

## Instytut Nauk Geologicznych PAN w 50-lecie działalności

Teresa Madeyska\*



50 lat temu, uchwałą Polskiej Akademii Nauk z dn. 3 stycznia 1956 r. został powołany do życia Zakład Nauk Geologicznych PAN. Wówczas, oprócz nowych jednostek organizacyjnych mieszczących się w Warszawie i Wrocławiu, w skład zakładu została włączona Pracownia Geologiczno-Stratygraficzna PAN w Krakowie. Powstała

ona już w 1954 r., a podstawę jej utworzenia stanowiły zbiory geologiczne i biblioteka działu geologicznego Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności. Inicjatorami powstania Zakładu Nauk Geologicznych PAN byli profesorowie Jan Samsonowicz, Roman Kozłowski i Stefan Zbigniew Różycki. W latach 1959–1963 z zakładem połączone było Muzeum Ziemi. W czerwcu 1979 r., uchwałą Prezydium Polskiej Akademii Nauk, zakład przekształcono w Instytut Nauk Geologicznych PAN. Pierwszym kierownikiem placówki w latach 1956–1959 był profesor Jan Samsonowicz, kolejnymi dyrektorami: profesor Kazimierz Smulikowski (1959–1971), profesor Marian Książkiewicz (1971–1972), profesor Jerzy Znosko (1972–1980), profesor Maria Borkowska (1980–1994), profesor Andrzej Pszczółkowski (1994–2000). Od lipca 2000 r. funkcję dyrektora pełni profesor Teresa Madeyska (ryc. 1).

W początkowych latach kadra naukowa, a zwłaszcza kierownicy wewnętrznych jednostek organizacyjnych nowoutworzonej placówki, wywodzili się z grona pracowników wyższych uczelni, przy czym tylko niektórzy byli pracownikami etatowymi PAN. Dzięki temu istniała bliska współpraca z Uniwersytetami Warszawskim i Wrocławskim.

W 1960 r. zakład uzyskał uprawnienia do nadawania stopni naukowych doktora, a od 1987 r., już po przekształceniu w instytut, również doktora habilitowanego. Studia doktoranckie były prowadzone od 1961 r. W latach 1972–1997 r. działało formalnie powołane, wspólne z Uniwersytetem Jagiellońskim, Studium Doktoranckie, a następnie własne Studium ING. Rada Naukowa do chwili obecnej nadała stopnie doktora 123 osobom (w tym 49 uczestnikom Studium Doktoranckiego i 3 obcokrajowcom). Przeprowadzono 12 przewodów habilitacyjnych, w tym 1 osobie z zagranicy oraz 8 postępowań o nadanie tytułu naukowego, w tym także 1 osobie z zagranicy.

Instytut ma Muzeum Geologiczne w Krakowie, w którym są zgromadzone 192 zarchiwizowane kolekcje minerałów, skał, skamieniałości i meteorytów. Część zbiorów sięga rodowodem czasów Komisji Fizjograficznej Towarzystwa Naukowego Krakowskiego (1865 r.), np.

kolekcje minerałów i meteorytów przekazanych przez Ignacego Domeykę. Kolejne zbiory pochodzą z Muzeum Fizjograficznego (najpierw Akademii Umiejętności, a od 1919 r. — Polskiej Akademii Umiejętności), a następne były gromadzone już w organizacyjnych ramach PAN. W Muzeum czynna jest stała popularyzatorska wystawa „Budowa Geologiczna Obszaru Krakowskiego”, organizowane są także wystawy okresowe i zajęcia z geologii dla młodzieży szkolnej oraz nauczycieli.

Instytut wydaje serię *Studia Geologica Polonica* (opublikowano 124 tomy) — oraz wspólnie z Uniwersytetem Wrocławskim — czasopismo *Geologia Sudetica* (37 roczników).

W pierwszym okresie istnienia placówki, jej zadania, określone przez Komitet Geologiczny PAN, sformułowane były następująco: „Zakład obejmuje swoją działalnością całokształt podstawowych nauk geologicznych oraz badania mające na celu rozbudowę i doskonalenie podstaw metodycznych dla stosowanych działów geologii”. Profil ten był konsekwentnie realizowany, chociaż już wtedy, ówczesny dyrektor, profesor Kazimierz Smulikowski podkreślał trudną do realizacji potrzebę uzyskania własnej bazy aparaturowej dla wypełnienia postawionego celu. W ostatnich latach zakres działania instytutu jest modyfikowany, są rozwijane te kierunki, które odpowiadają najnowszym tendencjom w nauce światowej, uznawane za unikalne lub są rzadko realizowane w innych polskich jednostkach badawczych. Podstawą realizacji tego zadania jest wyposażenie laboratoriów w nowoczesne urządzenia, umożliwiające wprowadzanie i rozwijanie nowych metod badawczych.

### Główne kierunki badawcze i osiągnięcia

Obchodzone w 2004 r. 50-lecie Ośrodka Badawczego w Krakowie było okazją do podsumowania jego dorobku. Redagowany przez Krzysztofa Birkenmajera tom\*\* zawiera historię ośrodka, opis głównych kierunków badań i osiągnięć, bibliografię oraz informacje o muzeum. Osiągnięcia tej placówki są znaczące, dotyczą m.in. sedymentologii, odtwarzania ewolucji orogenu Karpat, wielu zagadnień geologicznych Arktyki i Antarktyki, biostratygrafii, a także minerałów ilastych, przede wszystkim mieszanopakietowych. Autorami tych osiągnięć są tacy znani w świecie badacze, jak: Krzysztof Birkenmajer, Stanisław Dżułyński, Ryszard Gradziński, Stanisław Kwiatkowski, Szczepan Porębski, Jan Środoń, Antoni Tokarski, Elżbieta Turnau. Niektóre kierunki są kontynuowane, przy udziale młodszej kadry, jak np.: Marek Doktor, Przemysław Gedl, Mariusz Paszkowski, Anna Świerczewska, Jarosław Tyska i in.

Czytelnika zainteresowanego dokonaniem ośrodka w Krakowie odsyłam do wspomnianej publikacji. Tutaj pokrótce zostaną przedstawione przykłady osiągnięć warszawskich jednostek organizacyjnych oraz Zakładu Geologii Sudetów we Wrocławiu.

\*Instytut Nauk Geologicznych PAN, Twarda 51/55, 00-818 Warszawa; tmadeysk@twarda.pan.pl

\*\*Birkenmajer K. (red.) 2004 — 50-lecie krakowskiej placówki geologicznej Polskiej Akademii Nauk (1954–2004). *Studia Geologica Polonica*, 122. Kraków: 1–187)

Na wstępie należy zaznaczyć, że w początkowym okresie działalności zakładu istniały ścisłe związki lokalowe i personalne z uniwersytetami, merytorycznie wiele tematów było opracowywanych wspólnie. Niejednokrotnie trudno jest ściśle wydzielić prace, które stanowią dorobek wyłącznie zakładu — dotyczy to w szczególności profesorów.

Inicjatorem badań stratygraficznych w Zakładzie Nauk Geologicznych PAN był profesor Jan Samsonowicz. Pod jego kierunkiem prowadzono liczne prace z zakresu stratygrafii paleozoicznych skał osadowych Gór Świętokrzyskich. Od drugiej połowy lat 60. ub. wieku, badania nad stratygrafią paleozoiku były prowadzone głównie na materiałach wiertniczych, uzyskanych na mocy porozumienia zawartego ze Zjednoczeniem Górnictwa Naftowego i Gazownictwa. W ramach tego porozumienia były wykonywane ekspertyzy stratygraficzne próbek rdzeni wiertniczych, a następnie szczegółowe opracowania mikropaleontologiczne i stratygraficzne paleozoicznych struktur wgłębnych Pomorza Zachodniego i Wschodniego oraz Lubelszczyzny i niecki nidziańskiej. We współpracy tej uczestniczyli: Wiesław Bednarczyk i Teresa Podhalańska (stratygrafia kambriu i ordowiku), Lech Teller (stratygrafia syluru), Krystyna Korejwo, Henryk Łobanowski, Hanna Matyja, Barbara Żbikowska i Marzena Stempień-Sałek (stratygrafia dewonu i karbonu), Ryszard Michniak (litostratygrafia dolnego kambriu na granicy z prekambrem), Teresa Przybyłowicz (litostratygrafia syluru). Ponadto, badania obejmowały również paleozoik Gór Świętokrzyskich. Ostatnio problematyka badawcza koncentruje się na zagadnieniach palinostratygrafii paleozoiku, głównie ordowiku–dewonu, szczególnie zaś na badaniu zmian zespołów mikrofitoplanktonu w światowym oceanie (Marzena Stempień-Sałek i Monika Masiak). Dzięki współpracy z zagranicznymi jednostkami badawczymi obszar prac został rozszerzony na Chiny, Kanadę i Szwecję.

Profesor Edward Passendorfer był inicjatorem badań stratygraficznych mezozoiku Tatr, a profesor Kazimierz

Guzik — badań tektonicznych. Kontynuatorem badań stratygraficznych był Jerzy Lefeld, pod kierunkiem którego opracowano formalny schemat litostratygraficzny sukcesji mezozoicznych Tatr, co stanowiło ważny etap w poznaniu i uporządkowaniu stratygrafii jednostek reglowych i wierchowych. Rozwój facjalny i litostratygrafię albu i turonu jednostki wierchowej szczegółowo opracował Krzysztof Krajewski, a dolnej kredy reglowej — Andrzej Pszczółkowski. Dolnojurajską faunę amonitową opracował Ryszard Myczyński.

Badania tektoniczne i petrologiczne trzonu krystalicznego Tatr prowadzili Jan Burchart, Andrzej Skupiński, Krystyna i Jerzy Piotrowscy, Andrzej Żelaźniewicz. Tektonikę części wierchowej Tatr opracowali: Jerzy Lefeld, Maria Bac-Moszaszwili, Krystyna i Jerzy Piotrowscy. Szczegółowo rozpoznano budowę tektoniczną regli zakaśniańskich i Tatr Zachodnich (Maria Bac-Moszaszwili) oraz jednostek reglowych w Tatrach Wschodnich i Bielskich (Jerzy Lefeld). Materiały te zostały wykorzystane w opracowaniu mapy geologicznej Tatr Polskich w skali 1: 30 000, wydanej w 1979 r.

Kras tatrzański i jego związki z budową geologiczną były tematem badań Jana Rudnickiego i Jerzego Grodzickiego, a następnie także Heleny Hercman i Tomasza Nowickiego.

W badaniach pienińskiego pasa skałkowego, prowadzonych przez ośrodek krakowski uczestniczyła także profesor Olga Pazdro, wyjaśniając, na podstawie mikrofauny otwornicowej jury i kredy, kilka problemów stratygraficznych. Już w latach 50. z powodzeniem zastosowała metody matematyczne w systematyce otwornic, a także w stratygrafii opartej na mikropaleontologii. W następnych latach badania zostały rozszerzone o zagadnienia związane z rekonstrukcją środowiska sedimentacji skał jurajskich na Niżu Polskim, nie tylko na podstawie mikrofauny, lecz także analizy geochemicznej osadów (Olga Pazdro, Jadwiga Garbowska, Bożena Łącka).

W pienińskim pasie skałkowym badania prowadzili także Andrzej Pszczółkowski i Ryszard Myczyński, którzy



**Ryc. 1.** Na zdjęciu od lewej dr T. Butkiewicz, prof. M. Borkowska, prof. A. Wiewióra, dr R. Michniak, prof. T. Madeyska, doc. W. Smulikowski

na podstawie mikro- i nanoskamieniałości oraz amonitów rozpoznali stratygrafię wybranych odcinków jury i kredy sukcesji czorsztyńskiej, braniskiej i pienińskiej.

Schemat stratygraficzny osadów albu i cenomanu na terenie południowo-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich oraz niecki miechowskiej ustalił Maciej Hakenberg. Mapę strukturalną kredy niecki warszawskiej opracowały Maria Bac i Anna Morawska. Rozwój basenów mezozoicznych w południowo-wschodniej części bruzdy śródpolskiej badali Maciej Hakenberg, Jolanta Świdrowska i Anna Morawska. Wykazali oni m.in. stopniowe przemieszczanie się osi subsydencji bruzdy z NW na SE wzdłuż strefy Teisseyre'a-Tornquista.

W ostatnich latach tradycyjne badania biostratygraficzne i litostratygraficzne, a także rekonstrukcje paleoekologiczne zostały wzbogacone o metody geochemii izotopów. Tak np. stosunki izotopowe tlenu i węgla w rostrach belemnitów zostały zastosowane w stratygrafii oksfordu (Hubert Wierzbowski), a w korelacji osadów miocenu wykorzystano stosunki izotopowe strontu (Grzegorz Zieliński).

Zakres metod badawczych stosowanych w instytucie, przynoszących informacje nie tylko o wieku skał, lecz także o źródłach budującej je materii, został wzbogacony dzięki pracom Jana Burcharta, inicjatora zastosowania badań izotopowych w geochronologii. Były to początkowo datowania tatrzańskich skał krystalicznych metodą Rb–Sr. W latach 70. Jan Burchart zorganizował i prowadził zespół badawczy, obejmujący także fizyków, który zajmował się metodami trakowymi, przede wszystkim rozwojem samej metody. Służyły temu długotrwałe prace eksperymentalne nad tempem zablizniania traków pod wpływem podwyższonej temperatury. Matematyczny opis tego procesu doprowadził do wynalezienia metody odtwarzania termicznej przeszłości minerałów. Zespół ten aktywnie uczestniczył też w poszukiwaniach śladów wygasłych już superciężkich promieniotwórczych pierwiastków zarówno w skałach ziemskich, jak i w meteorytach. Metodami trakowymi został określony czas postorogennego wypiętrzenia Tatr oraz wiek wkładek tufitowych wśród węgla z Bełchatowa. W latach 90. w laboratorium geochronologicznym, zorganizowanym przez Jana Burcharta były datowane metodami Rb–Sr i Sm–Nd wybrane sudeckie



Ryc. 2. Doc. Paweł Leśniak i dr Paweł Zawidzki przy reaktorze przepływowym własnej konstrukcji

granitoidy i skały krystaliczne kratonu wschodnioeuropejskiego z NE Polski (Robert Bachliński). Były także prowadzone prace metodyczne w zakresie „stratygrafii strontowej” (Grzegorz Zieliński).

W końcu lat 80. Paweł M. Leśniak zbudował linię próżniową do preparacji węglanów i separacji CO<sub>2</sub>. Skład izotopowy węgla i tlenu w tak otrzymanych próbkach był oznaczany w laboratorium AGH. Wynikiem prac zespołu w składzie Krzysztof Krajewski, Paweł Leśniak, Bożena Łącka i Paweł Zawidzki było wdrożenie metody analitycznej, umożliwiającej sekwencyjne pozyskiwanie wartości stosunków izotopowych siarki z frakcji mineralnych i organicznych skał osadowych. Metoda ta została z sukcesem zastosowana m.in. w rekonstrukcjach wybranych środowisk osadowych i diagenetycznych mezozoiku Polski i Spitsbergenu.

Inicjatorem badań mineralogicznych w Zakładzie Nauk Geologicznych PAN był profesor Kazimierz Smu-



Ryc. 3. Doc. Krystyna Szeroczyńska z doktorantką mgr E. Zawiszą i wioślarką w tle



likowski. Pod jego kierownictwem zespół, do którego należeli: Maria Borkowska, Jan Burchart, Maria Kozłowska-Koch, Teresa Milewska-Butkiewicz, Juliusz H. Teisseyre i Witold Smulikowski, prowadził szeroko zakrojone badania nad genezą granitoidów i ewolucją metamorficzną skał sudeckich. Szczególne miejsce w badaniach skał metamorficznych mają studia nad ultramafitami, głównie nad eklogitami, początkowo sudeckimi, potem zaś z innych wystąpień na świecie (Kazimierz Smulikowski, Nonna Bakun-Czubarow). Wynikiem tych badań było m.in. opublikowanie przez Kazimierza Smulikowskiego pierwszej na świecie genetycznej klasyfikacji eklogitów i ich minerałów.

Badania sudeckich skał facji eklogitowej, kontynuowane przez Nonnę Bakun-Czubarow wykazały na początku lat 90., że zarówno eklogity metamorfiku Łącka-Snieżnika jak i granatonośne perydotyty Gór Sowich uległy metamorfizmowi ultrawysokich ciśnień, w wyniku waryscyjskiej kolizji kontynentalnych płyt litosfery. Mineralogiczno-petrologiczne studium górnego płaszcza Ziemi było także i nadal pozostaje jednym z głównych kierunków badań, prowadzonych częściowo we współpracy z Instytutem Geofizyki PAN oraz Zakładem Fizyki Litosfery UW. Wynikiem jego były m.in. opracowania dotyczące przejść fazowych w płaszczu Ziemi i budowy płaszcza planet grupy Ziemi, zamieszczone w monografiach serii *Physics and Evolution of the Earth's Interior*. Do dorobku instytutu niewątpliwie należy także fundamentalny podręcznik akademicki *Minerały skałotwórcze* Marii Borkowskiej i Kazimierza Smulikowskiego.

Od lat siedemdziesiątych znaczącą rolę zaczęły odgrywać badania mineralogiczne krzemianów warstwowych (minerałów ilastych) zapoczątkowane przez Andrzeja Wiewiórę i rozwijane przy udziale jego współpracowników i doktorantów (Bożena Łącka, Elżbieta Dubińska, Andrzej Wilamowski, Paweł Bylina). Zaowocowały one jednymi z pierwszych w literaturze światowej studiami ilastych minerałów mieszanopakietowych (m.in. kaolinit-smektyt i talk-smektyt). Znaczącą pozycję w literaturze światowej zajęły prace o strukturze i krystalochemii amezytu, chlorytów oraz glaukonitu (w ramach współpracy z CNRS — Francja). Opracowane i wdrożone zostały oryginalne w skali światowej metody badań minerałów (np. widma Ramana minerałów podgrup kaolinitu i pirofyllitu oraz widma w bliskiej podczerwieni minerałów podgrupy talku). W latach osiemdziesiątych została opracowana spójna klasyfikacja krystalochemiczna krzemianów warstwowych. Dla identyfikacji politypów została opracowana rentgenowska technika ukośnych tekstur, przy której zastosowaniu odkryto nadstrukturę minerałów grupy talku-pirofyllitu. Od początku lat dziewięćdziesiątych są rozwijane badania w zakresie modyfikacji struktur krzemianów warstwowych metodami mechanicznymi i chemicznymi (Jarosław Drapała). Ponadto, Ryszard Michniak, opracował mineralogię i genezę krzemieni bulastych górnego oksfordu z północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich.

Od początku istnienia placówki rozwijane były pod kierunkiem profesora Stefana Z. Różyckiego badania czwartorzędu. Zgodnie z jego koncepcją, początkowo badania były ukierunkowane na regionalne opracowania paleogeomorfologiczno-stratygraficzne, będące podstawą syntetycznego opracowania stratygrafii czwartorzędu Polski. Pierwsze takie opracowanie przedstawione zostało już

na VI Kongresie INQUA w 1961 r. W kolejnych latach opublikowano monograficzne opracowania czwartorzędu północnego Mazowsza (Zofia Michalska), rejonu Dolnego Bugu i doliny Dunaju (Katarzyna Straszewska), Kotliny Sandomierskiej (Wanda Laskowska-Wysoczańska), północno-wschodniej Polski (Janina Nunberg), północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich (Leszek Lindner jako doktorant stypendysta). Efekt końcowy, to dzieło Stefana Z. Różyckiego — *Plejstocen Polski środkowej*. Jednocześnie były prowadzone wielostronne badania procesów krasowych na obszarze Polski, w Bułgarii, we Włoszech, na Kubie i w Wietnamie (Jan Rudnicki), osadów jaskiniowych (Teresa Madeyska). Rozwijano także metody badawcze z nastawieniem na uściślenie stratygrafii: statystyczne badania zespołów gładów narzutowych (Janina Nunberg), studia flory okrzemek (Barbara Marciniakowa), fauny wioślarek (Krystyna Szeroczyńska), a także chemiczne metody określania wieku kości kopalnych (Tadeusz Wysoczański-Minkowicz). Pogranicza geologii czwartorzędu i problematyki geologiczno-inżynierskiej dotyczyły badania procesów stokowych w rejonie małopolskiego przełomu Wisły (Janusz Muchowski).

W kolejnych latach głównym tematem badań czwartorzędu była ewolucja środowisk lądowych. Rekonstrukcję historii jezior współczesnych i kopalnych (zmian trofii, wahań poziomu wody) w warunkach naturalnych zmian klimatycznych z uwzględnieniem antropopresji przeprowadzono na podstawie analizy fito- i zooplanktonu. Badaniem objęto jeziora położone w różnych nizinnych i górskich regionach Polski, a dzięki szerokiej współpracy zagranicznej, także jeziora włoskie, alpejskie oraz fińskie i białoruskie. Dają one obraz zróżnicowania paleoekologicznego jezior w czasie i przestrzeni oraz możliwość oceny wpływu gospodarczej działalności człowieka na środowisko jeziorne.

Prowadzone i podsumowane w monografii Stefana Z. Różyckiego badania lessów kontynuowane są nie tylko w Polsce, ale i na Ukrainie. Ukraińskie paleolityczne stanowiska lessowe z glebami kopalnymi stanowią, oprócz polskich stanowisk jaskiniowych, podstawę odtwarzania środowiska, w jakim żył człowiek paleolitu a także zasięgu i warunków rozwoju osadnictwa pradziejowego.

W ostatnich latach do badań czwartorzędu wprowadzono metody geochemii izotopów. Od 1998 r., w zbudowanym przez Helenę Hercman laboratorium spektrometrii alfa wykonuje się datowania nacieków jaskiniowych i innych czwartorzędowych skał węglanowych metodą uranowo-torową. Wyniki tych badań zostały m.in. wykorzystane do konstrukcji krzywej częstotliwości powstawania nacieków, będącej zapisem zmian klimatycznych młodszego czwartorzędu oraz do rekonstrukcji przebiegu procesów krasowych. Analiza zmienności składu izotopowego węgla i tlenu w autogenicznych węglanach jest wykorzystywana do odtwarzania zmian klimatycznych, głównie termicznych. Badania takie w naciekach jaskiniowych prowadził Tomasz Nowicki, w profilach osadów jeziornych Joanna Mirosław-Grabowska, a w lessach Bożena Łącka. Wprowadzona została także metoda ołowiowa ( $^{210}\text{Pb}$ ) datowania najmłodszych osadów (Michał Gąsiorowski).

Badania hydrogeologiczne były prowadzone od końca lat 50. ub. wieku, głównie na Pomorzu pod kierunkiem profesora Zdzisława Pazdry, przebywającego początkowo

w Gdańsku, a następnie w Warszawie. Od 1973 r., pod kierunkiem Jana Dowgiałły, badania skoncentrowano głównie na podziemnych wodach zmineralizowanych i termalnych. W pierwszym rzędzie dotyczyły one genezy tych wód i ich składników z zastosowaniem, po raz pierwszy w Polsce, a wykonywanych początkowo za granicą, oznaczeń składu izotopowego tlenu, wodoru i siarki. Wśród osiągnięć, uzyskanych w większości przypadków we współpracy z innymi ośrodkami krajowymi i zagranicznymi, wymienić można: stwierdzenie występowania reliktowych wód morskich w osadach miocenu zapadliska przedkarpackiego oraz obecność wód podziemnych o wysokiej zawartości  $^{18}\text{O}$  we fliszu karpackim (Jan Dowgiałło, Paweł Leśniak), opracowanie *Mapy Wód Mineralnych Polski w skali 1:1 500 000* z zastosowaniem metody superpozycji typów genetycznych i *Mapy wód mineralnych centralnej części Karpat Polskich w skali 1:200 000* (Michał Szpakiewicz, red.: Jan Dowgiałło), „datowanie” wód oligocenu niecki mazowieckiej za pomocą  $^{36}\text{Cl}$  (Jan Dowgiałło z zespołem). Na podstawie składu izotopowego helu, Paweł M. Leśniak określił jego pochodzenie w wodach Karpat fliszowych. W ramach programu PHARE uruchomiono procedurę oznaczania składu izotopowego azotu w jonach azotanowych i amonowych wód podziemnych. Dzięki badaniom eksperymentalnym określono współczynniki frakcjonowania węgla pomiędzy jonami węglanowymi w wodzie, a gazowym dwutlenkiem węgla (Paweł M. Leśniak, Paweł Zawidzki, patrz — ryc. 2).

W latach 1970–1990 pracownicy zespołu kierowanego przez profesora Kazimierza Guzika uczestniczyli w badaniach geologicznych na Kubie. Efektem tych prac są mapy geologiczne dwóch prowincji — Pinar del Río i Matanzas w skali 1:250 000 i współautorska *Mapa Tektoniczna Kuby w skali 1:500 000* oraz wiele publikacji dotyczących stratygrafii, paleogeografii i tektoniki sukcesji mezozoicznych i paleogeńskich zachodniej i środkowej Kuby, a także genezy osadów czwartorzędowych i krasu (Andrzej Pszczółkowski, Krystyna Piotrowska, Stanisław Dżułyński, Jan Rudnicki, Ryszard Myczyński, Jerzy Piotrowski, Grzegorz Haczewski, Jerzy Grodzicki, Andrzej Skupiński).

Ważny element aktywności naukowej instytutu stanowiły badania polarne, prowadzone pod kierunkiem profesora Krzysztofa Birkenmajera, głównie przez ośrodek krakowski, opisane we wspomnianym 122 tomie *Studia Geologica Polonica*. Z ośrodka warszawskiego badania na Spitsbergenie i na Antarktydzie prowadził profesor Stefan Z. Różycki, z kilkoma współpracownikami. Witold Smulikowski zbadał na Spitsbergenie najstarszą zmetamorfizowaną formację sukcesji Hecla Hoek w Ziemi Wedel Jarlsberga. W ostatnich latach badania Svalbardu kontynuuje Krzysztof Krajewski, koncentrując się na wyjaśnieniu genezy asocjacji mezozoicznych fosforytów i skał macierzystych dla ropy naftowej. Wykorzystuje w tym celu badania geochemiczne, obejmujące m.in. analizę stosunków izotopowych pierwiastków lekkich oraz analizy z zakresu geochemii organicznej. Prowadzi również badania sedimentologiczne i geochemiczne sekwencji osadów w Antarktyce. Wynikiem tych prac było m.in. odkrycie i udokumentowanie najstarszego zlodowacenia Antarktyki Zachodniej, zachowanego w zapisie geologicz-

nym Wyspy Króla Jerzego w archipelagu Szetlandów Południowych.

\*

Wraz z powołaniem Zakładu Nauk Geologicznych PAN, we Wrocławiu rozpoczęła działalność Pracownia Sudecka, która dziś funkcjonuje jako Zakład Geologii Sudetów. Pierwszym kierownikiem tej jednostki był profesor Henryk Teisseyre, następnie w latach 1974–1994 doc. Helena Dziedzic, a obecnie profesor Andrzej Żelaźniewicz.

Od początku we Wrocławiu prowadzono badania w dwóch głównych nurtach — sedimentologicznym i strukturalno-petrologicznym. Wynikiem badań sedimentologicznych, wspartych kontaktami z ośrodkiem krakowskim — zwłaszcza z profesorem Stanisławem Dżułyńskim — były opracowania dotyczące cyklicznej sedimentacji fluwialnej w dolnym karbonie niecki śródsudeckiej oraz procesów sedimentacyjnych we współczesnych rzekach meandrujących (Andrzej K. Teisseyre), fliszowo-litoralnej akumulacji górnej kredy niecki śródsudeckiej (Tomasz Jerzykiewicz), górnego karbonu i dolnego permu w niecce północnosudeckiej (Andrzej Ostromęcki), pstrego piaskowca w niecce północnosudeckiej (Jerzy Mroczkowski), architektury dolnokarbońskiej, allochtonicznej sekwencji fliszowej Gór Bardzkich (Bolesław Wajsprych), międzyfluwialnej depozycji okruszczonych miedzią osadów cechsztyńskich monokliny przedsudeckiej (Tomasz Jerzykiewicz, Jerzy Mroczkowski, Andrzej K. Teisseyre).

Od lat 70. ubiegłego wieku tematyka badawcza zaczyna się ogniskować wokół geologii strukturalnej i petrologii masywów krystalicznych w Sudetach. Profesor Henryk Teisseyre wprowadził do praktyki badań tektonicznych w Sudetach nowoczesną analizę strukturalną jako narzędzie pozwalające na rekonstrukcję wielofazowej ewolucji obszarów orogenicznych. Allochtonizm tektoniki Gór Kaczawskich z czterema jednostkami płaszczowinowymi o południowej wergencji, synorogeniczność sedimentacji w niecce Świebodzie, model pięcioetapowego rozwoju strukturalnego metamorfizmu Śnieżnika oparty na komplementarnych badaniach kartograficznych i mezostrukturalnych, to przykłady nowych wtedy interpretacji budowy geologicznej Sudetów, które nadal są aktualne. Dalsze prace zakładu przyniosły opracowania budowy różnych regionów sudeckich w nawiązaniu do badań petrologicznych i petrogenetycznych opartych na analizach chemicznych i izotopowych.

Na podstawie geometrycznej analizy następstwa struktur fałdowych Andrzej Żelaźniewicz zrekonstruował ewolucję tektoniczno-metamorficzną północno-zachodniej części kopuły orlicko-śnieżnickiej. Określił względny czas intruzji granitoidów kudowskich w stosunku do głównych odkształceń osłony i stwierdził znaczną zgodność zapisu deformacji kruchych w granitoidach i w skałach osłony, łącząc je z tym samym regionalnym polem naprężeń, które warunkowało w karbonie tworzenie się niecki śródsudeckiej oraz formowanie plutonu karkonoskiego.

Zrekonstruowano dynamiczną historię pasywnego brzegu oceanu saksoturynskiego na odcinku lużycko-izerskim w reżimie następujących po sobie etapów ekstensji i transpresji (Wojciech Czaplinski, Izabella Nowak,

Andrzej Żelaźniewicz). W kopule orlicko-śnieżnickiej zrekonstruowano wielofazową deformację skał formacji strońskiej w czasie, w warunkach zmieniającej się temperatury i ciśnienia. Formacja ta reprezentuje pasywną sekwencję terranu o kadomskim podłożu (Mirosław Jastrzębski, Mentor Murtezi, Izabella Nowak, Andrzej Żelaźniewicz).

Wykonano nową mapę geologiczną i strukturalną bloku sowiogórskiego. Odtworzono pięcioetapową historię deformacji skał kompleksu sowiogórskiego, ich metamorfizmu i migmatytyzacji — jak się okazało późnowońskiej, a nie archaicznej (Andrzej Żelaźniewicz).

Szczegółowe badania strukturalno-petrologiczne wykazały, że pojawienie się skał wysokociśnieniowych w bloku przedsudeckim w metamorfiku Kamieńca Ząbkowickiego w otoczeniu łupkowym miało miejsce w trakcie regionalnej ekstensji wzdłuż niskokątowych uskoków normalnych (Stanisław Achramowicz), a łupki przeszły epizod metamorfizmu wyższych ciśnień wraz z eklogitami (Izabella Nowak). Stwierdzono znaczny udział procesu mieszania się magm kwaśnych i zasadowych w powstawaniu granitoidów masywów strzebińskiego i kłodzko-złotostockiego (Marek W. Lorenc).

W karbońskim fliszu zachodnich Gór Kaczawskich i przyległych Zgorzeleckich Górach Łupkowych stwierdzono powszechne występowanie fragmentów skał, które wcześniej — w trakcie subdukcji — przeszły metamorfizm wysokich ciśnień i niskich temperatur, a także zsylikowanych wapieni, tworzących wspólnie pryzmę akrecyjną nasuwaną na skały pasywnej krawędzi terranu saksoturynskiego (Stanisław Achramowicz, Bolesław Wajsprych).

Stwierdzono, że przeobrażenia skał metaszarogłazowego, strefowo mylonitycznego, zespołu strefy Niemczy oraz klinopiroksenowych amfibolitów z przedsudeckiej części bloku sowiogórskiego zachodziły w warunkach metamorfizmu niskich ciśnień, lecz stosunkowo wysokich temperatur wiążących się ze wstępowaniem warwscyjskich magm granitowych (Helena Dziedzic).

\*

Pracownicy instytutu prowadzą współpracę z różnymi ośrodkami w kraju, a od początku lat 70. rozwijają szeroką, coraz bardziej intensywną współpracę z wieloma ośrodkami naukowymi w świecie i biorą udział w licznych międzynarodowych programach badawczych. Wyrazem intensywności tej współpracy są liczne publikacje współautorskie z przedstawicielami innych ośrodków. W sumie, od 1956 r. dorobek instytutu obejmuje ok. 3500 publikacji. W ostatnich latach przeszło 30% publikacji, to prace współautorskie z badaczami zagranicznymi, a 26% z partnerami z innych polskich ośrodków naukowych.

#### Kierunki badawcze realizowane obecnie w ING PAN

W ostatnich latach Instytut Nauk Geologicznych zmierza ku koncentracji badań w kilku wybranych kierunkach, z uwzględnieniem szerszej gamy nowoczesnych metod. Intensyfikowane jest wykorzystanie aparatury laboratoryjnej, stanowiącej wyposażenie instytutu, a szczególnie spektrometrów, umożliwiających zastosowanie geochemii

izotopów do badań geologicznych. Obecnie ING dysponuje termojonizacyjnym spektrometrem masowym VG SECTOR 54 wraz z laboratorium czystej chemii, spektrometrem gazowym FINNIGAN MAT Delta + (wspólnym z Instytutem Paleobiologii PAN), spektrometrem alfa OCTET PC oraz spektrometrem MS-20. Realizowana jest, dzięki zawiązaniu konsorcjum kilku instytucji, inwestycja aparaturowa: „wielokolektorowy spektrometr masowy z jonizacją w plazmie sprężonej indukcyjnie”. Obecnie dzięki posiadanemu wyposażeniu są wykonywane oznaczenia stosunków izotopów promieniotwórczych i trwałych różnych pierwiastków, po zakończeniu wspomnianej inwestycji zakres tych badań będzie znacznie rozszerzony.

\*

W celu zwiększenia stopnia wykorzystania **metod geochemii izotopów** w badaniach geologicznych są prowadzone prace mające na celu nie tylko wdrażanie istniejących metod, ale i ich doskonalenie w zastosowaniu do różnych skał, skamieniałości i wód podziemnych. Pomiary stosunków izotopów rubidu, strontu, ołowiu, samaru, neodymu, uranu i toru są wykorzystywane w badaniach wieku skał, studiów petrologicznych oraz w odtwarzaniu procesów geologicznych. Dla celów stratygraficznych, rekonstrukcji mezozoicznych i kenozoicznych środowisk sedymentacji, zmian klimatycznych, a także do śledzenia przeobrażeń diagenetycznych skał i minerałów, są wykorzystywane stosunki izotopowe strontu (metoda SIS), trwałych izotopów węgla i tlenu w kalcytowych szczątkach fauny i w autogenicznych węglanach oraz stosunki izotopowe siarki. W badaniu pochodzenia i źródeł zanieczyszczenia wód są wykorzystywane stosunki izotopowe wodoru, tlenu, siarki i azotu. W celu rozszerzenia zakresu stosowania tych metod są prowadzone np. studia metodyczne w zakresie technik datowań izotopowych wykorzystujących m.in. szereg uranowy, w zastosowaniu do osadów zanieczyszczonych materiałem detrytycznym, oceniane są różne procedury pomiaru stosunków izotopów trwałych pierwiastków lekkich w skałach, zawierających materię organiczną, są wprowadzane metody selektywnego rozpuszczania krzemianów warstwowych pod kątem interpretacji dat K–Ar.

\*

**Właściwości, geneza i transformacja minerałów** są badane przy zastosowaniu metod rentgenograficznych, chemicznych, termicznych, spektrometrii w podczerwieni, metod izotopowych oraz wysokorozdzielczej mikroskopii elektronowej. W szczególności są studiowane właściwości minerałów mieszanopakietowych kaolinit–smektyt, minerałów grupy illitu i smektytu, przemiany strukturalne kaolinitu w procesach obróbki mechanicznej oraz politypia biotyту. Są rozwijane metody pomiaru zawartości minerałów ilastych w skałach, selektywnego rozpuszczania tych minerałów, pomiaru pojemności wymiany kationów, całkowitej powierzchni właściwej, gęstości ładunku składu chemicznego oraz rozkładu wielkości krystalitów, pod kątem wykorzystania tych danych w studiach nad diagenetą oraz w interpretacji danych geofizyki wiertniczej.

\*

W instytucie znajduje się grupa wysoko wykwalifikowanych specjalistów prowadzących badania **mikropaleontologiczne** (otwornice, dinocysty, spory, akritarchy, radiolarie, kalpionelle, okrzemki, wioślarki — ryc. 3). Oprócz wykorzystania danych mikropaleontologicznych w stratygrafii wybranych odcinków paleozoiku, mezozoiku i kenozoiku i w odtwarzaniu warunków paleoekologicznych, są prowadzone studia metodyczne w tym zakresie. Interesujące wyniki przynosi tu wykorzystywanie metod modelowania komputerowego.

\*

Odtwarzane są **procesy magmowe i tektonomorficzne w strefach kolizji płyt**, warunki i mechanizmy deformacji skorupy, ekshumacja stref korzeniowych orogenów, deformacja i metamorfizm w strefach uskoków skorupowych. Ten kierunek badawczy integruje studia o charakterze tektonicznym, petrologicznym, mineralogicznym, geochemicznym, geochronologicznym i geofizycznym. Badania są prowadzone głównie na obszarze Sudetów (ostatnio szczególnie w strefie kopuły orlicko-śnieżnickiej) i innych fragmentów waryscydów środkowoeuropejskich, a zmierzają do odtworzenia geodynamicznej historii orogenu waryscyjskiego. W Sudetach, a dla porównania także w Chinach i innych obszarach, są prowadzone badania petrologiczne skał płaszcza Ziemi ze szczególnym uwzględnieniem metamorfizmu ultrawysokich ciśnień oraz wytapiania magm w dolnej litosferze i astenosferze. Stanowią one podstawę rekonstrukcji wędrówki skał między skorupą a górnym płaszczem Ziemi. Prowadzone są także badania nad genezą i ewolucją magm wielkich kontynentalnych prowincji magmowych (neoproterozoicznej prowincji Wołynia i kenozoicznej prowincji środkowoeuropejskiej).

\*

Badane są **procesy tektoniczne w skałach osadowych**, głównie Karpat, z wykorzystaniem metod mineralogicznych i izotopowych, modelowania analogowego, a także — we współpracy z innymi ośrodkami — metod paleomagnetycznych. Przedmiotem badań jest także historia strukturalna, historia termiczna i skład fluidów penetrujących strefę uskokową rzeki Czerwonej (Wietnam północny), czyli najdłuższą obecnie czynną strefę uskoków przesuwczych na kuli ziemskiej. Badania te są prowadzone w ramach współpracy z geologami wietnamskimi.

\*

Kontynuowane są tradycyjne **badania środowisk sedymentacyjnych, przebiegu procesów depozycyjnych i diagenetycznych, a także interpretacji stratygraficznych**, wzbogacane o wszystkie metody uprawiane w instytucie. Integrują one sedymentologię, biostratygrafię, petrologię, mineralogię i geochronologię z uwzględnieniem analizy subsydencji i paleotermometrii oraz studiów nad pochodzeniem materiału klastycznego. Badania sedymentologiczne sukcesji węglonośnej Górnego Śląska są

rozszerzane na inne baseny, dzięki szerokiej współpracy międzynarodowej. Są rozwijane metody stratygrafii sekwencji w zastosowaniu do osadów deltowych na przykładach z Polski i USA. W tym zakresie znacząca jest współpraca z przemysłem naftowym. Badania nad pochodzeniem materiału klastycznego, akumulowanego w basenach synorogenicznych stanowi punkt wyjścia dla rekonstrukcji paleogeograficznych i odtwarzania dynamicznych systemów orogen–basen. Rozszerzane jest wykorzystanie stosunków izotopowych strontu do celów stratygraficznych. Prowadzone są badania genezy i diagenety wybranych sekwencji osadowych Arktyki i Antarktyki.

\*

Są prowadzone także badania zmierzające do uściślenia rekonstrukcji przebiegu **zmian klimatu i środowiska lądowego w czwartorzędzie**, głównie na obszarze Europy Środkowej, na podstawie zapisu w osadach jeziornych, jaskiniowych i eolicznych. Dodatkowym celem jest śledzenie antropopresji, czyli zmian zachodzących w środowisku pod wpływem różnorodnej działalności człowieka. W badaniach tych stosowane są metody mikropaleontologiczne (szczególnie wykorzystywanie zwierzęcych i roślinnych bioindykatorów), litologiczne, geochemiczne, w tym geochemii izotopów. Ze względu na szczególne znaczenie badań interdyscyplinarnych, jest rozwijana współpraca z ośrodkami krajowymi i zagranicznymi zajmującymi się paleozoologią i paleobotaniką czwartorzędową, geofizyką (paleomagnetyzm) i archeologią pradziejową.

\*

Badania **wód podziemnych** są prowadzone na podstawie metod chemicznych i izotopowych (głównie izotopy tlenu, wodoru, siarki i azotu, a we współpracy z ETH w Zürichu także chloru), metody modelowania matematycznego i metody eksperymentalne. Mają one znaczenie m.in. dla oceny zasobów wód podziemnych, temperatur, jakie wody osiągnęły w głębokich, trudno osiągalnych wierceniach w strefach systemów wodonośnych, dla oceny prędkości przepływów podziemnych, dla określania tzw. „wieku wód” itp. Określana jest geneza wód zmineralizowanych centralnego synklinorium karpackiego oraz Pomorza Zachodniego.

\*

Kierunkiem ubocznym w stosunku do podstawowych badań geologicznych, lecz wprowadzonym w instytucie ze względu na duże znaczenie praktyczne, jest zastosowanie geochemii izotopów w badaniach **zanieczyszczeń środowiska przyrodniczego**. Przykładem są badania składu izotopowego ołowiu, w celu ustalenia źródeł zanieczyszczeń gruntów tym metalem oraz składu izotopowego azotu w celu określenia źródeł zanieczyszczeń wód substancjami organicznymi.

Autorka serdecznie dziękuje wszystkim Koleżankom i Kolegom za pomoc w zebraniu informacji dotyczących osiągnięć pracowników Instytutu i jego historii.



Ministerstwo Środowiska

# *przegląd* **GEOLOGICZNY**

PISMO INFORMACYJNE PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY GEOLOGICZNEJ



*TOM 54 • NR 1 (STYCZEŃ) • 2006*

Cena 12,00 zł  
(w tym 0% VAT)

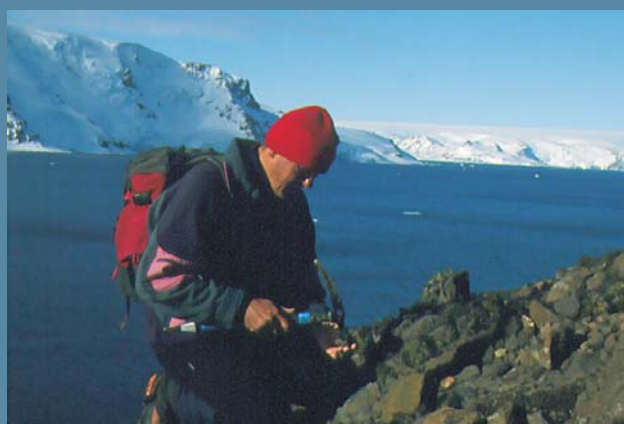
Indeks 370908  
ISSN-0033-2151



**Zdjęcie na okładce:** Masyw Hornsundtind widziany z zatoki Adriabukta we fiordzie Hornsund na Spitsbergenie. Patrz artykuł — *Instytut Nauk Geologicznych PAN w 50-lecie działalności* (str. 29). Fot. Krzysztof Krajewski



Ryc. 4. Doc. Helena Hercman i nacieki jaskiniowe



Ryc. 5. Doc. Krzysztof Krajewski na Wyspie Króla Jerzego



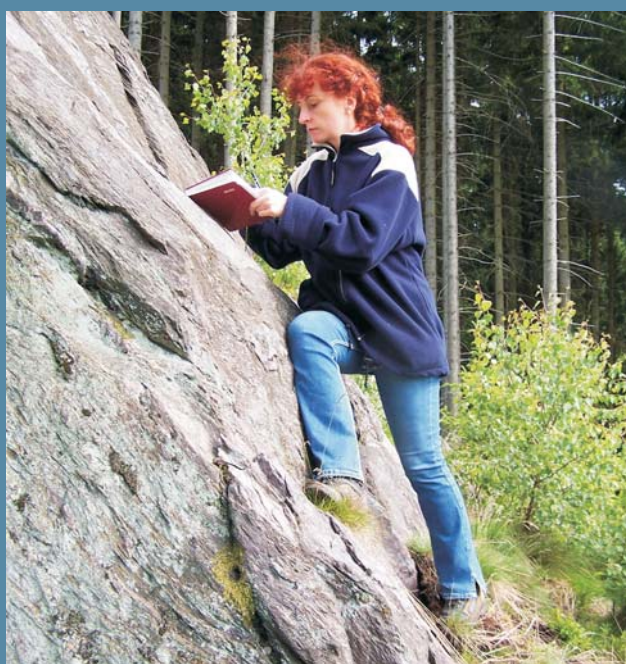
Ryc. 6. Dr Adam Porowski przy ujęciu wody termalnej w Ciechocinku



Ryc. 7. Prof. Andrzej Żelaźniewicz i „młodzi”: dr M. Murtezi i dr M. Jastrzębski, podczas wycieczki terenowej na konferencji w Żelaźnie



Ryc. 8. Dyrektorzy wyszli z jaskini: prof. Teresa Madeyska i prof. Pavel Bosak z ING Akademii Nauk Republiki Czeskiej



Ryc. 9. Dr Izabella Nowak na skałce w Górach Orlickich. Wszystkie zdjęcia — Archiwum ING PAN