpływ człowieka na zbiorowiska roślinne i inne elementy środowiska.

Mirek Zbigniew → por. Zakład Systematyki i Fitogeografii Roślin Naczyniowych.

Pancer-Kotejowa Elżbieta (ur. 1933), prof. dr hab., ekolog; Dział Roślin Naczyniowych Zakładu Flory Polskiej 1956, Pracownia Flory Polskiej, Socjologii i Geografii Roślin 1957–1958, Pracownia Socjologii i Ekologii Roślin 1958–1960, Zakład Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin Naczyniowych 1960–1962, Zakład Geografii, Socjologii i Ekologii Roślin 1962–1966, Zakład Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin 1966–1969, Zakład Ekologii i Geografii Roślin 1969–1984, Zakład Ekologii i Geografii Roślin ze Stacją Terenową w Szarowie 1984–1985; tematyka badawcza: flora i roślinność pasm karpackich, rola azotu w ekosystemach łąkowych, struktura i dynamika zbiorowisk leśnych.

Pawłowski Bogumił → por. Zakład Systematyki i Fitosocjologii Roślin Naczyniowych.

Piórecki Jerzy (ur. 1939), prof. dr hab., ekolog; Zakład Ekologii i Geografii Roślin ze Stacją Terenową w Szarowie 1986–1989; tematyka badawcza: dendrologia, ochrona przyrody.

Smykła Jerzy (ur. 1966), dr, ekolog; Zakład Ekologii 1999–2006; tematyka badawcza: funkcjonowanie antarktycznych ekosystemów lądowych, procesy kształtujące florę oraz wzorce zróżnicowania roślinności w czasie i przestrzeni, rola koloni pingwinów w kształtowaniu ekosystemów lądowych, cykle biogeochemiczne, strategie życiowe.

Stefanowicz Anna (ur. 1978), dr, ekolog; Zakład Ekologii 2009→; tematyka badawcza: właściwości fizykochemiczne i mikrobiologiczne gleb wytworzonych na odpadach po górnictwie rud Zn-Pb i węgla kamiennego, wpływ roślinności na właściwości fizykochemiczne i aktywność biologiczną gleby, stan mikrobiologiczny gleby w uprawach ekologicznych i konwencjonalnych, zmiany właściwości gleb w wyniku ekspansji roślin inwazyjnych, bioróżnorodność a funkcjonowanie ekosystemów.

Symonides Ewa (ur. 1944), prof. dr hab., ekolog; Zakład Ekologii i Geografii Roślin 1974–1976; tematyka badawcza: ewolucja strategii życiowych terofitów, adaptacje roślin do niestabilnych warunków siedliskowych.

Szarek-Lukaszewska Grażyna (ur. 1960), dr hab., ekolog; Zakład Ekologii i Geografii Roślin ze Stacją Terenową w Szarowie 1985–1991, Zakład Ekologii 1991→; tematyka badawcza: obieg pierwiastków w ekosystemach leśnych, bioindykacja skażeń środowiska, degradacja i rekultywacja hałd cynkowo-ołowiowych w Polsce, metale ciężkie w glebie i roślinach.

Szeląg Zbigniew → por. Zakład Systematyki i Fitogeografii Roślin Naczyniowych.

Trzcńska-Tacik Helena (ur. 1936), prof. dr hab., botanik, ekolog; Pracownia Socjologii i Ekologii Roślin 1959 (asystent techniczny), Zakład Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin Naczyniowych 1960–1962 (asystent techniczny), Zakład Geografii, Socjologii i Ekologii Roślin 1962–1965; tematyka badawcza: ekologia roślin, systematyka roślin i florystyka.

Wołek Jerzy (1942–2012), prof. dr hab., ekolog; Zakład Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin 1967–1969, Zakład Ekologii i Geografii Roślin 1969–1984, Zakład Ekologii i Geografii Roślin ze Stacją Terenową w Szarowie 1984–1991, Zakład Ekologii 1991–2002; tematyka badawcza: interakcje międzygatunkowe (konkurencja, allelopatia), wzorce i procesy ekologiczne, ekologia biocenozy (czynniki determinujące strukturę i organizację fitocenoz, zasady zrzeszania się roślin), modele zerowe w ekologii; metaekologia, metody statystyczne w badaniach ekologicznych (techniki statystyki jedno- i wielowymiarowej).

Zarzycki Kazimierz (ur. 1930), prof. dr hab., ekolog; Dział Roślin Naczyniowych Zakładu Flory Polskiej 1956, Pracownia Flory Polskiej, Socjologii i Geografii Roślin 1957–1958, Pracownia Socjologii i Ekologii Roślin 1958–1960, Zakład Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin Naczyniowych 1960–1962, Zakład Geografii, Socjologii i Ekologii Roślin 1962–1966, Zakład Socjologii, Ekologii i Geografii Roślin 1966–1969, Zakład Ekologii i Geografii Roślin 1969–1984, Zakład Ekologii i Geografii Roślin ze Stacją Terenową w Szarowie 1984–1991, Zakład Ekologii 1991–2000; dyrektor IB PAN 1984–1990; kierownik Zakładu 1966–2000; członek PAN i PAU; tematyka badawcza: charakterystyka roślinności na tle warunków siedliskowych, przemiany, zagrożenia i ochrona flory i roślinności, ekologia wybranych gatunków roślin, badanie mechanizmów regulujących liczebność osobników męskich i żeńskich w populacjach roślin dwupiennych.

Zielonka Tomasz (ur. 1970), dr hab. inż., ekolog; Zakład Ekologii 1995–2012; tematyka badawcza: dynamika drzewostanów naturalnych, struktura wiekowa i przestrzenna lasów, procesy odnawiania świerka w górnoreglowych borach świerkowych, rola martwego drewna w ekosystemach leśnych.

Żywiec Magdalena (ur. 1976), dr, ekolog; Zakład Ekologii 2004 → ; tematyka badawcza: ekologia lasu, dynamika drzewostanu, dynamika populacji roślin runa leśnego, interakcje roślina–zwierzę.