



ZAKŁAD PALEOBOTANIKI

Leon Stuchlik, Ewa Zastawniak-Birkenmajer

Kalendarium

- 1953 Powstanie Pracowni Paleobotaniki Czwartorzędu w ramach Zakładu Botaniki PAN. Kierownictwo Pracowni obejmuje prof. Władysława Szafera.
- 1956 Przekształcenie Pracowni Paleobotaniki Czwartorzędu w Zakład Paleobotaniki. Kierownictwo sprawuje nadal prof. W. Szafer.
- 1958 Wyodrębnienie w obrębie Zakładu dwóch jednostek: Pracowni Flor Trzeciorzędowych i Starszych kierowanej przez prof. W. Szafera oraz Pracowni Flor Czwartorzędowych kierowanej przez prof. Andrzeja Środonia.
- 1961 Formalna likwidacja odrębności Pracowni w ramach Zakładu, który kierowany jest od tego momentu przez prof. A. Środonia, po przejściu prof. W. Szafera na emeryturę.
- 1961 Współorganizacja międzynarodowego kongresu International Association of Quaternary Research (INQUA).
- 1979 Po przejściu prof. A. Środonia na emeryturę kierownictwo Zakładu obejmuje prof. Krystyna Wasylikowa.
- 1982 Zmiana na stanowisku kierownika Zakładu. Funkcję tę obejmuje prof. Leon Stuchlik.
- 1997 Organizacja Second International Conference on Preservation of Botanical Collection.
- 1998 Organizacja 5th European Palaeobotanical-Palynological Conference.
- 2002 Po przejściu prof. L. Stuchlika na emeryturę kierownikiem Zakładu zostaje prof. Ewa Zastawniak.
- 2007 Organizacja 14th Symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany.
- 2012 Objęcie funkcji p. o. kierownika Zakładu przez dr Agnieszkę Wacnik po przejściu prof. E. Zastawniak-Birkenmajer na emeryturę.

HISTORIA ZAKŁADU

Początki Zakładu Paleobotaniki, jako jednostki Instytutu Botaniki PAN w Krakowie, sięgają kilku lat przed formalnym utworzeniem Zakładu (później Instytutu) Botaniki PAN. Jeszcze w 1949 roku zostało zawarte porozumienie o współpracy pomiędzy Dyrektorem Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie – prof. Janem Czarnockim a prof. Władysławem Szaferem, w zakresie geologii i paleobotaniki czwartorzędu. Umowę tę realizował ze strony Instytutu Geologicznego w latach następnych prof. Edward Rühle. W wyniku tej umowy powstała Pracownia Paleobotaniki Czwartorzędu przy Wydziale Geologii Regionalnej Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Pracownia, kierowana przez prof. W. Szafera, miała siedzibę w Krakowie, w Instytucie Botanicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego. W ramach jej prac prowadzono badania czwartorzędu Polski oraz zajmowano się problematyką młodszego „trzeciorzędu”. Z chwilą utworzenia w Krakowie w 1953 roku Zakładu Botaniki Polskiej Akademii Nauk – Pracownia Paleobotaniczna weszła w jego skład, pozostając do 1960 roku – pod kierownictwem prof. W. Szafera (Ryc. 1). Pracownia składała się z następujących działów: A – Flory Trzeciorzędowe, B – Flory Plejstocenijskie,



Ryc. 1. Profesorowie Władysław Szafer (z lewej) i Andrzej Środoń w Ogrodzie Botanicznym UJ pod drzewem metasekwoi (1966) (Fot. W. Puchalski).



Ryc. 2. „Herbata” w Zakładzie Paleobotaniki (1960). Od lewej: Maria Łańcucka-Środoniowa, Wanda Koperowa, Janina Oszast, Barbara Pawlikowa, Maria Reymanówna, Maria Sobolewska, Kazimierz Szczepanek (UJ), Leon Stuchlik, Kazimiera Mamakowa, Krystyna Wasylikiowa, Magdalena Ralska-Jasiewiczowa (Fot. S. Łuczko).

C – Flory Holocenijskie, D – Anatomia Drewna. Współpraca z Instytutem Geologicznym, a zwłaszcza jego Stacją Karpacką, wyrażająca się w finansowaniu dwóch etatów trwała do 1956 roku.

W 1956 roku Zakład Botaniki PAN przekształcił się w Instytut Botaniki PAN, a Pracownia Paleobotaniczna w Zakład Paleobotaniki. W obrębie Zakładu doszło w 1958 roku do wyodrębnienia dwóch jednostek: Pracowni Flor Trzeciorzędowych i Starszych (kierownik W. Szafer) i Pracowni Flor Czwartorzędowych (kierownik Andrzej Środoń).

Prof. Władysław Szafer przeszedł na emeryturę z końcem 1960 roku. Był on najwybitniejszym polskim paleobotanikiem, znanym również szeroko w świecie, stworzył Krakowską Szkołę Paleobotaniki i wydzwignął paleobotanikę polską na poziom światowy. W 1964 roku prof. W. Szafer otrzymał medal Albrechta Pencka za wybitne osiągnięcia w badaniach nad czwartorzędem. Szkoła Profesora Władysława Szafera jest dobrze znana w nauce światowej, a jego uczniowie, liderzy różnych działów paleobotaniki, kontynuowali kierunki badawcze swojego Mistrza i kreowali nowoczesne kierunki badań (Ryc. 2).

Od 1961 roku obie pracownie Zakładu Paleobotaniki formalnie przestały istnieć, kierownictwo Zakładu objął Andrzej Środoń, który jako następca W. Szafera i wieloletni kierownik Zakładu, kontynuował i rozwijał uprawiane kierunki badawcze (Ryc. 1). Przez wszystkie późniejsze lata koncentrowały się one na trzech głównych tematach: flora mezozoiku



Ryc. 3. Pracownicy Zakładu Paleobotaniki, 2012. Od prawej: Grzegorz Worobiec, Leon Stuchlik, Jadwiga Ziaja, Krzysztof Stachowicz, Aldona Mueller-Bieniek, Agnieszka Wacnik, Elżbieta Worobiec, Renata Stachowicz-Rybka, Ewa Madeyska, Krystyna Wasylikiowa, Agnieszka Sojka, Joanna Krupnik (doktorantka), Dorota Nalepka, Katarzyna Cywa, Ewa Zastawniak-Birkenmajer (Fot. K. Romejko-Hurko).

(głównie triasu i jury), flora i roślinność „trzeciorzędu” oraz flora i roślinność czwartorzędu. Profesor A. Środoń przeszedł na emeryturę w 1978 roku, kolejnymi kierownikami Zakładu byli profesorowie: Krystyna Wasylikiowa w latach 1979–1981, Leon Stuchlik w latach 1982–2001, Ewa Zastawniak(-Birkenmajer) w latach 2002–2011, a od 2012 roku obowiązki kierownika pełni dr Agnieszka Wacnik. Obecnie w Zakładzie Paleobotaniki zatrudnionych jest (na koniec 2012 roku) 8 pracowników naukowych, w tym 3 samodzielnych, 5 doktorów oraz 4 pracowników technicznych (Ryc. 3). Emerytowani profesorowie (K. Wasylikiowa, E. Zastawniak-Birkenmajer, L. Stuchlik i A. Obidowicz) nadal pracują naukowo, wspierają Zakład publikując, jak też prowadząc prace redakcyjne dla *Acta Palaeobotanica* (prof. L. Stuchlik)

Od czasów prof. W. Szafera, przez kolejne dziesiątki lat, Zakład Paleobotaniki Instytutu Botaniki PAN był największym w kraju ośrodkiem badań paleobotanicznych i jednym z nielicznych tego typu w Europie. Gościło w nim wielu uczonych, w tym większość najwybitniejszych europejskich paleobotaników, jak m.in.: S. Archangelsky (Argentyna), J. Kovar-Eder (Austria), E. Palamarev (Bułgaria), Č. Bůžek (Czechy), E. M. Friis, J. Iversen (Dania), W. Zagwijn, J. van Konijnenburg-Van Cittert, W. van Zeist (Holandia), K. E. Behre, A. Czaja, J. H. Gregor, D. H. Mai, V. Wilde (Niemcy), J. K. Faegri (Norwegia),

A. L. Tachtadžjan (Rosja), R. Givulsecu (Rumunia), B. Amman (Szwajcaria), G. Erdtman (Szwecja), S. Manchester (USA), L. Hably, E. Nagy (Węgry), D. Batten, J. Birks, M. Boulter, W. Chaloner, M. Collinson, C. Palmer (Wielka Brytania). Pracownicy Zakładu kształcili kolejne liczne pokolenia paleobotaników, zarówno polskich, jak i zagranicznych na stażach naukowych we wszystkich dziedzinach badań (Ryc. 4, 5).

Od 1991 roku finansowanie badań było wspomagane przez własne projekty badawcze, dzięki którym nastąpiło nie tylko unowocześnienie technik badawczych, ale przede wszystkim poszerzenie tematyki badań i osiągnięcie rezultatów na poziomie światowym (por. Aneks II). Liczne zaproszenia do współpracy w grantach z innych placówek naukowych w Polsce, a także w Europie, dowodzą wysokiego poziomu naukowego pracowników Zakładu Paleobotaniki. Potwierdzeniem wiodącej rangi Zakładu Paleobotaniki przez cały okres jego działalności, był fakt organizacji wielu konferencji, zarówno krajowych (Ryc. 6), jak i międzynarodowych, w tym w 1961 roku kongresu International Association of Quaternary Research (INQUA) (Ryc. 7), w 1997 roku Second International Conference on Preservation of Botanical Collections, w 1998 roku 5th European Palaeobotanical–Palynological Conference oraz w 2007 roku 14th Symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany, wysoko ocenionych przez licznych uczestników z Polski i całego Świata.



Ryc. 4. Pracownicy Zakładu Paleobotaniki i stażyści, 1972. Od prawej: Andrzej Środoń, Leon Stuchlik, Tran Dinh Nghia (Wietnam), Gabor Soliman (Palestyna), Kazimiera Mamakowa, Ewa Zastawniak, Maria Sobolewska, Aleksandra Wieserowa, Maria Godlewska, Danuta Zdebska, Janina Oszast, Magdalena Ralska-Jasiewiczowa, Maria Reymanówna, Krystyna Harmata, Barbara Pawlikowa, Krystyna Wasylikowa, Irena Bednarska, Maria Łańcucka-Środoniowa, Józef Kurdziel, Danuta Moszyńska, Barbara Balicka, Zofia Tomczyńska (Fot. A. Pachoński).



Ryc. 5. Zakład Paleobotaniki na pożegnanie stażystki Grethy Jørgensen (Norwegia) na dziedzińcu Instytutu, 1974. Stoją od lewej: Irena Kaczmarek (Zakład Algologii IB PAN), Maryla Sobolewska, Ewa Zastawniak, Janina Oszast, Andrzej Obidowicz, Józef Kurdziel, Andrzej Środoń, Małgorzata Jakóbek, Barbara Balicka, Zofia Tomczyńska; w pierwszym rzędzie od lewej: Krystyna Wasylińska, Kazimiera Mamakowa, Aleksandra Wieserowa, Leon Stuchlik i Gretha Jørgensen (Fot. A. Pachoński).

TEMATYKA BADAWCZA

Badania prowadzone w Zakładzie Paleobotaniki obejmują historię rozwoju flory i przemiany szaty roślinnej od ery paleofitycznej po czasy historyczne, a zwłaszcza ery mezofitycznej i kenofitycznej (paleogenu, neogenu i czwartorzędu), w oparciu o metodę analizy pyłkowej oraz analizę szczątków makroskopowych roślin, głównie kopalnych owoców, nasion, kwiatów, szyszek, pędów i liści, a także drewna i węgla drzewnych. W latach 60. XX wieku zainicjowano prace nad współczesnym opadem pyłku w Krakowie, ważne zarówno dla palinologicznych badań podstawowych, jak i dla nauk medycznych oraz studia palinotaksonomiczne, początkowo taksonów roślin współczesnych, później także kopalnych. Z czasem zakres badań palinologicznych prowadzonych w Zakładzie poszerzono o badania prób powierzchniowych, jako pomocniczej metody przy interpretacji wyników badań palinologicznych osadów kopalnych. W latach 70. XX wieku zaczęto stosować do badań późnego glacjału i holocenu analizę torfoznawczą, oznaczano owoce, nasiona oraz drewna. W Zakładzie Paleobotaniki intensywnie rozwijane były również badania archeobotaniczne szczątków roślin ze stanowisk archeologicznych.

Flory paleo- i mezofityczne

Badania kopalnych drewnien zainicjowała w Zakładzie Paleobotaniki Maria Reymanówna, analizując budowę anatomiczną trzech gatunków *Dadoxylon* z górnego karbonu, głównie z arkozy kwaczalskiej [337]. Głównym tematem badawczym rozwijanym w Zakładzie Paleobotaniki – jako jedynym ośrodku w Polsce – były studia mezofitycznych makroszczątków roślin. Obejmowały one także szczątki mikroskopowe roślin z mezozoiku Polski, głównie triasu i jury. Z triasu opisano liczne nieznane wcześniej taksony sporomorf kopalnych oraz scharakteryzowano paleoklimat tego okresu [758, 903]. Szczególnie interesujące i ważne z ewolucyjnego punktu widzenia okazały się wyniki badań M. Reymanówny wczesnojurajskiej (obecnie uważaną za środkowojurajską) flory z Grojca pod Krakowem, opisaney po raz pierwszy przez Mariana Raciborskiego (Raciborski 1894).

Niewątpliwym osiągnięciem było znalezienie w niej (po raz pierwszy w Polsce) żeńskich organów rozmnażania *Caytoniales*, znanych z kilku zaledwie stanowisk na świecie [907]. *Caytoniales* są to rośliny kopalne licznie reprezentowane w mezozoicznych florach półkuli północnej, głównie w postaci liści znanych pod nazwą *Sagenopteris* oraz rzadziej spotykanych żeńskich organów rozmnażania zwanych *Caytonia* i męskich *Caytonanthus*. Z flory jurajskiej Grojca M. Raciborski (1894) opisał dwa gatunki liści *Sagenopteris phillipsi* Presl. i *S. goeppertiana* Zingo, trzeci – *S. colpodes* – wyróżniła M. Reymanówna [907] (por. Aneks I. E). Pełny skład flory Grojca został ostatnio ustalony w wyniku szczegółowej



Ryc. 6. Otwarcie 5th European Palaeobotanical-Palynological Conference w sali wykładowej Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie, 1998 (Fot. A. Pachosiński).



Ryc. 7. Wystawa w Zakładzie Paleobotaniki przygotowana na VI Kongres INQUA, 1961 (Fot. S. Łuczko).

rewizji wszystkich dostępnych materiałów z tego stanowiska (A. Jarzynka – rozprawa doktorska).

Po raz pierwszy opisano z Polski organy rozmnażania nowego gatunku *Caytonia harrisi* Reymanówna oraz *C. sewardi* Thomas i mikrosporangium *Caytonanthus* sp. z niedojrzałymi ziarnami pyłku [907, 953]. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych metod maceracji można było wykonać mikrotomowe przekroje uwęglonych kopalnych owoców w trzech płaszczyznach oraz preparaty z dobrze widoczną budową mikroskopową. Pozwoliło to na szczegółowe zbadanie budowy anatomicznej kajtonii i opisanie po raz pierwszy wewnętrznej epidermy kupul, systemu wiązek przewodzących i budowy tracheid. Odkrycia te przyczyniły się do ugruntowania poglądów, że grupa *Caytoniales* należy jeszcze do roślin nagozalążkowych, choć pewnymi cechami nawiązuje już do okrytozalążkowych. Prace M. Reymanówny [907, 953] z tego zakresu weszły powszechnie do literatury światowej, w tym do podręczników paleobotaniki. Maria Reymanówna opisała nowy takson rośliny jurajskiej z rzędu *Ginkgoales*

– *Mirovia szaferei* [1528]; takson ten został w ostatnich latach zreinterpretowany i dla rodzaju podano nową diagnozę [3703] (por. Aneks I. E). Maria Reymanówna badała szczątki jurajskich *Podocarpaceae* [1674] oraz przygotowała interesującą rozprawę o znalezionym w Polsce pniu bennetyta z rodzaju *Cycadeoidea* [277].

Późniejsze badania wczesnojurajskiej flory z Odrowąża w rejonie Gór Świętokrzyskich zostały zakończone kilkoma publikacjami, które obok prac o florze gliniek grojeckich stanowią najobszerniejsze opracowania flory tego okresu w Polsce. W pracy poświęconej makroflorze [4081] opisano m.in. jeden nowy rodzaj *Odrolepis* (sporofil *Lycopodiales*), trzy nowe gatunki: *Odrolepis liassica* (sporofil *Lycopodiales*), *Pterophyllum alinae* (liście *Bennetitales*), *Paracycas minuta* (liście *Cycadales*) oraz jedną nową formę *Todites princeps* forma *trilobata* (liście *Osmundaceae*). Stwierdzono, że środowiskiem życia badanych roślin były głównie tereny nadrzeczne. Szczegółowym badaniom poddano także ulistnione pędy i szyszki męskie oraz żeńskie *Hirmeriella muensteri* z wymarłej rodziny szpilkowych Cheirolepidiaceae, z zachowanymi *in situ* ziarnami pyłku *Classopollis*, które uznano za identyczne z rozproszonymi w osadzie ziarnami pyłku *Classopolis torosus* (Reissinger) Couper [3643, 3649]. Badano również kwiatostany *Stachyopitys preslii* Schenk z *Ginkgoales* [2081] zaliczane obecnie do nowego rodzaju i gatunku *Schmeissneria microstachys* Kirchner & van Konijnenburg-van Cittert. W wyniku analizy palinologicznej jurajskich osadów z Odrowąża [3643] wyróżniono i opisano 63 taksony kopalnych ziaren pyłku i zarodników, reprezentujących wszystkie główne grupy roślin jurajskich, a mianowicie: mszaki, widłaki, paprocie, paprocie nasienne, sagowce, benetyty, gniotowe oraz szpilkowe. Obraz środowiska, w którym rozwijała się roślinność dolnej jury i triasu na obszarze Gór Świętokrzyskich został w istotnym stopniu uzupełniony dzięki analizie palinofacjalnej – nowej metodzie badawczej (J. Krupnik – rozprawa doktorska).

W syntetycznym opracowaniu wczesnojurajskiej (lias, hetang) flory okolic Pécs i Komló w paśmie gór Mecsek (południowe Węgry) zastosowano po raz pierwszy dla badań nad mezofitum metody statystyczne dla rekonstrukcji paleośrodowiska [4187]. Nowością jest użycie analizy zgodności we współwystępowaniu taksonów na tych samych fragmentach skał. Metoda ta pozwoliła na uściślenie preferencji ekologicznych kopalnych zbiorowisk roślinnych oraz stosunkowo najdokładniejsze określenie bioróżnorodności wczesnej jury na obszarze badań [4187].

W Zakładzie Paleobotaniki powstało jedyne, jak dotychczas w świecie, opracowanie górnokredowej antarktycznej flory kopalnej na podstawie badań odcisków liści z formacji Zamek na Wyspie Króla Jerzego, w Archipelagu Południowych Szetlandów w Antarktydzie Zachodniej [2296].

Flory paleogenu i neogenu

Badania nad roślinnością tych okresów geologicznych w Polsce, zapoczątkowane przez W. Szaferą opracowaniem flory plioceńskiej Krościenka (Szafer 1946, 1947) i Czorsztyna [19] (Ryc. 8), koncentrowały się w zasadzie wyłącznie na poznaniu flor kopalnych neogenu, licznie reprezentowanych na obszarze Polski. Ich celem było poznanie historii

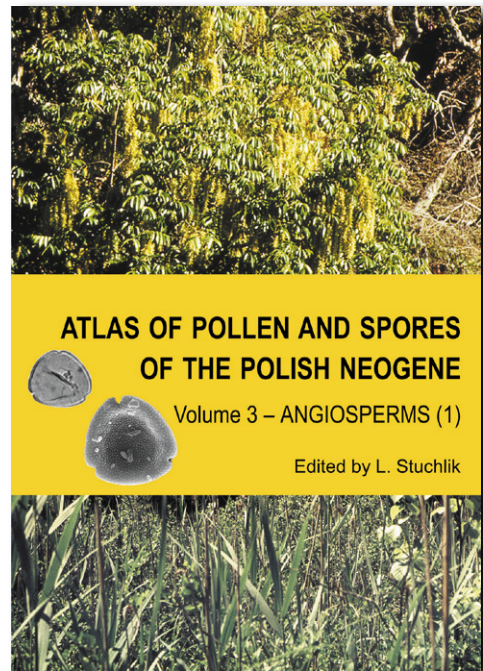
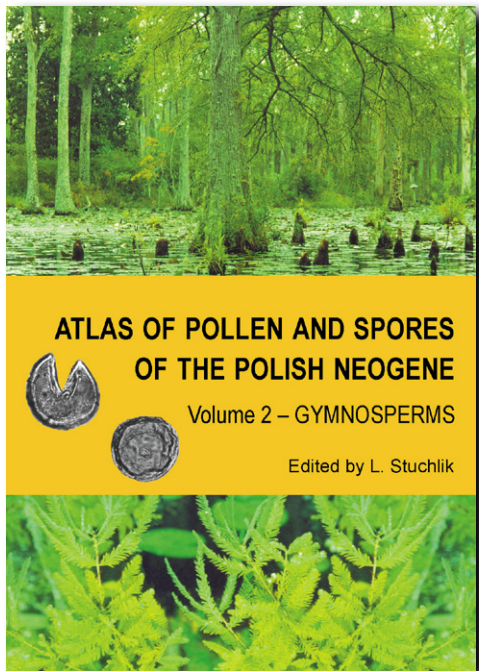
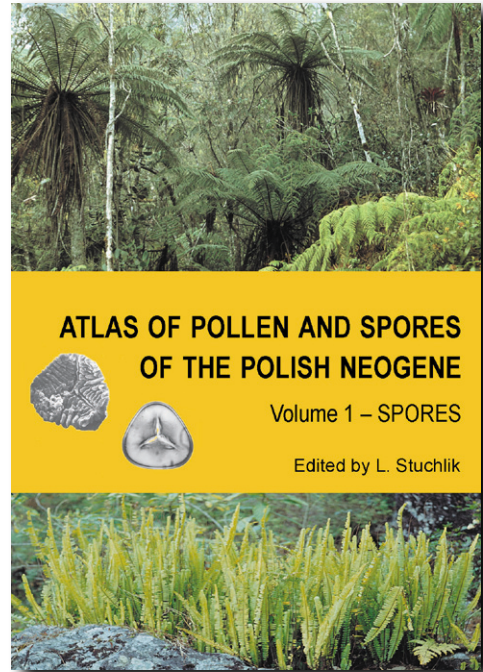
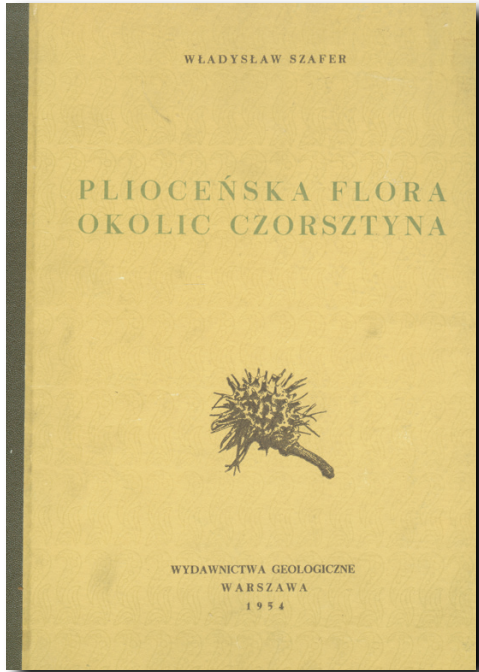
flory i roślinności Polski w tym okresie oraz odtworzenie istniejących wówczas warunków ekologicznych i klimatycznych. Badania prowadzono przy zastosowaniu dwóch głównych metod: analizy pyłkowej i szczątków makroskopowych (owoce, nasiona, liście, drewna kopalne, kwiaty), które – gdy tylko było to możliwe – stosowano łącznie. Otrzymywano wtedy najbardziej wyczerpujący obraz kopalnych zbiorowisk roślinnych, zarówno lokalnych, jak i regionalnych. W ten sposób opracowano klasyczne, znane w świecie stanowiska, takie jak Mizerna na Podhalu [19] i szereg innych z Polski południowej: Zatoka Gdowska [504], Kotlina Sądecka [1148], Domański Wierch [882, 899], Czarny Dunajec [693], Koniówka [1073], Lipnica Mała [960, 2262], Stare Bystre [2294], a także Polski zachodniej: Stare Gliwice [311], Gozdnicza [2002, 2132], Kłodzko [1429], Mirostowice [1128], Sośnica [1236, 2625, 2822, 3085, 3516, 3691].

Opracowano nowe stanowiska dla Polski środkowej, m.in. w Piasecznie [553], Górach Świętokrzyskich [1219, 2353] i na Mazowszu [1001, 1662] oraz dla Polski północnej z Rypina [455]. Natomiast w Sobniowie koło Jasła w Polsce południowo-wschodniej znaleziono makroszczałki kilku subtropikalnych roślin (m.in. *Palaeocarya orsbergensis*, *Laurophyllum princeps* oraz *Theaceae*) z fragmentami plech glonów. Szczątki te, zachowane w głębokomorskich łupkach jasielskich, są – jak dotychczas – jedynymi makroskopowymi okazami z polskiego oligocenu [2541]. Kilka taksonów roślin kopalnych, w tym odciski liści palmy *Sabalites* oraz owoc palmy *Nypa* oznaczono z eocenu tatrzańskiego [2651].

Wieloletnie prace paleobotaniczne nad neogenem Karpat Zachodnich i Polski południowej, przy zastosowaniu metody analizy pyłkowej i szczątków makroskopowych, doprowadziły nie tylko do podsumowania badań nad historią roślinności na tym obszarze w neogenie, ale także do wielu ważnych i interesujących odkryć z zakresu paleotaksonomii roślin, jak np. opisanie nowych dla trzeciorzędu taksonów z rodzajów, m.in. *Hemiptelea*, *Weigela*, *Hydrangea*, *Schefflera*, *Carex*, *Gratiola*, *Campanula*, *Acorellus* czy szczątków kopalnych karłowatej jemioly (*Arceuthobium*) w późnym miocenie [545, 978, 1066, 1189]. Oznaczono i opisano florę kopalną wydobytą z badeńskich osadów soli Wieliczki [1435, 2445, 2473].

Dzięki badaniom palinologicznym wiercenia Mizerna Nowa zrewidowano wiek całej serii osadowej dla Mizernej – jednego z najważniejszych stanowisk młodego neogenu w Europie – ustalając go na pliocen s. lato oraz pozyskano nowe dane dotyczące paleośrodowiska sedymentacji tych słodkowodnych osadów [4401]. Zainicjowane ostatnio badania palinologiczne neogeńskich lejów krasowych z okolic Opola, obejmujące zarówno ziarna pyłku i zarodniki, jak i mikroszczałki glonów słodkowodnych, głównie zielenic, pozwoliły datować liczne formy paleokrasowe na tym terenie oraz określić środowisko sedymentacji osadów wypełniających leje (Elżbieta Worobiec, badania w latach 2010–2012).

Badania palinologiczne wykonane w Zakładzie Paleobotaniki zaowocowały nie tylko syntezą historii rozwoju roślinności neogenu Polski południowej [1073]. Dostarczyły także wielu danych do wydawnictwa *Atlas of pollen and spores of the Polish Neogene*, dzieła o uniwersalnym znaczeniu dla badań tego typu nie tylko w Europie, ale i na całej Półkuli, którego poszczególne tomy ukazały się w latach 2001 [2891], 2002 [3045], 2009 [4042] (Ryc. 8), a ostatni (czwarty) ukaże się w 2013 roku.



Ryc. 8. Przykładowe opracowania naukowe opublikowane w Zakładzie Paleobotaniki.

Krytyczne badania górnioceńskiej flory kopalnej z Sośnicy na Dolnym Śląsku pozwoliły na zrewidowanie i uściślenie oznaczeń szczątków roślin, głównie kopalnych liści, z rodzin *Betulaceae* [2625], *Fagaceae* [1943], *Salviniaceae* [2822], *Sapindaceae* [3516] i *Trapaceae* [3085]. Zaproponowano także zmianę statusu taksonomicznego kwiatów kopalnego rodzaju *Chaneya* [3691] oraz opisano nowe taksony kopalnych kwiatów i kwiatostanów *Myrica goeppertii*, *Pterocarya sosnicensis*, *Ulmus stuchlikii* i *Nyssa silesiaca* oraz znalezionych w nich *in situ* ziaren pyłku [3265]. Szczątki liści z osadów piroklastycznych na stanowisku w Starym Bystrym w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej, datowanych na 8.7 ± 0.6 mln lat BP, potwierdziły obecność w późnym miocenie na tym obszarze mezofilnych lasów liściastych i określiły warunki klimatyczne ich występowania [2294].

Istotna rewizja wieku osadów tzw. serii witowskiej była możliwa dzięki zbadaniu makroszczątków roślin pochodzących ze stanowiska w Witowie koło Koszyc na Wyżynie Małopolskiej. Reprezentowane tam zbiorowiska roślinności bagiennej, łęgowej, mezofilnych lasów oraz w niewielkim stopniu także roślinności kserofilnej pozwoliły datować tę serię na późny miocen lub pliocen [3199].

Od lat 80. prowadzono intensywne prace nad genezą i stratygrafią złóż węgla brunatnego w rejonie Bełchatowa. Badania te, o podstawowym znaczeniu praktycznym dla korelacji pokładów węgla brunatnego i warstw międzyległych, wykonywane początkowo we współpracy z Kopalnią Węgla Brunatnego Bełchatów i Instytutem Geologii Uniwersytetu Wrocławskiego, miały na celu m.in. wypracowanie metodyki, która umożliwiałaby szybką i dokładną charakterystykę złóż węgla, rozpoznanych na podstawie wierceń. Opublikowano wyniki badań palinologicznych i szczątków makroskopowych z głównego profilu odkrywki [1867, 2611]. Zastosowanie w szerokim zakresie do badań flor liściowych metody analizy kutykularnej [3201] pozwoliło oznaczyć szereg taksonów kopalnych nowych dla „trzeciorzędu” Polski, jak *Zingiberioideophyllum liblarense*, *Acer integrilobum*, *Aesculus* cf. *hippocastanoides*, „*Castanea*” *kubinyii*, *Cyrilla thomsonii*, *Kalmia* cf. *saxonica*, *Smilax* cf. *protolancaefolia*, *Smilax sagittifera*, *Bambusa lugdunensis*, *Laurus abchasica* oraz zanalizować szczątki kopalnych liści *Betulaceae*, potwierdzając występowanie taksonów olszy (*Alnus gaudinii*, *Alnus julianiformis* i *Alnus menzelii*), brzozy (*Betula plioplaptera* i *Betula subpubescens*) oraz graba (*Carpinus grandis*) [3754].

Występowanie ziaren pyłku bambusów oraz szczątków liści *Bambusa lugdunensis* w osadach Legnicy i Bełchatowa okazało się bezspornym dowodem obecności tych roślin w neogenie Polski [3534].

Szczegółowe badania kopalnych taksonów roślin, zachowanych w postaci szczątków liści, były możliwe dzięki opracowaniu oryginalnej techniki ich izolowania ze skał ilastych [3200]. Utrwalone dzięki tej metodzie okazy prezentują doskonale widoczne cechy morfologiczne liści, co ma istotne znaczenie dla prawidłowego ich oznaczenia i co spowodowało znaczący postęp w badaniach flory i roślinności neogenu Polski.

Z materiałów zebranych ze złóż węgla brunatnego Legnica i Ruja w Legnickim Kompleksie Złóż Węgla Brunatnego opracowano florę pyłkową towarzyszącą szczątkom kopalnych liści [4072], oznaczono współwystępujące w badanych osadach rozproszone kutykule, w których stwierdzono dwa nowe dla nauki gatunki *Salix semihausruckensis*

i *Dicotylophyllum rujense* oraz opisano nowe dla flor kopalnych Polski taksony roślin: *Salix hausruckensis*, *Salix* cf. *kicktonii*, *Ulmus pseudopyramidalis* i cf. *Varipilicutis liblarensis* [3942, 4074].

W badaniach palinologicznych ostatnich lat szczególną uwagę zwraca się na tzw. palinomorfy niepyłkowe, jako istotne uzupełnienie w rekonstrukcji paleośrodowiska, a zwłaszcza ocenie paleoklimatu. W tym celu podjęto badania mikroszczątków glonów słodkowodnych zachowanych w osadach neogenu, m.in. ze stanowisk w Bełchatowie i Józefinie [3941] oraz grzybów z rodzaju *Tetraploa* [4073].

Niezależnie od prac nad neogenem Polski, prowadzono badania ziaren pyłków i szczytków makroskopowych rejonów polarnych. Opracowania flory paleogenu Zachodniej Antarktydy [1265, 1274, 1463, 1582, 1588, 1683, 1750, 1876, 2370] były badaniami pionierskimi, na podstawie których po raz pierwszy określono i scharakteryzowano poszczególne fazy rozwoju roślinności na Szetlandach Południowych, od górnej kredy po oligoceńskie zlodowacenie [2624]. Prowadzono również badania szczytków liści z flory kopalnej paleogenu ze Spitsbergenu [1275, 3409] oraz badania palinologiczne osadów ze wschodniej Grenlandii [4088].

Od chwili swojego powstania Zakład Paleobotaniki był w Polsce ośrodkiem wiodącym w zakresie badań nad roślinnością neogenu Polski. Znalazło to swój wyraz w licznych cytowaniach prac wykonanych w Zakładzie w publikacjach autorów polskich i zagranicznych, m.in. w światowej monografii D. H. Maia pt. *Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas* (1995) oraz w najnowszym syntetycznym opracowaniu T. N. Taylor, E. L. Taylor i M. Krings pt. *Paleobotany* (2009).

Informacja o polskich badaniach „trzeciorzędu” ukazała się w publikacji zwartej pt. *Polskie badania paleobotaniczne trzeciorzędu* [2941] (Ryc. 9).

Flory czwartorzędowe

Ze względu na uzyskiwane wyniki i ich znaczenie dla rekonstrukcji ówczesnej szaty roślinnej i paleoklimatu, a także dla badań geologicznych i stratygraficznych tego okresu, osiągnięcia Zakładu Paleobotaniki dawały czołową pozycję w Polsce w badaniach flor czwartorzędowych. Liczne wykonane w Zakładzie opracowania biostratygraficzne i paleoekologiczne dotyczyły głównie flor interglacialnych i holocenijskich. Zapoczątkowane przez W. Szafera pionierskie studia roślinności wczesnego czwartorzędu były następnie kontynuowane na terenie Polski centralnej we współpracy z geologami Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Już w 1953 roku ukazało się ważne, syntetyczne opracowanie W. Szafera *Stratygrafia plejstocenu w Polsce na podstawie florystycznej* (Szafer 1953), podsumowujące wyniki badań prowadzonych w Polsce w okresie przedwojennym i wczesnych latach powojennych. Dalsze wyniki badań flor czwartorzędu Polski zostały zaprezentowane w 1961 roku na forum międzynarodowego Kongresu INQUA w Polsce, którego Instytut Botaniki PAN był współorganizatorem, a W. Szafer wice-przewodniczącym. Badania te spotkały się z żywym zainteresowaniem uczestników Kongresu. Niewątpliwym osiągnięciem było wówczas przedstawienie po raz pierwszy przez A. Środonia pełnej *Tabeli stratygraficznej*

plejstocęńskich flor Polski (wraz z holocenem) [283]. Lata 60. XX wieku przyniosły dalszy rozwój badań flor interglacialnych i holocęńskich, prowadzonych zarówno metodą analizy palinologicznej, jak i szczątków makroskopowych. Wyniki tych badań wyczerpująco opisał A. Środoń w rozdziale pt. „Roślinność Polski w czwartorzędzie” w podręczniku *Szata roślinna Polski* [8535].

Plejstocen

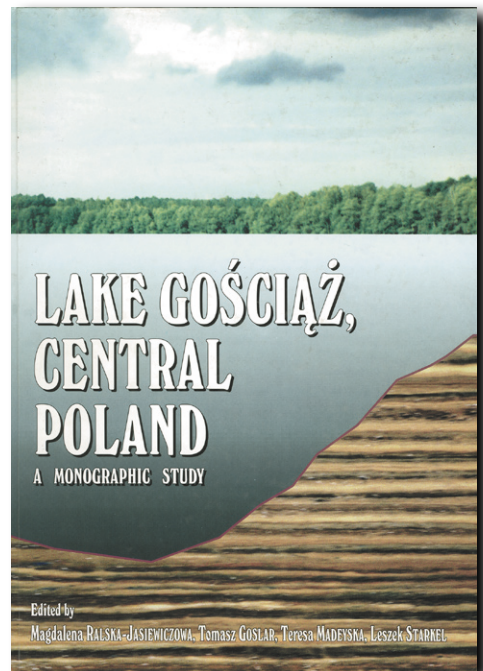
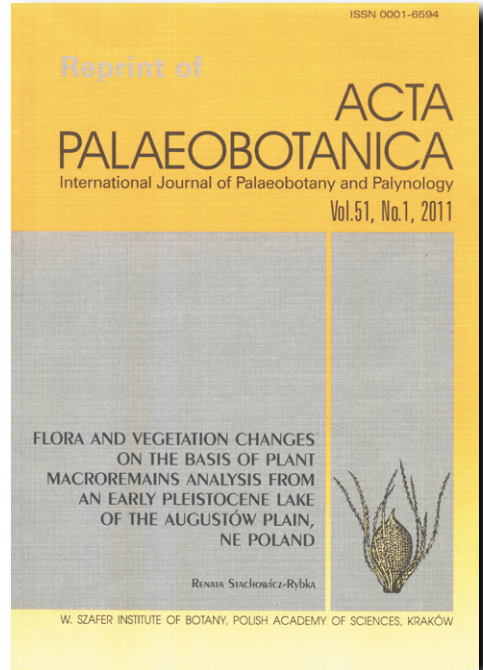
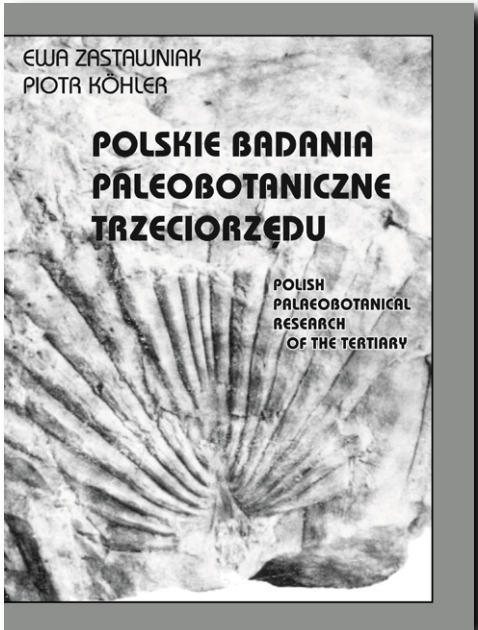
Odtworzenie szaty roślinnej na obszarze Karpat i ich przedpola podczas plejstocenu było przedmiotem szczególnej uwagi. Dzięki szerszemu stosowaniu metody datowania bezwzględno uzyskiwano coraz precyzyjniejsze wyniki, pozwalające na charakterystykę roślinności okresów stadialnych i interstadialnych ostatniego zlodowacenia (vistulianu) oraz na uściślenie stratygrafii tego okresu.

Z najważniejszych opracowań flor plejstocęńskich Polski, wykonanych w Zakładzie Paleobotaniki, wymienić należy publikacje z wynikami analiz paleobotanicznych osadów, m.in. w Białce Tatrzańskej [305], Wadowicach [451], Brzezinach [239], Tarczyniechach [20], Dobrej koło Limanowej [641], Zatorze [471], Łążku koło Zaklikowa [619], Józefowie [516], Stanowicach [1079] i Wilamowicach [666]. Z lat późniejszych są to prace z Kątów koło Sromowiec Wyżnych [979], Rzochowa koło Mielca [1047], Węgorzewa [992], Góry Kalwarii [959], Doliny Wisłoki [937], Nowej Huty [1069] i Hamerni [1460].

Niektóre rodzaje i gatunki roślin występujące w plejstocenie na obszarze Polski były przedmiotem osobnych studiów, jak np. *Picea excelsa* [588, 1869], *Pterocarya* [45], *Larix* [1638], *Abies* [1401], *Hippophaë rhamnoides* [715], *Pleurospermum austriacum* [716], *Polemonium coeruleum* [920], *Vitis* [489], *Silene* [922], *Fagus* [1575], *Hippuris vulgaris* [1793], *Ligustrum vulgare* [1794] i *Staphylea pinnata* [5332]. Bardzo interesującym odkryciem było znalezienie w osadach interglacjału mazowieckiego i oznaczenie nasion i kolców *Euryale ferox* Salisb. – rośliny wodnej, która współcześnie występuje w Azji Wschodniej [705].

Lata późniejsze przyniosły wysokiej rangi monograficzne opracowanie flory interglacjału eemskiego z Imbramowic wraz z całościowym spojrzeniem na interglacjał eemski w Polsce oraz opracowania takich stanowisk flor plejstocęńskich, jak Brzeźnica, Jasło-Bryły i Kryspinów [937, (Mamakowa i Rutkowski „B” 1989a, b). Duże znaczenie miały także badania klimatu interglacjału eemskiego w Europie w ramach grantu Unii Europejskiej PECO 1993 (K. Mamakowa, W. Granoszewski). Obszerne studium dotyczące historii roślinności, paleoekologii i paleoklimatu interglacjału eemskiego oraz wczesnego i środkowego vistulianu Polski środkowo-wschodniej w oparciu o profil ze stanowiska w Horoszkach uwzględnia najnowsze trendy europejskie w zakresie metodyki i interpretacji danych, uzyskanych na podstawie badań palinologicznych i szczątków makroskopowych [3119].

W kontynuacji wybitnych badań plejstocęńskich flor owocowo-nasiennych prowadzonych od początku istnienia Zakładu Paleobotaniki powstało pierwsze w Polsce opracowanie osadów interglacjału augustowskiego [4039, 4273] (Ryc. 9). Wypełniło ono istniejący od lat hiatus w historii rozwoju roślinności wczesnego plejstocenu Polski i wzbogaciło



Ryc. 9. Przykładowe opracowania naukowe opublikowane w Zakładzie Paleobotaniki.

polską listę plejstocénskich roślin o nowe taksony, takie jak *Stratiotes goretskyi*, *S. brevipersmus*, *Potamogeton perforatus*, *Scirpus kreczetoviczii*, *Elatine hydropiperoides*, *Alisma plantago-minima*, *Typha aspera*, *Selaginella tetraedra*, *Urtica* cf. *laethevirens* i *Urtica* cf. *thunbergiana*. Flora kopalna z dwóch stanowisk (Czarnucha i Żarnowo), wyróżniająca się bogatym składem taksonomicznym, była podstawą odtworzenia zmian w szacie roślinnej i określenia warunków klimatycznych w obu okresach optimum tego interglacjału.

Z okazji 100-lecia odkrycia nosorożca włochatego w kopalni ozokerytu (wosku ziemnego) w Staruni na Ukrainie, podjęto badania paleobotaniczne osadów plenivistulianskich, wczesnego glacjału i holocenu na tym stanowisku, zainicjowane w początkach XX wieku przez W. Szafera i M. Raciborskiego. Badania palinologiczne oraz szczątków makroskopowych [4040, 4041] pozwoliły odtworzyć ówczesne zbiorowiska roślinne typu stepu i stepotundry z licznymi gatunkami tolerującymi zwiększone zasolenie siedlisk, jak *Zanichellia palustris*, *Triglochin maritimum*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Puccinellia distans* i *Eleocharis palustris*.

Późny glacjał zlodowacenia wisły i holocen

Zakład Paleobotaniki odgrywał przez wszystkie lata swojej działalności wiodącą rolę dla całej Polski w badaniach historii roślinności późnego glacjału ostatniego zlodowacenia i holocenu, inicjując interdyscyplinarne programy badawcze i kierując ich realizacją. To właśnie w Krakowie powstała polska szkoła badań paleoekologicznych holocenu w oparciu o wcześniejsze, długoletnie badania palinologiczne, karpologiczne, antrakologiczne i ksylogologiczne osadów późnoglacialnych i holocénskich, zwłaszcza osadów jeziornych i torfowiskowych. Najwcześniejszą publikacją, w której uwzględniono nowoczesne kierunki w palinologii późnego glacjału zlodowacenia Wisły i holocenu, było opracowanie profilu z Żuchowa, w którym po raz pierwszy w Polsce oznaczono ziarna pyłku *Ephedra* i licznych roślin zielnych oraz odczytano wpływ prahistorycznego człowieka na roślinność [101]. Początkowo badania były skoncentrowane przede wszystkim na obszarze Karpat i Polski południowej, w tym Kotliny Orawsko-Nowotarskiej i Tatr [131, 324, 1110, 1775, 2402], Dołów Jasielsko-Sanockich [689] i Kotliny Sandomierskiej [328]. Potem objęły one Polskę centralną – stanowisko w Witowie k. Łodzi [462] i północno-wschodnią – Jezioro Mikołajskie [515], Jezioro Miłkowskie i in. [4064, 4393] (Ryc. 9) oraz Sudety na zachodzie [3458].

Badania na Podhalu, w Tatrach, w Beskidzie Żywieckim i Beskidzie Makowskim doprowadziły do ustalenia genezy i stratygrafii torfowisk oraz zrekonstruowania historii pięter roślinnych w ostatnich 13 tysiącach lat w tej części Karpat Zachodnich [3148]. Dzięki studiom nad historią roślinności Bieszczadów odtworzono formowanie się pięter roślinnych w polskiej części Karpat Wschodnich i określono wpływ działalności człowieka na szatę roślinną na tym obszarze [1203]. Nadal prowadzono badania późnoglacialno-holocénskich przemian roślinności na terenie Małopolski (Puszcza Niepołomska [2269, 3144, 3467], Wolbrom [1658]), Jęzor-Jaworzno [3366], w których wiele uwagi poświęcono roli człowieka w kształtowaniu ówczesnego krajobrazu.

Pierwszym w Polsce zespołowym opracowaniem multidyscyplinarnym z zakresu paleoekologii, którego część paleobotaniczna realizowana była w Zakładzie Paleobotaniki pod kierunkiem M. Ralskiej-Jasiewiczowej, były badania osadów zanikłego jeziora w Worytach, w sąsiedztwie osady kultury łużyckiej. Zainicjowane one zostały przez archeologów z Instytutu Kultury Materialnej PAN. W 1976 roku Zakład Paleobotaniki włączył się do kierowanego przez UNESCO Programu Międzynarodowej Korelacji Geologicznej IGCP Nr 158 "Palaeohydrological changes in the temperate zone in the last 15 000 years". Międzynarodowym koordynatorem podprojektu B dotyczącego zbiorników jeziornych i torfowisk był Björn E. Berglund (Uniwersytet w Lund, Szwecja), a koordynatorem krajowym dla 17 ośrodków w Polsce M. Ralska-Jasiewiczowa, która od 1978 roku pełniła ponadto funkcję sekretarza podprojektu (por. Aneks II). Konsekwencją udziału w programie IGCP 158B było powszechne wprowadzenie w polskim holocenie zespołowych badań paleoekologicznych. Szczegółowe rezultaty tych badań ukazały się drukiem w trzech tomach *Acta Palaeobotanica* [1325, 1672, 1790] oraz w wydawnictwie książkowym *Palaeoecological events during the last 15 000 years* [8581].

Wybitnym osiągnięciem w badaniach nad holocenem są wyniki uzyskane w efekcie wszechstronnej analizy osadów rocznie laminowanych z Jeziora Gościąż. Pozwoliły one na rozpoznanie zmian klimatu i roślinności oraz wpływu człowieka na środowisko przyrodnicze i datowanie tych zjawisk w skali kalendarzowej, niekiedy z dokładnością do kilku zaledwie lat. Wyniki tych badań, opublikowane w monografii *Lake Gościąż, Central Poland – a monographic study* [8588] (Ryc. 9) weszły do nauki światowej jako dane o bardzo wysokim stopniu wiarygodności, służące do przedłużenia wieku skali kalibracyjnej dla datowań radiowęglowych poniżej zasięgu skali dendrochronologicznej.

W kolejnych latach badania osadów z jeziora Gościąż zostały uzupełnione o wykonane z 2-letnią rozdzielczością analizy palinologiczne i paleoalgologiczne rocznie laminowanych osadów z granicy późny glacjał/holocen [3177]. Studia te stały się podstawą wykonanej po raz pierwszy w Polsce z tak wysoką rozdzielczością rekonstrukcji szybkich zmian środowiskowych i klimatycznych na przejściu późny glacjał/holocen. Badaniami palinologicznymi wraz z rozpoznaniem archeologicznym bezpośredniego sąsiedztwa i szczegółową chronologią kalendarzową objęto nowe stanowiska, jak Jezioro Lucieńskie, Białe oraz kopalne jezioro Gąsak. Pozwoliły one nie tylko na skorelowanie danych paleośrodowiskowych z wcześniejszymi opracowaniami z jeziora Gościąż, ale przede wszystkim na wyznaczenie wzorcowego obszaru w Polsce centralnej pod względem poznania późnoglacialnej i holocenijskiej historii roślinności. Dały one także możliwość rozpoznania relacji człowiek-środowisko i rekonstrukcji procesu kształtowania się krajobrazu kulturowego [4282].

Bardzo interesującym zagadnieniem z punktu widzenia sukcesji roślinnej oraz paleofitogeografii są wędrówki roślin w czasie i przestrzeni. Do badań tego typu stosuje się m.in. metodę izopoli, wprowadzoną do nauki światowej przez W. Szafera jeszcze w 1935 roku. Posługując się tą metodą M. Ralska-Jasiewiczowa [1392] przedstawiła mapy izopolowe ilustrujące rozprzestrzenianie się kilku rodzajów drzew w Polsce w czasie holocenu.

Z końcem lat 80. powstała w Zakładzie Paleobotaniki palinologiczna baza danych dla późnego glacjału i holocenu (Adam Walanus, Ewa Madeyska, Dieter Demske) obejmująca

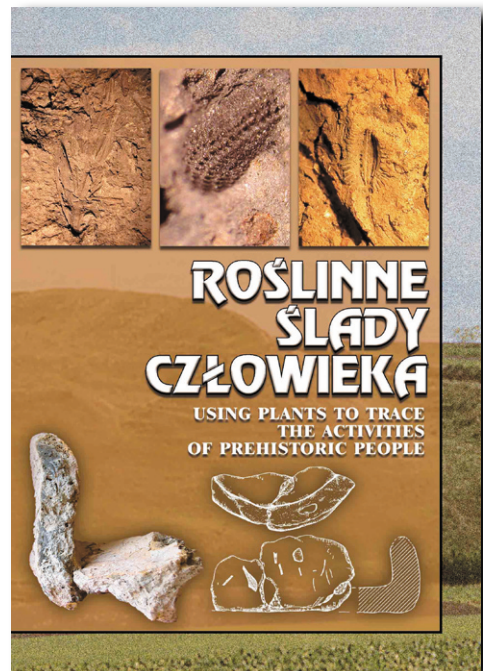
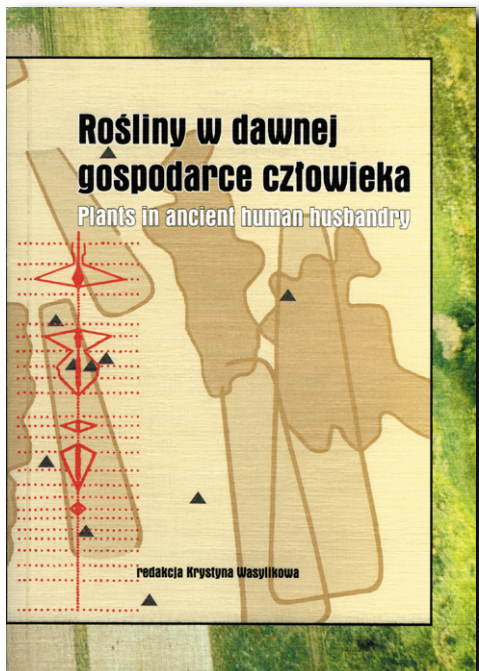
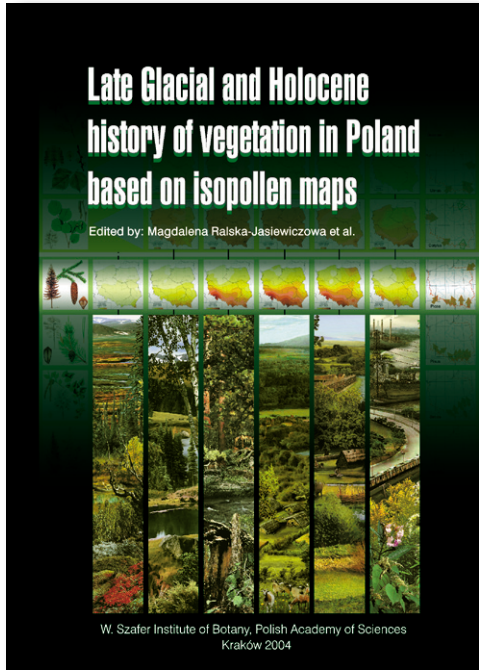
najnowsze dane z całej Polski i przystosowana do opracowania map izopolowych metodami numerycznymi. Prace te, prowadzone pod kierunkiem M. Ralskiej-Jasiewiczowej i przy zaangażowaniu innych pracowników Zakładu (K. Mamakowa, K. Wasylikiowa, D. Nalepka, E. Madeyska, A. Wacnik, A. Obidowicz, W. Granoszewski) oraz 19 autorów spoza Instytutu, stały się podstawą dla scharakteryzowania i opisanie ewolucyjnej fitogeografii Polski w dziele *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps* [8614] (Ryc. 10). W ostatnich latach został zrealizowany projekt rekonstrukcji holocenijskiej historii roślinności w oparciu o mapy izopolowe dla całego obszaru Karpat Zachodnich pod kierunkiem A. Obidowicza (współpraca: D. Nalepka, E. Madeyska, A. Wacnik, A. Sojka). Wyniki przedstawiono w monografii *Postglacial history of vegetation in the Polish part of the Western Carpathians based on isopollen maps* (Obidowicz, Madeyska, Turner, red., 2013).

Prowadzone są ponadto badania interdyscyplinarne osadów późnego glacjału i holocenu na terenie Niecki Skaliskiej w rejonie Wielkich Jezior Mazurskich (koordynacja R. Stachowicz-Rybka). Mają one na celu określenie genezy zbiorników sedymentacyjnych na tym dotychczas niebadanym obszarze oraz odtworzenie historii roślinności i działalności człowieka. Badania palinologiczne i paleoalgologiczne osadów z jezior: Miłkowskiego, Wojnowo, Łazduny i kopalnego Jeziora Staświńskiego oraz opracowanie kalendarzowych skal czasowych dla tych profili pyłkowych umożliwiły precyzyjne rozpoznanie wzorca regionalnych przemian roślinności, charakterystycznego dla Kraju Wielkich Jezior Mazurskich. Profil pyłkowy z Jeziora Miłkowskiego jest pierwszym w tej części Polski ze zrekonstruowaną historią zmian roślinności w okresie ostatnich 16 tys. lat, uwzględniającą również ewolucję wybranych rodzajów zielenic w zbiorniku [4065, 4393].

Badania archeobotaniczne

Rozpoczęte przed drugą wojną światową z inicjatywy prof. W. Szafera badania archeobotaniczne doczekały się prawdziwego rozkwitu w Instytucie Botaniki PAN i powstania polskiej szkoły archeobotanicznej rozwijanej się pod kierunkiem prof. K. Wasylikiowej. Studia szczątków roślin (owoców, nasion, kłosów, pędów, drewn) pochodzących z obiektów archeologicznych różnego wieku dostarczyły istotnych danych do historii roślin uprawnych oraz towarzyszących im zbiorowisk chwastów polnych i ruderalnych, a analizy ksylogiczne i antrakologiczne uzupełniły wiedzę o historii drzew i użytkowaniu drewna.

Opracowano materiały z licznych stanowisk archeologicznych w Polsce. Szczególnie interesujące badania dotyczyły roślin z neolitu w Osłonkach na Kujawach [2954], z okresu rzymskiego w Wąsosz Górnym na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej [2636, 4396] i ze średniowiecza w Krakowie [1123, 1124, 1167, 4336]. Badania przyrodnicze i archeologiczne prowadzone na szeroką skalę na starym zakolu Wisły w Pleszowie koło Krakowa pozwoliły na określenie warunków paleoekologicznych i rekonstrukcję gospodarki rolnej wczesnego neolitu na obszarze lessowym [1579, 1651, 1796]. Podobne studia przeprowadzono na Kujawach [3008, 3465, 3466, 3847, 4119, 4300]. Opracowano syntetyczną historię flory synantropijnej w Polsce [1338]. W ostatnich latach prowadzone są intensywne



Ryc. 10. Przykładowe opracowania naukowe opublikowane w Zakładzie Paleobotaniki.

badania interdyscyplinarne na stanowiskach archeologicznych zlokalizowanych w rejonie Łodzi [4222].

W ramach kontynuowanych od lat 50. XX wieku w Zakładzie Paleobotaniki badań archeobotanicznych nad funkcjonowaniem średniowiecznego Krakowa i roli roślin w życiu jego mieszkańców wykonano badania palinologiczne, karpologiczne, antrakologiczne i ksylogiczne warstw kulturowych odsłoniętych w wielu punktach miasta. Dostarczyły one nowych danych nie tylko o zmieniających się w czasie formach i intensywności zasiedlenia wybranych obszarów Krakowa w okresie przed- i polokacyjnym, ale pozwoliły na wysunięcie sugestii dotyczących przeznaczenia badanych obiektów. Syntezę tych badań przedstawiła A. Mueller-Bieniek [4337].

Badania polskiej szkoły archeobotanicznej nie zawężyły się do obszaru Polski, ale były także prowadzone na stanowiskach archeologicznych w kilku innych krajach.

Miarą intensywnej działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej krakowskich archeobotaników były „Warsztaty Archeobotaniczne” (1990–2003) oraz szkoły letnie „Wprowadzenie do archeobotaniki” (1991–1992) organizowane we współpracy z Instytutem Archeologii i Etnologii PAN – Oddział w Krakowie, Muzeum Archeologicznym w Krakowie oraz Instytutem Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego (Ryc. 10). Archeobotanicy krakowscy brali aktywny udział w pracach europejskiej grupy paleoetnobotanicznej uczestnicząc w sympozjach International Work Group for Palaeoethnobotany, a dwa sympozja w latach 1974 i 2007 były zorganizowane przez Instytut Botaniki PAN (K. Wasylińska, A. Mueller-Bieniek).

W ostatnich latach nastąpił rozwój badań w zakresie archeologii środowiskowej pozwalający na poznanie kontekstu przyrodniczego osadnictwa na różnowiekowych stanowiskach archeologicznych. Tej tematyki dotyczyły badania osadów kopalnych z torfowisk niskich ze stanowisk Regetovka i Kružlawa z północno-wschodniej Słowacji prowadzone w ramach interdyscyplinarnego polsko-słowackiego projektu pt. „Pierwsi rolnicy i pasterze po obu stronach Beskidu Niskiego”. Dostarczyły one szczegółowego zapisu historii lokalnej roślinności od ok. 7500 ¹⁴C BP i pozwoliły na korelację roślinnych wskaźników upraw i osadnictwa kultur pradziejowych [2347, 2903, 3630].

Badaniom wpływu społeczności łowiecko-zbierackich na przekształcenia lokalnej szaty roślinnej oraz określeniu charakteru gospodarki paraneolitycznej kultury Zedmar w Krajinie Wielkich Jezior Mazurskich poświęcone są wykonywane po raz pierwszy w Polsce szczegółowe analizy paleobotaniczne osadów z warstw kulturowych na stanowiskach archeologicznych Szczepanki 8, 8a i Dudka oraz rdzeni jeziorno-torfowiskowych z terenu kopalnego Jeziora Staświńskiego. Badania pozwoliły zrekonstruować przekształcenia roślinności w sąsiedztwie obozowisk wspomnianej kultury i potwierdziły nasiloną od ok. 5600–3700 ¹⁴C BP trzebież okolicznych lasów, przypadającą na okres kultury Zedmar i post-Zedmar [3926, 4209].

Badania paleośrodowiskowe prowadzone były też na Suwalszczyźnie, gdzie objęto nimi osady denne jeziora Kluczysko, sąsiadującego z centrum osadnictwa jaćwieskiego na Górze Zamkowej w Szurpiłach. Ich efektem było wykazanie związku pomiędzy zmianami roślinności a działalnością człowieka, poczynając od niewielkich zaburzeń powodowanych przez społeczności o zbieracko-łowieckim typie gospodarki, poprzez intensywne odlesienia

i działalność rolniczą w okresie funkcjonowania grodu Jaćwingów w średniowieczu, aż po nasilenie eksploatacji środowiska w ostatnich trzech stuleciach, po powstaniu wsi Szurpiły (A. Wacnik, w opracowaniu).

Analogicznie badania uzupełniające wiedzę na temat historii roślinności i jej związku z działalnością człowieka prowadzono w ostatnim czasie w Złotorii koło Białegostoku (R. Stachowicz-Rybka, A. Mueller-Bieniek, K. Cywa, A. Wacnik), a także na stanowiskach Bechcice, Orenice i Rogaszyn koło Łodzi (A. Wacnik) oraz Lutomiersk-Koziówki. Analiza paleobotaniczna osadów datowanych na ok. 200 ¹⁴C BP, wypełniających zbiornik wodny na stanowisku Lutomiersk-Koziówki wykazała, że służył on do rośnięcia konopi [6423].

Analiza palinologiczna osadów lessowych w Dzierżysławiu na Górnym Śląsku pozwoliła określić charakter roślinności w okresie funkcjonowania społeczności paleolitycznej kultury magdaleńskiej zamieszkującej obozowisko (ok. 13700/13500 ¹⁴C BP; A. Wacnik). Są to pierwsze badania palinologiczne typu „on-site” stanowiska magdaleńskiego w Polsce. Kolejnym miejscem objętym ostatnio badaniami archeologii środowiskowej na Płaskowyżu Głubczyckim jest górnopaleolityczne stanowisko kultury szeleckiej w Lubotyniu (A. Wacnik, K. Cywa).

Agnieszka Wacnik brała udział w projekcie kierowanym przez J. Madeję (Instytut Botaniki UJ), którego celem było znalezienie w osadach holocenijskich bezspornych wskaźników lokalnej obecności człowieka, poprzez zastosowanie metod molekularnych do badań osadów kopalnych i ich korelację z prowadzonymi równolegle badaniami palinologicznymi. Wykonano analizy osadów kopalnych z dwóch stanowisk na Pojezierzu Mazurskim: stanowisko archeologiczne Szczepanki 8 i Jezioro Miłkowskie pod kątem obecności kopalnego DNA beztlenowych bakterii z grup *Bacteroides-Provotella* i *Bifidobacterium* – indykatorów zanieczyszczeń fekalnych powodowanych przez ludzi i bydło. Obie zastosowane metody (molekularna i palinologiczna) dostarczyły zbliżonych informacji o intensywności działalności człowieka w otoczeniu jeziora.

PUBLIKACJE

W ciągu 60 lat istnienia Zakładu Paleobotaniki jego pracownicy opublikowali ponad 800 artykułów oryginalnych, blisko 550 prac przeglądowych, popularno-naukowych i artykułów wspomnieniowych, około 80 recenzji wydawniczych i 340 komunikatów konferencyjnych. Większość wyników badań paleobotanicznych była drukowana w wydawanym regularnie od 1960 roku specjalistycznym czasopiśmie *Acta Palaeobotanica*, którego inicjatorem i wieloletnim redaktorem był W. Szafer. Aktualnym redaktorem naczelnym, nieprzerwanie od 1986 roku, jest L. Stuchlik. W 2000 r. *Acta Palaeobotanica*, którego komitet doradczy składa się z 29 wysokiej rangi paleobotaników z Polski i wielu krajów świata (Argentyna, Białoruś, Chiny, Czeska Republika, Finlandia, Francja, Holandia, Kanada, Niemcy, Rosja, Szwajcaria, Szwecja, USA, Wielka Brytania), uzyskała rangę *International Journal of Palaeobotany and Palynology* (Ryc. 11). Jest to jedyny tego typu periodyk w Centralnej i Wschodniej Europie.

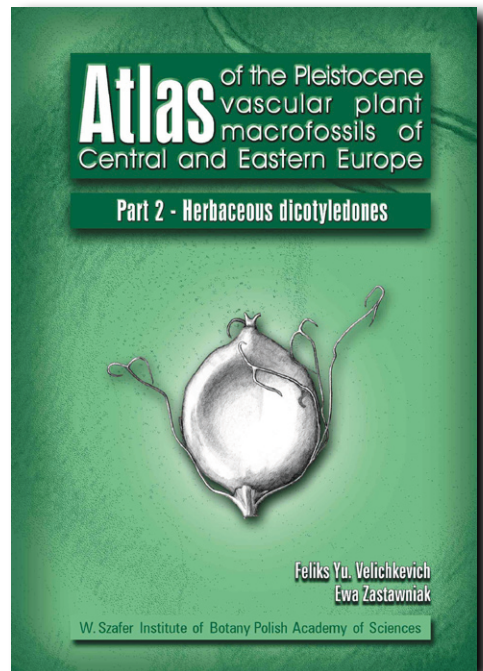
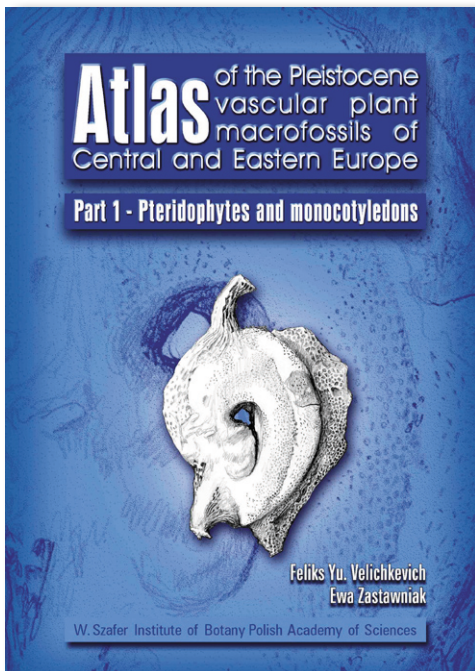
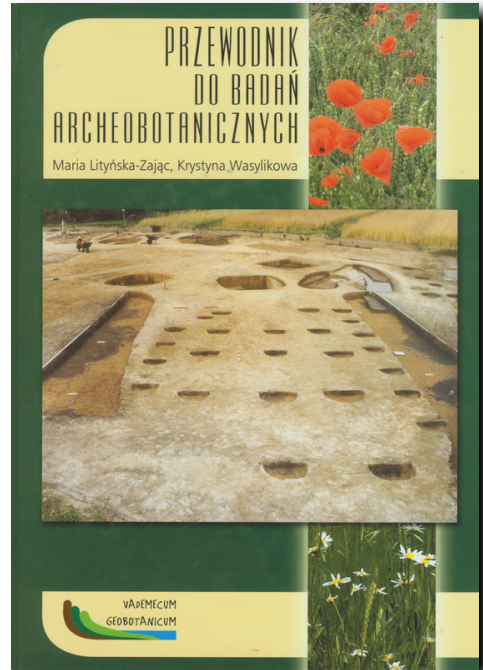
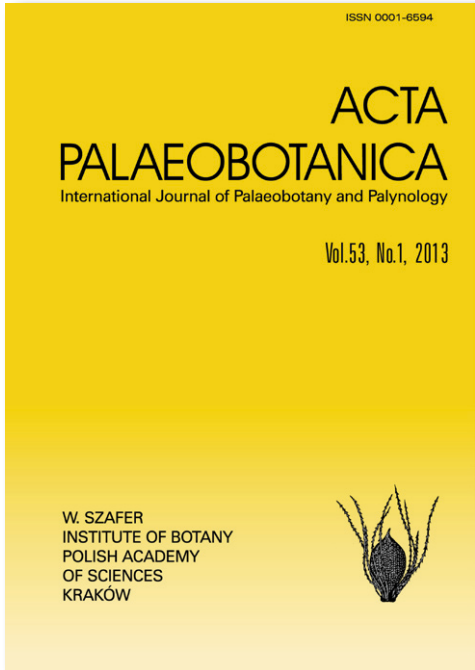
W polskich wydawnictwach podręcznikowych ukazało się opracowanie historii roślinności czwartorzędu Polski [876] oraz wskazówki metodyczne do badań paleobotanicznych [4802] i archeobotanicznych [3456] (Ryc. 11). Historię naszych najważniejszych drzew, poczynając od neogenu, omawiają artykuły A. Środonia w monografiach popularno-naukowych *Nasze drzewa leśne*, wydawanych przez Instytut Dendrologii PAN. W ten sposób opublikowana została historia cisa [1004], świerka [1086], brzozy [1166], olszy [1207], jodły [1401], buka [1868], lipy [1941], graba [2201] oraz dębu [3574].

Pracownicy Zakładu publikowali także w licznych wydawnictwach zagranicznych, zarówno czasopismach (m.in. *Nature*, *New Phytologist*, *Palaeontographica*, *Palaeo 3*, *Review of Palaeobotany and Palynology*, *Radiocarbon*, *Quaternary Sciences Review*, *Journal of Paleolimnology*, *The Palaeobotanists*, *Geophytology*, *Vegetation History and Archaeobotany*, *Journal of Archaeological Sciences*), jak i publikacjach książkowych. Wyniki programu IGCP 158 w skali całej Europy opublikowano w dziele zbiorowym pod redakcją B. E. Berglunda, H. J. B. Birksa, M. Ralskiej-Jasiewiczowej i H. E. Wrighta *Palaeoecological events during the last 15 000 years. Regional synthesis of Palaeoecological Studies of Lakes and Mires in Europe* [8581].

W kategorii opracowań syntetycznych można wymienić także dwie publikacje, których współredaktorką i autorką kilku rozdziałów była K. Wasylińska. Pierwsza z nich zawiera omówienie postępu badań paleoetnobotanicznych w Europie i na Bliskim Wschodzie w publikacji *Progress in Palaeoethnobotany* [8557], a druga stanowi rekonstrukcję zmian paleoekologicznych w południowo-zachodnim Iranie w czasie ostatnich 48 000 lat (*The palaeoecology of Lake Zeribar and surrounding areas, Western Iran, during the last 48,000 years* [8646]).

M. Ralska-Jasiewiczowa jest współredaktorem podręcznika *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology* [8542] i współautorką rozdziału *Pollen analysis* [1586] w tej książce, do której rozdział *Analysis of fossil fruits and seeds* napisała K. Wasylińska [1640]. Magdalena Ralska-Jasiewiczowa jest również autorką kilku rozdziałów w dwóch wydaniach *Geografii Polski* [1923, 1924, 2708], poświęconych ewolucji szaty roślinnej, środowisku przyrodniczemu holocenu i nakładaniu się ingerencji człowieka na zmiany klimatu. Wybitnym dziełem wydanym w Instytucie Botaniki im. W. Szafera PAN w Krakowie jest *Lake Gościąg, Central Poland – a monographic study* [8588] (Ryc. 9). Innym unikatowym dziełem jest publikacja *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps* (2004) pod redakcją M. Ralskiej-Jasiewiczowej i in. przedstawiająca historię naszych drzew, krzewów i niektórych roślin zielnych w czasie ostatnich 14 tys. lat. W 2005 r. ukazał się pierwszy polski podręcznik archeobotaniki *Przewodnik do badań archeobotanicznych* [3456] (Ryc. 11).

W Zakładzie Paleobotaniki powstały dwa ważne atlasy. Pierwszy czterotomowy *Atlas of pollen and spores of the Polish Neogene* [2891, 3045, 4042], jest nie tylko podsumowaniem całej dotychczasowej wiedzy o palinologii polskiego neogenu, ale przede wszystkim opracowaniem niezbędnym w nauce i stosowaniu analizy palinologicznej trzeciorzędu (Ryc. 8). Drugi, autorstwa F. Ju. Wieliczkiwicza i E. Zastawniak, to *Atlas of the Pleistocene vascular plant macrofossils of Central and Eastern Europe* [3628, 3925] (Ryc. 11)



Ryc. 11. Przykładowe opracowania naukowe opublikowane w Zakładzie Paleobotaniki.

zawiera opisy i ilustracje wszystkich taksonów roślin naczyniowych (zielnych), których owoce i nasiona zostały znalezione w osadach plejstocenu Polski i Europy wschodniej oraz charakterystykę poszczególnych etapów ewolucji flory plejstoceńskiej na podstawie paleokarpologii.

ŻYCIE NAUKOWE ZAKŁADU PALEOBOTANIKI

Od 1954 roku w Zakładzie (początkowo Pracowni) Paleobotaniki odbywały się referatowe posiedzenia paleobotaniczne, początkowo pod przewodnictwem prof. W. Szafera. Przedstawiano na nich wyniki badań własnych pracowników lub prace z literatury obcej, a także wygłaszane były referaty przez paleobotaników przybyłych do Instytutu z różnych krajów świata. Pracownicy Zakładu brali również udział w licznych konferencjach, sesjach naukowych, zjazdach towarzystw naukowych itp., referując wyniki własnych badań, a od roku 1981 przedstawiając je w formie posterów. Liczba wygłoszonych referatów na konferencjach krajowych i zagranicznych, w tym także prezentowanych na seminariach paleobotanicznych w Zakładzie i posiedzeniach krakowskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Botanicznego oraz prezentowanych posterów wynosi do roku 2012 blisko 1400.

WSPÓŁPRACA Z INNYMI OŚRODKAMI NAUKOWYMI W KRAJU ORAZ DYDAKTYKA

Kontakty pracowników Zakładu Paleobotaniki z pracownikami z innych ośrodków badawczych w kraju i to zarówno paleobotanikami, jak i geologami, geomorfologami, paleontologami, archeologami i specjalistami z innych dziedzin, były bardzo ożywione od samego początku istnienia jednostki. Wyraża się to w liczbach wykonanych ekspertyz (blisko 600), prowadzonych konsultacji oraz wykładów (ponad 850). Przede wszystkim znacząca jest liczba osób przybywających do Zakładu na staże naukowe (73), liczba wykonanych prac magisterskich (27) i doktorskich (32) wykonywanych pod kierunkiem pracowników Zakładu, jak też innych działań dydaktycznych, w tym: wykładów i ćwiczeń dla studentów (głównie biologii i geologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, geologii Akademii Górniczo-Hutniczej, geografii Uniwersytetu Śląskiego oraz biologii i archeologii Uniwersytetu Rzeszowskiego) oraz doktorantów Międzynarodowego Studium Doktoranckiego Nauk Przyrodniczych PAN, praktyk wakacyjnych dla studentów i Dni Otwartych dla uczniów szkół podstawowych i średnich.

Inicjowano różnego rodzaju szkolenia, jak np. w zakresie archeobotaniki (K. Wasylińska, warsztaty, szkoła letnia), palinologii ogólnej, palinologii holocenu, obsługi komputerowego programu autorskiego POLPAL (D. Nalepka, A. Walanus).

Przez wszystkie lata funkcjonowania studium doktoranckiego w Instytucie Botaniki im. W. Szafera PAN pracownicy Zakładu pełnili funkcję Kierownika Studium (E. Zastawiak w latach 2000–2007, D. Nalepka od 2007 roku).

Zbiory naukowe Zakładu oraz aparatura były zawsze do dyspozycji studentów i pracowników naukowych innych ośrodków badawczych w kraju, w tym przede wszystkim Zakładu Paleobotaniki Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, sąsiadującego w tym samym budynku z Zakładem Paleobotaniki IB PAN.

WSPÓLPRACA MIĘDZYNARODOWA

Pracownicy Zakładu Paleobotaniki od samego początku utrzymywali liczne kontakty z paleobotanikami z innych krajów. Do Zakładu przyjeżdżano na staże naukowe, podczas których poznawano metody i tematykę uprawianych w Krakowie badań paleobotanicznych, zwłaszcza palinologicznych. Po odbyciu stażu osoby te inicjowały badania z tego zakresu w swoich krajach ojczystych. Blisko 960 osób przybywających do Zakładu w poszczególnych latach reprezentuje prawie wszystkie kraje Europy oraz kraje byłego ZSRR, Ameryki Północnej i Południowej, Azji i Afryki. W Zakładzie Paleobotaniki gościli wszyscy najwybitniejsi paleobotanicy Europy, w tym wielu kilkakrotnie. Liczne były także wyjazdy pracowników Zakładu Paleobotaniki do wielu krajów świata (ponad 400) i to zarówno wyjazdów krótkich, w tym konferencyjnych, jak i długoterminowych, w tym także na staże naukowe.

Jak ożywiona była współpraca międzynarodowa świadczy najlepiej fakt zapraszania krakowskich paleobotaników do opracowywania materiałów kopalnych ze stanowisk spoza granic Polski. Badania te dotyczyły zarówno flor kredowych, paleogeńskich, neogeńskich, jak i czwartorzędowych, w tym materiałów archeobotanicznych. O ich randze i skali świadczy lista krajów i regionów świata, a to: Białoruś (K. Mamakowa, M. Lesiak, W. Granoszewski, E. Zastawniak), Chiny (E. Zastawniak), Egipt (K. Wasylikiowa, E. Madeyska, A. Bieniek, Z. Tomczyńska), Grenlandia (E. Worobiec), Gruzja (L. Stuchlik, A. Obidowicz), Hiszpania, Korea Północna, Kuba, Republika Czeska, Ukraina (L. Stuchlik), Holandia (K. Wasylikiowa), Iran, Libia (K. Wasylikiowa), Japonia (G. Worobiec), Mongolia (J. Oszast), Norwegia (K. Mamakowa, K. Wasylikiowa), Szwajcaria (M. Pautsch, A. Obidowicz), Szwecja i Rosja (W. Granoszewski), Słowacja (L. Stuchlik, A. Wacnik), Tadżykistan (M. Reymanówna), Ukraina (R. Stachowicz-Rybka, A. Hrynowiecka), USA (E. Zastawniak, K. Wasylikiowa, E. Worobiec), Węgry (E. Zastawniak, G. Worobiec) oraz Antarktyda (L. Stuchlik, E. Zastawniak) i Spitsbergen (A. Środoń, E. Zastawniak).

Badania poza granicami kraju podejmowano w ograniczonym zakresie. W ramach współpracy z Uniwersytetem w Bergen w Norwegii K. Mamakowa opracowała historię roślinności jednej z wysp przybrzeżnych [620]. Krystyna Wasylikiowa we współpracy z Uniwersytetem stanu Minnesota uczestniczyła w wieloletnich interdyscyplinarnych badaniach osadów jeziora Zeribar w Iranie, które pozwoliły na prześledzenie zmian roślinności i klimatu w czasie ostatniego zlodowacenia i holocenu. Wyniki podsumowano w wieloautorskim opracowaniu *The palaeoecology of Lake Zeribar and surrounding areas, Western Iran, during the last 48,000 years* (Wasylikiowa, Witkowski red., 2008).

Prowadzona od wielu lat współpraca z Muzeum Historii Naturalnej w Budapeszcie owocowała opracowaniami flor jurajskich i triasowych z Polski i Węgier [2788, 2945, 3088,

3649, 4081]. Prowadzone były ponadto wspólne badania wybranych zagadnień z zakresu historii badań [6256] oraz studia dotyczące taksonomii neogeńskich roślin kopalnych [2835, 4180]. Efektem wieloletniej współpracy z Muzeum Geologii i Paleontologii w Dreźnie była krytyczna rewizja neogeńskiej flory Sośnicy [1236, 1943, 2625, 3516] oraz wyprawa L. Stuchlika do Indii [1340] Wspólnie z chińskimi paleobotanikami (Wang Yu-Fei, Xiang Qiao-Ping) z Instytutu Botaniki Chińskiej Akademii Nauk badano szczątki *Keteleeria* [3632]. Grzegorz Worobiec kontynuuje współpracę z paleobotanikami japońskimi (Arata Momohara) z Uniwersytetu w Chiba nad historią rodzaju *Fagus*.

Korelacji pomiędzy neogeńskimi profilami Polski i Czech oraz opracowanie profilu wzorcowego służyły wieloletnie badania paleobotaniczne w Kotlinie Chebu w Zachodnich Czechach i na Morawach kontynuowane przez wiele lat we współpracy z Instytutem Geologii i Geotechniki Czechosłowackiej (Czeskiej) Akademii Nauk w Pradze [1282, 1336, 1370, 2055]. Pokłosiem tej współpracy z palinologami czeskimi, a później także słowackimi, były syntetyczne opracowanie palinologii neogenu Europy środkowej [2175], które do pewnego stopnia zainspirowało prace nad polskim dziełem *Atlas of pollen and spores of the Polish Neogene* [2297, 2298, 2891, 3045, 4042] (Ryc. 8).

Badania realizowane we współpracy z Instytutem Paleobiologii Gruzińskiej Akademii Nauk w Tbilisi dotyczyły porównań flor neogeńskich z obszarów Paratetydy Centralnej i Wschodniej [1679, 2428] oraz interpretacji spektrów pyłkowych prób powierzchniowych w zależności od składu florystycznego lasu w ostojach trzeciorzędowych lasów Kaukazu i Zakaukazia [1677, 1697, 1823, 1898, 2129, 2344, 2386, 2610, 2995]. W ramach współpracy międzynarodowej nad korelacją neogenu Europy środkowej prowadzone były także badania porównawcze Polski i Ukrainy [2287, 3364]. Podsumowanie wyników analiz korelacyjnych na bazie wieloletniej współpracy międzynarodowej zainicjowanej i kontynuowanej przez L. Stuchlika zostało opublikowane w 1992 roku [2055].

Współpraca polsko-czeska była od wielu lat kontynuowana także w zakresie badań kopalnych makroszczątków roślin neogeńskiego wieku [2822, 4180].

Opracowanie mikroszczątków glonów słodkowodnych oraz ziaren pyłku i zarodników na stanowisku Gray Fossil Site w stanie Tennessee pozwoliło określić warunki sedymentacji badanych osadów (E. Worobiec, współpraca z East Tennessee State University).

Ostatnio została zainicjowana współpraca z Instytutem Bioróżnorodności i Badań Ekosystemu (Institute of Biodiversity and Ecosystem Research) Bułgarskiej Akademii Nauk dotycząca porównania palinoflor neogenu Polski i Bułgarii (E. Worobiec, G. Worobiec).

Szczególnie istotne znaczenie dla badań nad czwartorzędem miały prowadzone we współpracy z paleobotanikami z Instytutu Nauk Geologicznych Narodowej Akademii Nauk w Mińsku na Białorusi krytyczne studia plejstocenijskich flor makroskopowych z terenu Polski, których wyniki rzuciły dodatkowe światło na historię rozwoju roślinności w tym przedziale czasowym w Europie środkowo-wschodniej [2134, 3191]. Dotychczas badania te zaowocowały nowym spojrzeniem na florę interglacjału mazowieckiego i vistulianu. Dla flor mazowieckich odkryto wiele nowych dla Polski, egzotycznych, wymarłych u nas taksonów roślin, jak np. *Aldrovanda dokturovskyi*, *Carex paucifloroides*, *Caulinia goretskyi*, *Nymphaea cinerea*, *Brasenia borysthenica* var. *heterosperma* czy *Scirpus torreyi*. Szczególnie interesujące było

znalezienie na stanowiskach mazowieckiego wieku nasion *Aracites interglacialis* – wymarłej rośliny prawdopodobnie z rodziny *Araceae* [2133]. Współpraca ta, w której uczestniczyli K. Mamakowa, L. Stuchlik, K. Wasylińska, W. Granoszewski, M. Lesiak, R. Stachowicz-Rybka i E. Zastawniak zaowocowała licznymi publikacjami [1942, 2436, 2437, 2525, 2716, 2717, 3057, 3191, 3377, 3513, 3690, 3748] oraz unikatową monografią flor karpologicznych plejstocenu pt. *Atlas of the Pleistocene vascular plant macrofossils of Central and Eastern Europe* [3628, 3925] (Ryc. 11). Kolejne badania w ramach tej współpracy dotyczyły rodzaju *Potamogeton* [2436, 2437, 2525, 2716], a studia karpologicznej flory ze stanowiska Chołmecz na Białorusi umożliwiły rozpoznanie i opis różnorodnych zbiorowisk roślin wodnych i błotnych, dominujących w górnym pliocenie na tym obszarze, a także dostarczyły nowych danych do znajomości flor tego wieku z Polski i Europy środkowej [3057, 3191].

Także badania polskiej szkoły archeobotanicznej nie były zawężone do obszaru Polski, ale prowadzono je na stanowiskach archeologicznych w południowym Egipcie, zachodniej Libii i Syrii, we współpracy z polskimi, włoskimi i amerykańskimi archeologami. Przedmiotem badań na tych terenach były rośliny użytkowane przez ludy łowiecko-zbierackie w późnym paleolicie, wczesnym neolicie i w epoce brązu [1759, 2079, 2203, 2204]. We wczesnych latach 90. dwudziestego wieku odkryto w Egipcie najstarsze znane wówczas pozostałości dzikiego sorga, datowane na ok. 8000 lat temu [2083, 2348, 2907]. Rezultatem zainteresowań dziejami roślin afrykańskich było zorganizowanie w 1994 r. w Mogilanach koło Krakowa pierwszych międzynarodowych warsztatów poświęconych archeobotanice północnej Afryki, które od tego czasu odbywają się co 3 lata w różnych krajach. Na początku XXI w. podjęto badania archeobotaniczne na terenie Gruzji we współpracy z gruzińskimi naukowcami (A. Mueller-Bieniek).

ZBIORY NAUKOWE

Muzeum Paleobotaniczne, wyodrębnione jako samodzielna jednostka Zakładu Botaniki PAN w 1954 r., funkcjonowało do 2008 roku, kiedy to – jako Dział Paleobotaniczny – stało się częścią Muzeum Botaniki Instytutu Botaniki PAN. Kustoszem Muzeum była od samego początku aż do 1983 r. prof. M. Łańcucka-Środoniowa, autorka i wykonawczyni wielu cennych i bardzo instruktywnych zestawów szczątków kopalnych roślin dla celów dydaktycznych i wystawienniczych. W latach 1983–2011 opiekę nad zbiorami paleobotanicznymi sprawowała E. Zastawniak (-Birkenmajer), a od 2012 roku zajmuje się nimi dr Jadwiga Ziąja. Od samego początku istnienia, tzn. od 1954 roku, prowadzone były w Muzeum prace polegające na pozyskiwaniu, konserwacji i wcielaniu materiałów kopalnych oraz materiałów porównawczych roślin współczesnych, w tym sporządzaniu preparatów palinologicznych. Prace te były finansowane początkowo w ramach prac zleconych, zarówno przez Polską Akademię Nauk, jak i Instytut Geologiczny. W latach 70. XX wieku wykonywali je pracownicy techniczni Zakładu Paleobotaniki IB PAN.

Najstarsze (stosunkowo jednak nieliczne) okazy w kolekcjach paleobotanicznych pochodzą z dawnego Muzeum Komisji Fizjograficznej PAU. Zbiory paleobotaniczne Zakładu

mają przede wszystkim charakter dokumentacyjny. Są one unikalne nie tylko w skali krajowej. Zawierają wszystkie szczątki roślinne z licznych stanowisk flor kopalnych badanych w Zakładzie Paleobotaniki, starsze kolekcje gromadzone jeszcze przez prof. W. Szafera oraz współcześnie gromadzone okazy z różnych europejskich i pozaeuropejskich stanowisk z klasycznymi florami kopalnymi (Ryc. 12–14).



Ryc. 12. Zbiory paleobotaniczne – kolekcje kopalnych szczątków makroskopowych (Fot. K. Romejko-Hurko).



Ryc. 13. Zbiory paleobotaniczne – kolekcje kopalne i porównawcze w zestawach (Fot. K. Romejko-Hurko).

Zbiory paleobotaniczne są podzielone na trzy działy: flory starsze od „trzeciorzędu”, flory paleogenu i neogenu oraz flory czwartorzędowe razem z materiałami archeobotanicznymi. Dział flor czwartorzędowych w ostatnich latach wzbogaciły cenne, unikatowe kolekcje kopalnych owoców i nasion przekazane przez F. Yu. Wieliczkiwicza.

Ważną częścią Działu Paleobotanicznego są kolekcje porównawcze roślin współczesnych, które zainicjowane jeszcze przez prof. W. Szafera, powstawały od 1954 roku, były i są uzupełniane aż do chwili obecnej. Jest to przede wszystkim bogaty zbiór sporomorf współczesnych taksonów roślin w formie specjalnie wykonanych preparatów palinologicznych, ponadto zbiór nasion, owoców oraz liści z wielu gatunków współczesnych rodzajów i rodzin. W latach 80. XX wieku powstały kolejne kolekcje porównawcze epiderm liści roślin współczesnych i kopalnych, współczesnych drewnien oraz roślin torfotwórczych i torfu.

W 2003 roku otwarta została stała ekspozycja paleobotaniczna pt. „Krajobrazy roślinne Polski” (Ryc. 15) w Muzeum Botanicznym znajdującym się w pawilonie C (por. schemat sytuacyjny w rozdziale Wstęp, niniejszy tom). Wystawa ilustruje ewolucję szaty roślinnej od mezozoiku po czasy historyczne, jednocześnie dokumentuje znaczące dokonania naukowe pracowników Zakładu Paleobotaniki Instytutu Botaniki PAN.



Ryc. 14. Zbiory paleobotaniczne – kolekcje palinologiczne (Fot. K. Cywa).



Ryc. 15. Wystawa paleobotaniczna „Dzieje Krajobrazów roślinnych Polski”, 2003 (Fot. K. Romejko-Hurko).

Stan liczbowy muzealnych materiałów kopalnych

Flory starsze od trzeciorzędu (62 stanowisk jurajskich i 30 stanowisk kredowych)

okazy makroskopowe – 1715

preparaty z kutykulami liści – 2175

szlify drewnien – 436

Flory trzeciorzędowe (247 stanowisk)

Szczałki kopalne – 1232 taksonów

Jednostki muzealne – 7732 + 912 preparatów kutykul liści roślin kopalnych

Flory czwartorzędowe (232 stanowisk)

Szczałki kopalne – 21 927

Zbiór porównawczy torfów

Preparaty tkanek roślinnych – 283

Preparaty jednostek torfowych – 302

Istniejące kolekcje porównawczych roślin współczesnych

Zbiór palinologicznych preparatów porównawczych — Preparaty: 16 638, w tym 2655 gatunków, 807 rodzajów i 182 rodzin

Zbiór palinologiczny „Flora Polski” — 1097 preparatów

Zbiór palinologiczny „Flora Kuby” — 1700 preparatów

Zbiór porównawczy preparatów kutykularnych — Preparaty epiderm liści roślin współczesnych – 593, w tym 320 gatunków, 192 rodzajów i 99 rodzin

Zbiór karpologiczny — Pozycji – 26 998, w tym 12 293 gatunków, 2392 rodzajów i 240 rodzin

Zielnik liści — Arkusze – 4699, w tym 2620 gatunków, 790 rodzajów i 182 rodzin

Zbiór porównawczy drewn współczesnych — Próbkki – 242, w tym 232 gatunków i 132 rodzajów

Preparaty anatomiczne — 297 ze 137 gatunków i 81 rodzajów.

W Zakładzie Paleobotaniki istnieje również Archiwum (założone w 1981 roku) przechowujące dane dotyczące stanowisk badawczych, które liczy obecnie 348 jednostek.

LITERATURA

- JARZYŃKA A. 2012. *Środkowojurajska flora gliniek grojeckich – taksonomia i paleoekologia*. Kraków: Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN (rozprawa doktorska).
- KRUPNIK J. 2012. *Rekonstrukcja paleośrodowiska na podstawie badań palinologicznych osadów triasu i jury z rejonu Gór Świętokrzyskich*. Kraków: Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN (rozprawa doktorska).
- MAI D. H. 1995. *Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas*. Jena, Stuttgart, New York: G. Fischer Verlag.
- OBIDOWICZ A., MADEYSKA E., TURNER CH. (Red.). *Postglacial history of vegetation in the Polish part of the Western Carpathians based on isopollen maps*. Kraków: W Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences (w druku).
- RACIBORSKI M. 1894. Flora kopalna ogniotrwałych gliniek krakowskich. I. Rodniowce (*Archaeogoniatae*). *Pamiętniki Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności* 18: 141–243.
- SZAFER W. 1946. Flora plioceńska z Krościenka nad Dunajcem. I. Część ogólna. *Rozprawy Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego PAU*, B, 72(1): 1–162.
- SZAFER W. 1947. Flora plioceńska z Krościenka nad Dunajcem. II. Część opisowa. *Rozprawy Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego PAU*, B, 72(2): 163–375.
- SZAFER W. 1953. Stratygrafia plejstocenu w Polsce na podstawie florystycznej. *Roczniki Polskiego Towarzystwa Geologicznego* 22(1): 1–99.
- TAYLOR T. N., TAYLOR E. L., KRINGS M. 2009. *Paleobotany: The Biology and Evolution of Fossil Plants*. Second Edition. Academic Press.

Podziękowania

Autorzy dziękują wszystkim p.t. Koleżankom i Kolegom z Zakładu Paleobotaniki IB PAN za współpracę przy uzupełnieniu danych.

BIOGRAMY

Barbacka-Boká Maria (ur. 1957), dr hab., paleobotanik mezozoiku; Zakład Paleobotaniki 1991 i 2008→; tematyka badawcza: badania tafonomiczne i systematyczne makroflory mezozoicznej z obszaru Polski i Węgier, badania historii roślinności mezozoiku i paleoklimatu, cechy anatomiczne roślin mezozoicznych jako wyraz przystosowania do środowiska.

Demske Dieter (ur. 1960), dr, paleobotanika czwartorzędu; Zakład Paleobotaniki (1993–1995); tematyka badawcza: palinologia późnego glacjału i holocenu dodatkowych profili z jeziora Gościąż.

Granoszewski Wojciech (ur. 1961), dr, paleobotanika czwartorzędu; Zakład Paleobotaniki 1989–2004; tematyka badawcza: paleobotanika i palinologia czwartorzędu, badania palinologiczne osadów dennych Jeziora Bajkał, flory interstadialne i interglacjalne obszaru Polski.

Hrynowiecka-Czmielewska Anna (ur. 1980), paleobotanika czwartorzędu; Zakład Paleobotaniki 2008–2012; tematyka badawcza: palinologia plejstocenu Polski i Ukrainy, paleokarpologia, melitopalinologia.

Koperowa Wanda (1913–1990), dr, palinolog holocenu, aeropalinolog; Zakład Paleobotaniki 1956–1974); tematyka badawcza: historia roślinności późnego glacjału i holocenu południowej Polski w oparciu o analizę pyłkową, badania opadu pyłku na obszarze Krakowa, wpływ człowieka na szatę roślinną w czasach prehistorycznych, badania palinologiczne torfowisk.

Lesiak Maria (ur. 1954), mgr, paleokarpolog; Zakład Paleobotaniki 1979–2002; tematyka badawcza: badania flor owocowo-nasiennych neogenu Polski Południowej.

Łańcucka-Środoniowa Maria (1913–1995), prof. dr hab., paleobotanik; Pracownia Paleobotaniki Czwartorzędu 1953–1956, Zakład Paleobotaniki 1956–1983, 1988–1990 (1/4 etatu jako profesor-konsultant); kustosz Muzeum Paleobotanicznego IB PAN 1953–1983; tematyka badawcza: flory owocowo-nasienne trzeciorzędu Polski.

Mamakowa Kazimiera (ur. 1930), prof. dr hab., paleobotanik czwartorzędu, palinolog, paleokarpolog; Pracownia Paleobotaniki Czwartorzędu 1954–1956, Zakład Paleobotaniki 1956–2002; tematyka badawcza: palinologia i paleobotanika osadów późnego glacjału i holocenu Polski, palinologia i paleokarpologia plejstocenu Białorusi i holocenu Norwegii, historyczna geografia roślin plejstocenu Polski.

- Mueller-Bieniek Aldona** (ur. 1972), dr, archeobotanik; Zakład Paleobotaniki (1996→); tematyka badawcza: archeobotanika, analiza nasion, owoców i węgli drzewnych pochodzących z wykopalisk archeologicznych, paleoekonomia.
- Nalepka Dorota** (ur. 1955), dr hab., prof. IB PAN, palinolog holocenu; Zakład Paleobotaniki 1979→; kierownik Międzynarodowego Studium Nauk Przyrodniczych PAN w Krakowie (2007→); tematyka badawcza: palinologia i paleobotanika osadów późnego glacjału i holocenu Polski, analiza palinologiczna profili glebowych, budowa i rozwijanie pakietu programów POLPAL (współautorstwo z dr hab. A. Walanusem) .
- Obidowicz Andrzej** (ur. 1941), dr hab., palinolog holocenu, torfoznawca; Zakład Paleobotaniki 1974–2007; tematyka badawcza: polodowcowa historia szaty roślinnej Karpat Zachodnich, geneza, rozwój i klasyfikacja torfowisk w górach Europy.
- Oszast Janina** (1908–1986), dr hab., palinolog trzeciorzędu i czwartorzędu; Zakład Paleobotaniki 1956–1978; tematyka badawcza: analiza palinologiczna osadów neogenu i holocenu Polski południowej, palinologia kenozoicznych osadów Mongolii.
- Pautsch Maria** (1923–2008), dr, palinolog mezozoiku; Zakład Paleobotaniki 1970–1983; tematyka badawcza: taksonomia i systematyka mikroflory triasu Polski.
- Ralska-Jasiewiczowa Magdalena** (ur. 1934), prof.dr hab., paleobotanik czwartorzędu; Zakład Paleobotaniki 1956–2007; tematyka badawcza: historia roślinności vistulianu i holocenu na podstawie badań palinologicznych, palinologia laminowanych osadów jeziornych, historia roślinności w świetle map izopolowych.
- Reymanówna Maria** (1920–1997), dr hab., paleobotanik mezozoiku; Pracownia Paleobotaniki Czwartorzędu 1954–1956, Zakład Paleobotaniki 1956–1990; tematyka badawcza: flory kopalne mezozoiku Polski – systematyka, ekologia, sposoby rozmnażania, budowa anatomiczna liści i innych organów roślin kopalnych, analiza współczesnych i kopalnych drewn, zasady nomenklatury botanicznej.
- Skawińska-Wieser Krystyna** (ur. 1954), dr, palinolog neogenu; Zakład Paleobotaniki 1977–1999; tematyka badawcza: palinologia neogenu Polski.
- Sobolewska Maria** (1907–1988), dr, paleobotanik czwartorzędu; Zakład Paleobotaniki 1957–1977; tematyka badawcza: badania palinologiczne i paleokarpologiczne flor interstadialnych, stratygrafia, historia roślinności i klimatu plejstocenu Polski.
- Stachowicz-Rybka Renata** (ur. 1973), dr, paleobotanik czwartorzędu, paleokarpolog; Zakład Paleobotaniki 2005→; tematyka badawcza: paleokarpologia plejstocenu Polski, rekonstrukcja zmian paleoklimatu i paleośrodowiska, dolny plejstocen oraz późny glacjał i holocen północno-wschodniej Polski, późny plejstocen i holocen SW Ukrainy, interdyscyplinarne badania późnoglacialnych i holocenijskich osadów jeziornych i torfowiskowych Niecki Skaliskiej (Kraina Wielkich Jezior Mazurskich), badania archeobotaniczne na stanowiskach mezo- i neolitycznych północno-wschodniej Polski.

- Stuchlik Leon** (ur. 1931), prof. dr hab., systematyk, florysta, paleobotanik trzeciorzędu; Pracownia Paleobotaniki Czwartorzędu 1955–1956, Zakład Paleobotaniki 1956–2001; kierownik Zakładu 1982–2001, dyrektor IB PAN 1990–1999; redaktor *Acta Palaeobotanica* 1986→; tematyka badawcza: geobotanika pasma Policy, florystyka, palinologia, paleobotanika.
- Szafer Władysław** (1886–1970), prof. dr., systematyk, fitosocjolog, paleobotanik, popularyzator ochrony przyrody; Pracownia Paleobotaniki Czwartorzędu 1953–1956, Zakład Paleobotaniki 1956–1960; dyrektor Zakładu/ Instytutu Botaniki PAN 1953–1962, kierownik Zakładu Paleobotaniki 1953–1962; redaktor *Acta Palaeobotanica* 1960–1970; tematyka badawcza: historia flory i roślinności neogenu Polski Południowej na podstawie badań flor owocowo-nasiennych i liściowych, fitosocjologia współczesnej flory Polski, ochrona przyrody.
- Środoń Andrzej** (1908–1998), prof. dr., paleobotanik czwartorzędu; Pracownia Paleobotaniki Czwartorzędu 1953–1956, Zakład Paleobotaniki 1956–1978; kierownik Zakładu 1961–1978, z-ca dyrektora IB PAN d/s naukowych 1965–1979; redaktor *Acta Palaeobotanica* 1970–1986; tematyka badawcza: flory czwartorzędowe Polski, stratygrafia czwartorzędu, czwartorzędowa historia drzew i krzewów, palinologia Spitsbergenu.
- Wacnik Agnieszka** (ur. 1971), dr hab. paleobotanik czwartorzędu; Zakład Paleobotaniki 1995→, pełniąc obowiązki kierownika Zakładu 2012→; tematyka badawcza: historia roślinności vistulianu i holocenu Polski i Słowacji w oparciu o analizę pyłkową oraz badania wybranych rodzajów kopalnych zielenic, analiza wpływu gospodarczo-osadniczej aktywności człowieka na środowisko, poszukiwanie indykatorów antropogenicznych, analiza pyłkowa warstw kulturowych i obiektów na różnowiekowych stanowiskach archeologicznych.
- Walanus Adam** (ur. 1952), dr hab, informatyk; Zakład Paleobotaniki 1986–1989; tematyka badawcza: programowanie komputerowe w palinologii, współautor pakietu programów POLPAL.
- Wasylikowa Krystyna** (ur. 1932), prof. dr hab., paleobotanik czwartorzędu, archeobotanik; Pracownia Paleobotaniki Czwartorzędu 1954–1956, Zakład Paleobotaniki 1956–2002; kierownik Zakładu 1979–1981, z-ca dyrektora IB PAN d/s naukowych 1990–1993; tematyka badawcza: roślinność i klimat w późnym czwartorzędzie, archeobotanika.
- Weislo-Luraniec Elżbieta** (ur. 1957), mgr, paleobotanik mezozoiku; Zakład Paleobotaniki 1982–1994; tematyka badawcza: szczątki makroskopowe roślin z osadów jurajskich Polski, inwentaryzacja flor kopalnych starszych od trzeciorzędu.
- Wieliczkiewicz Feliks Julianowicz** (1942–2006), prof. dr hab., paleobotanik, paleokarpolog; Zakład Paleobotaniki 2004–2006; tematyka badawcza: paleokarpologia neogenu i plejstocenu Polski i Białorusi.

- Worobiec Elżbieta** (ur. 1972), dr., palinolog trzeciorzędu; Zakład Paleobotaniki 2000→; tematyka badawcza: palinologia trzeciorzędowych (głównie neogeńskich) osadów z terenu Polski oraz rekonstrukcja roślinności trzeciorzędu na podstawie kopalnych zespołów sporowo-pyłkowych, taksonomia ziaren pyłku z neogenu Polski, badania fitoplanktonu słodkowodnego z osadów neogeńskich i rekonstrukcja środowiska sedymentacji, palinologia trzeciorzędowych osadów z Grenlandii.
- Worobiec Grzegorz** (ur. 1968), dr hab., paleobotanika trzeciorzędu; Zakład Paleobotaniki 1992→; tematyka badawcza: bioróżnorodność i paleoekologia neogenu Polski i Europy na podstawie badań makroszczątków liści z zastosowaniem analizy kutykularnej, taksonomia makroszczątków liści przedstawicieli rodzin *Betulaceae* oraz *Malvaceae* s. lato, tafonomia szczątków roślin, kopalne grzyby nalistne *Microthyriaceae*.
- Zastawniak (-Birkenmajer) Ewa** (ur. 1941), prof. dr hab., paleobotanik; Zakład Paleobotaniki 1970–2010; kierownik Zakładu 2002–2010; kustosz Muzeum Paleobotanicznego 1984–2006 oraz Działu Paleobotanicznego Muzeum Botaniki IB PAN 2007–2011, kierownik Studium Doktoranckiego w Instytucie Botaniki im. W. Szafera PAN w Krakowie 2000–2007; tematyka badawcza: kopalne flor liściowych i owocowo-nasiennych trzeciorzędu Polski, Białorusi, trzeciorzędu Spitsbergenu, kredy i paleogenu Antarktydy Zachodniej.
- Ziaja Jadwiga**, (ur. 1961), dr, paleobotanika mezozoiku; Zakład Paleobotaniki 1985→; tematyka badawcza: palinologia mezozoiku, głównie jury, zmiany ewolucyjne i środowiskowe flory jurajskiej na obszarze Polski południowej i środkowej.