

Poczet prezesów Polskiego Towarzystwa Geologicznego – część II

Profesor Rafał Unrug

– sedimentolog, tektonik, badacz Karpat i dawnych kontynentów

Jerzy B. Miecznik¹



Set of presidents of the Polish Geological Society – Part II. Professor Rafał Unrug – sedimentologist, tectonician, researcher of the Carpathians and ancient continents. *Prz. Geol.*, 71: 99–110.

Abstract. Rafał Unrug (1931–2000), Polish geologist, graduate of the AGH University of Science and Technology in Kraków, professor at the Jagiellonian University, outstanding representative of the “Polish school of sedimentology” of M. Książkiewicz. He conducted pioneering sedimentological and palaeogeographical studies of the Carpathian Flysch, Upper Silesian Carboniferous and Moravian-Silesian Kulm. Rafał Unrug was involved in research on the tectogenesis of the Carpathians. In 1980, he undertook studies of Proterozoic basins in the southern part of the Africa continent (Zambia) and of the tectonic evolution of the region, including ore mineralization in these areas and its structural constraints. From 1984 to 1999, he was a professor at Wright State

University in Dayton, Ohio. Rafał Unrug also conducted research in the Appalachian Mountains, worked on the history of the Gondwana and Rodinia continents, co-chaired the IGCP projects No. 288 “Gondwanaland sutures and mobile belts” and No. 440 “Assembly and Break-up of Rodinia”, and was an editor of “The Geodynamic Map of Gondwana Supercontinent Assembly” (1996). He died unexpectedly at the age of 68.

Keywords: “Polish school of sedimentology”, Marian Książkiewicz, flysch, Carpathians, African megacraton, Gondwana, Rodinia

Wybitna kariera naukowa profesora Rafała Unruga (ryc. 1) – prezesa Polskiego Towarzystwa Geologicznego w latach 1977–1979 – została zapoczątkowana pionierskimi badaniami sedimentologicznymi współczesnych osadów Dunajca, rozwijała się następnie w zakresie sedimentologii i paleogeografii fliszu karpackiego, karbonu górnośląskiego, kulmu morawsko-śląskiego, prowadząc ku zagadnieniom geodynamiki Karpat. Po wyjeździe Unruga z Polski w 1979 r. jej kolejne etapy wypełniały pionierskie badania megakratonu afrykańskiego, odkrycia w Appalachach, opracowanie nowego modelu Gondwany i niedokończone z powodu przedwczesnej śmierci prace nad mapą geodynamiczną superkontynentu Rodinii (Ślącza i in., 2001; Leszczyński, 2023). Dorobek naukowy prof. Unruga spotkał się z uznaniem w kraju i za granicą, stawiając go wśród tuzów światowej geologii, i pozwala zaliczyć go do najwybitniejszych polskich geologów XX w.

POCHODZENIE, MŁODOŚĆ I EDUKACJA

Rafał Antoni Maria Unrug² pochodził z ziemiańskiej rodziny Wojciecha Unruga i Jadwigi z Jagińskich, właścicieli majątku w Łuczycach pod Krakowem. Urodził się 24 października 1931 r. w Krakowie, jako najstarszy z pięciorga dzieci. W latach okupacji niemieckiej ukończył szkołę powszechną, po ucieczce Niemców z Krakowa w 1945 r. uczył się w IV Gimnazjum im. H. Sienkiewicza, a następnie w V Gimnazjum im. B. Nowodworskiego, gdzie w 1949 r. uzyskał świadectwo dojrzałości. Wcześniej



Ryc. 1. Rafał Unrug, 1968 (Arch. UJ)
Fig. 1. Rafał Unrug, 1968 (Jagiellonian University Archives)

jednak (w styczniu 1945 r.) Unrugowie zostali wyrzuceni z ich majątku w Łuczycach, który został skonfiskowany przez nową władzę, a ojciec uwięziony na kilka miesięcy w podziemiach budynku Urzędu Bezpieczeństwa Publicznego w Krakowie przy ul. Pomorskiej pod absurdalnym zarzutem kolaboracji z Niemcami (Unrug K., 2019;

¹ Emerytowany pracownik Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego; jerzybartm@gmail.com

² Unrugowie (Unruhowie), niemiecki ród rycerzy i szlachty o średniowiecznych korzeniach (X w.), który w miarę rozrastania się pojawił się na Śląsku, w Wielkopolsce, na Pomorzu, ulegając z czasem polonizacji, nasilającej się w wieku XVII, a zwłaszcza w okresie rozbiorów Polski. Wydał wielu dowódców wojska polskiego, z których najwyższą rangę uzyskał admirał Józef Unrug (Borowiak, 2019).

Unrug P., 2019). Z więzienia wyszedł z połamanymi zębami (Unrug H., 2019), przez długi czas nie mógł znaleźć pracy, mimo że *znał trzy języki, posiadał stopień magistra w rolnictwie i wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu dużego gospodarstwa* (Unrug K., 2019)³.

Ze względu na swoje pochodzenie Rafał Unrug nie mógł wstąpić na studia w normalnym trybie. Od września 1949 r. do lipca 1950 r. pracował w Spółdzielni Pracy *Inżynieria i Przemysł* jako pracownik administracyjno-techniczny (pisarz budowlany), pod koniec przy budowie miasta Nowa Huta, a w lipcu i sierpniu odbywał służbę w brygadzie operacyjnej Powszechnej Organizacji *Służba Polsce*, aby uzyskać świadectwo moralności niezbędne do podjęcia studiów. Z tego powodu do egzaminów wstępnych na Wydziale Geologiczno-Mierniczym Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie przystąpił dopiero w drugim terminie i wobec braku miejsc na Oddziale Poszukiwawczym, gdzie chciał studiować, został skierowany na Oddział Mierniczo-Górnicy. Zabiegając o zmianę tej decyzji, uzyskał zgodę na przeniesienie na Oddział Poszukiwawczy w następnym roku. Sytuację skomplikowała jego choroba płuc, która ujawniła się po ukończeniu pierwszego semestru i wymagała kilkumiesięcznego leczenia szpitalnego oraz pobytu w Sanatorium Przeciwgruźliczym w Bulowicach, które opuścił w marcu 1952 r. Od kwietnia do sierpnia pracował jako referent ochrony źródeł w Uzdrowisku Cieplice Śląskie, w październiku powrócił na studia (Teczka personalna R. Unruga, Arch. AGH).

Pod jego nieobecność na uczelni dokonano gruntownej reorganizacji wydziału, związanej z krajową reformą szkolnictwa geologicznego, której celem było wzmocnienie geologicznych ośrodków kształcenia. W Krakowie polegała ona na połączeniu zakładów nauk geologicznych na Uniwersytecie Jagiellońskim, tj. Zakładów Geologii, Mineralogii i Paleontologii, oraz Mineralogii i Petrografii na Wydziale Górniczym AGH z zakładami Wydziału Geologiczno-Mierniczego AGH i utworzenie silnego Wydziału Geologiczno-Poszukiwawczego AGH. Pewną osobliwość na nowym wydziale stanowiła obecność dwóch zakładów geologii, w których prowadzono dwa równoległe kursy geologii, uniwersytecki w Zakładzie Geologii z UJ, przemianowanym na Zakład Geologii Fizycznej, i bardziej praktyczny, zgodnie z profilem uczelni, w Zakładzie Geologii (Czarnecki, 1964; Bolewski, 1996). Zachowanie autonomii zakładu z UJ wynikało z faktu, że już wcześniej uzyskał on pod kierunkiem prof. Mariana Książkiewicza rangę ważnego w skali międzynarodowej ośrodka naukowego, zwłaszcza w dziedzinie szybko rozwijającej się wówczas sedimentologii. Unrug został skierowany na kurs inżynierski, szybko stał się prymusem i zwrócił na siebie uwagę prof. Książkiewicza. W grudniu 1954 r. przeszedł do Zakładu Geologii Fizycznej na stanowisko zastępcy asystenta. Tak pisał o nim w urzędowej opinii prof. Książkiewicz (b.r.): *Student Rafał Unrug okazuje nieprzeciętne zdolności i zamiłowanie do geologii. Ponadto wykazał się dotąd dobrymi postępami w nauce. Jest szczególnie uzdolniony w kierunku geologii fizycznej i odpo-*



Ryc. 2. Rafał Unrug, 1957 (z dyplomu ukończenia studiów, Arch. AGH)

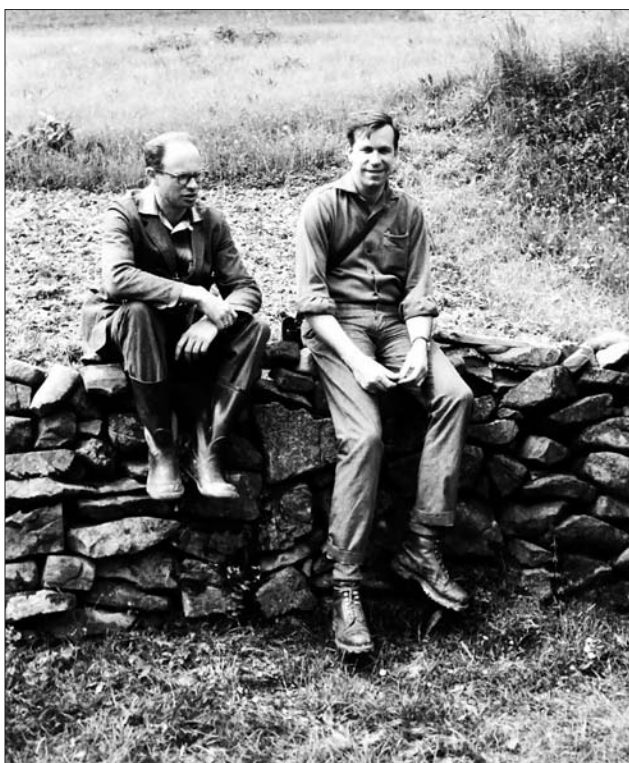
Fig. 2. Rafał Unrug, 1957 (from the graduate diploma, AGH UST Archives)

wiednio poprowadzony, może być doskonałym materiałem na naukowca. W 1957 r. Unrug uzyskał dyplom magistra inżyniera geologii w zakresie geologii i poszukiwań złóż surowców skalnych (ryc. 2). W roku 1956 na fali popaździernikowych przemian uchylono decyzję o likwidacji Zakładów Geologii, Mineralogii i Paleontologii na UJ, dzięki czemu w 1957 r. Zakład Geologii Fizycznej mógł powrócić na UJ, przemianowany na Katedrę Geologii. Z zakładem przeszedł na uniwersytet Rafał Unrug, zaraz potem awansowany na asystenta, a w roku następnym na starszego asystenta. W grudniu 1957 r. ożenił się z koleżanką z uniwersytetu Marią Pelczar, ze związku tego urodziła się córka Joanna.

BADANIA KARPACKIE

Już na studiach (w 1954 r.) podjął Unrug, za radą Książkiewicza, badania współczesnego transportu i sedimentacji żwirów w dolinie Dunajca, publikując w 1956 r. swoją pierwszą pracę, w pełni samodzielnie i oryginalnie (Unrug, 1956, 1957; Książkiewicz, 1968), cytowaną w podręcznikach akademickich (Książkiewicz, 1979; Gradziński i in., 1976, 1986). Zwrócił się następnie ku badaniom fliszu karpackiego (ryc. 3). Jego praca poświęcona utworom warstw lgockich (Unrug, 1959) zawierała ich pierwszy nowoczesny opis sedimentologiczny oraz dyskusję nad genezą. Brał udział w pracach nad *Atlasem paleogeograficznym polskich Karpat zewnętrznych w skali 1 : 600 000 dla kredy i starszego trzeciorzędu* pod kierunkiem M. Książkiewicza (Książkiewicz, 1962). Do warstw lgockich powrócił po latach, wyróżniając wśród utworów prądów zawieszonych drobnoziarniste osady o cechach tekstural-

³ Wojciech Unrug (1899–1984) był uczestnikiem wojny polsko-bolszewickiej 1920 r. oraz kampanii wrześniowej 1939 r., podczas której dostał się do niewoli sowieckiej, ale dzięki ucieczce uniknął tragicznego losu innych polskich oficerów. Był dowódcą w AK, szwagrem admirała Józefa Unruga (Borowiak, 2019; Unrug K., 2019).



Ryc. 3. Rafał Unrug i Andrzej Radomski (ze zbiorów E. Morycovej)

Fig. 3. Rafał Unrug and Andrzej Radomski (from the collection of E. Morycowa)

nych i strukturalnych wskazujących na ich depozycję przez głębokomorskie prądy trakcyjne, proponując dla nich nazwę trakcjonity (Unrug, 1977a, 1980; Gradziński i in., 1986). Jego rozprawa doktorska pt. *Warstwy istebniańskie. Studium sedymentologiczne* (promotor prof. M. Książkiewicz, recenzenci: prof. A. Gawęł i doc. S. Dżułyński), dotyczyła sedymentacji jednego z ważniejszych ogniw fliszu karpackiego, reprezentującego flisz gruboziarnisty (Unrug, 1963). Na podstawie badań warstwowania, składu petrograficznego, uziarnienia i obróbki materiału Unrug ustalił warunki i środowisko sedymentacji warstw istebniańskich i określił obszar źródłowy materiału. Jego zdaniem materiał zlepieńców kwarcowych i piaskowców skaleniowo-kwarcowych pochodził z centralnej części kordyliery śląskiej, zbudowanej głównie z porfirowatych granitów, natomiast materiał żwirowców ilastych i zlepieńców polimiktycznych z pokrywy metamorficznej i osadowej budującej brzeżne strefy kordyliery. Na podstawie kierunku transportu w zlepieńcach, piaskowcach, żwirowcach i rozkładu facji uznał, że gruboklastyczne utwory warstw istebniańskich stanowią szereg zlewających się stożków napływowych, utworzonych przez spływy piaskowe i prądy zawieszinowe u wylotów podmorskich rynien, rozcinających zbocza kordyliery, żwirowce ilaste zaś przez spływy mułowe (Unrug, 1963). *Praca ma charakter monograficzny, zagadnienie potraktowano wszechstronnie, jest to chyba najbardziej wnikliwe opracowanie gruboziarnego*

nistego fliszu, nic dziwnego, że często jest cytowana w literaturze zagranicznej – pisał po latach Książkiewicz (1968). Rozprawa doktorska została wyróżniona Nagrodą im. Ludwika Zejsznera Polskiego Towarzystwa Geologicznego (Nagrody naukowe..., 1965), w 1964 r. Unrug awansował na adiunkta (Unrug, 1967).

Kordyliery śląskiej, rozdzielającej baseny serii śląskiej i serii magurskiej, uważanej za najważniejszą wśród struktur tego typu rekonstruowanych w polskiej części geosynkliny karpackiej, poświęcił osobną rozprawę pt. *Kordyliera śląska jako obszar źródłowy materiału klastycznego piaskowców fliszowych Beskidu Śląskiego i Beskidu Wysokiego* (Unrug, 1968). Była to pionierska praca oparta na szczegółowych badaniach petrograficznych piaskowcowych ogniw litostratygraficznych serii śląskiej, serii przedmagurskiej i serii magurskiej, uwzględniająca najnowsze osiągnięcia ówczesnej petrografii skał osadowych⁴. Z badań wynikły ważne wnioski ogólne, m.in. że piaskowce fliszowe reprezentują bardzo różne typy petrograficzne i nie mają cech, które mogłyby być użyteczne w rozważaniach genetycznych w sensie facjalnym, co uzasadnia pomijanie cech petrograficznych piaskowców w nowoczesnych definicjach facji fliszowej, żywo wtenczas dyskutowanych (Unrug, 1968). Głównym jednak celem badań piaskowców było odtworzenie historii kordyliery śląskiej, rozumianej wówczas jako śródgeosynklinalna, tektonicznie aktywna strefa, stanowiąca źródłowy obszar materiału klastycznego piaskowców fliszowych w górnej kredzie i paleogenie. Unrug obliczył dla poszczególnych ogniw litostratygraficznych szereg wskaźników petrograficznych (mikropertytowy, skaleniowy, kwarcu zgranulowanego, skał metamorficznych i osadowych, łupków mikowych, skał osadowych), obrazujących zmiany w składzie dostarczanego materiału klastycznego, co było jego oryginalnym osiągnięciem metodycznym (Dżułyński, 1968). Na podstawie pionowej zmienności wskaźników wyróżnił cztery megarytmy denudacyjne, które odpowiadały etapom wypiętrzania i erozji kordyliery (górną cenoman–paleocen, dolny eocen, środkowy i górny eocen, najwyższy eocen–oligocen). Z analizy uzyskanych danych wynika, że podczas kolejnych megarytmów wypiętrzania i erozji ulegały różne odcinki kordyliery i dochodziło do jej przesunięć ku N lub S wzdłuż powstających nowych systemów uskoku, a różnice w składzie petrograficznym i ilości osadów po obu stronach kordyliery świadczyły o asymetrii jej budowy. Badania pozwoliły jednocześnie ustalić, że materiał badanych piaskowców pochodził głównie z erozji skał krystalicznych, zaprzeczając rozpowszechnionemu w polskiej literaturze pogładowi Philipa H. Kuenena (1958) o ograniczonym udziale tych skał w budowie fliszu (Dżułyński, Ślącza, 1959; Dżułyński i in., 1959) (ryc. 4). W końcowej części pracy autor pokusił się o próbę określenia wielkości wypiętrzania i rozmiary kordyliery. Omówiona pokrótce rozprawa została przedstawiona jako habilitacyjna i na jej podstawie uzyskał on w 1968 r. tytuł doktora habilitowanego w zakresie geologii dynamicznej oraz Nagrodę Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki III stopnia.

⁴ Pisał o niej prof. Książkiewicz: *Praca jest na wysokim poziomie i świadczy o doskonałym, o ile nie znakomitym opanowaniu przez autora metod analizy mikroskopowej skał osadowych i wszelkich manipulacji, jakie stosuje współczesna nauka dla najpełniejszego wyzyskania oznaczeń i pomiarów mikroskopowych. Wnioski zostały wyprowadzone logicznie, a ich dyskusja wskazuje na odczytanie autora i opanowanie obszernego piśmiennictwa* (Książkiewicz, 1968).



Ryc. 4. Spotkanie z okazji nadania prof. Ph. H. Kuenenowi doktoratu honoris causa UJ w 1964 r. Od lewej: Rafał Unrug, Philip Henry Kuenen, Elżbieta Morycowa, Henryk Świdziński, Marian Książkiewicz (ze zbiorów E. Morycovej)

Fig. 4. Meeting on the occasion of awarding the honoris causa doctorate of the Jagiellonian University to Prof. Ph.H. Kuenen in 1964. From left: Rafał Unrug, Philip Henry Kuenen, Elżbieta Morycowa, Henryk Świdziński, Marian Książkiewicz (from the collection of E. Morycowa)

W swoich pracach karpaccich Rafał Unrug chętnie korzystał z metod matematycznych oraz ilościowych i należał w tej dziedzinie do pionierów, stosując je m.in. w badaniach regionalnej i lokalnej zmienności składu piaskowców krośnieńskich czy zmienności cech teksturalnych i strukturalnych piaskowców cergowskich (Ślącza, Unrug, 1972, 1976). Metody matematyczne wykorzystywał także w badaniach karbonu górnośląskiego, o czym będzie mowa w dalszej części artykułu. Był założycielem i pierwszym przewodniczącym Sekcji Geologii Matematycznej w Polskim Towarzystwie Geologicznym w 1970 r. (Sikora i in., 2022).

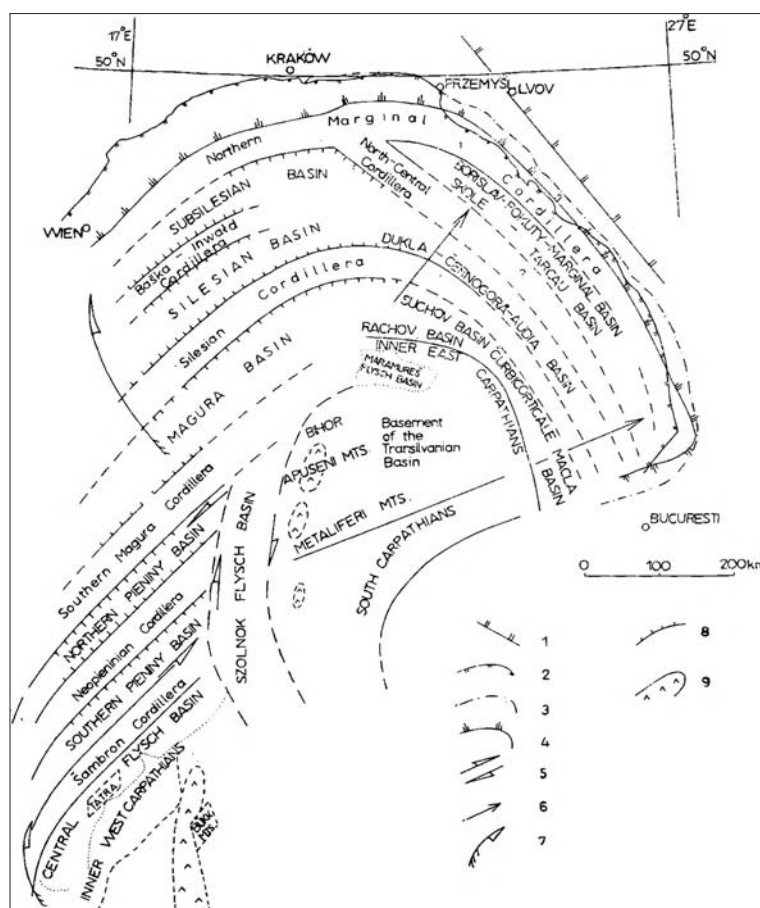
W roku 1970 Unrug został awansowany na docenta, w 1972 r. objął kierownictwo Katedry Geologii UJ, w następnym zaś roku stanowisko dyrektora Instytutu Nauk Geologicznych UJ. Powołano go także do Komitetu Nauk Geologicznych PAN (1972). Powrót Katedry Geologii na uniwersytet w 1957 r. nie oznaczał otwarcia studiów geologicznych, jej dydaktyczna rola przez wiele lat była ograniczona do funkcji usługowej tj. prowadzenia zajęć na kierunkach geografii i nauk biologicznych (Czarniecki, 1964). Decyzja w tej sprawie nie leżała w kompetencjach władz uczelni, mogła być podjęta na poziomie ministerialnym, co jednak nie nastąpiło mimo znaczącej pozycji naukowej katedry. Szansę na zmianę sytuacji upatrywano w nadchodzącym jubileuszu 600-lecia uczelni i dzięki zabiegom prof. Książkiewicza udało się w 1962 r., że środków przyznanych z tej okazji uniwersytetowi, wybudować nowy budynek Collegium Geologicum przy ul. Oleandry w Krakowie. Unrug był zastępcą seniora budowy odpowiedzialnym za nadzór projektu, planowanie i kontrolę jakości wykonawstwa. Do starań o reaktywację studiów geologicznych powrócono z początkiem lat 70., wykorzystując zachodzące w kraju zmiany i uzyskane wsparcie ze strony Centralnego Urzędu Geologicznego (prezes Zdzisław Dembowski), Instytutu Nauk Geologicznych PAN (prof. Jerzy Znosko) i Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego (prof. Witold C. Kowalski – przewodniczący zespołu doradców Ministerstwa Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki ds. Geologii, oraz dziekan – prof. Jan Kutek) (Unrug, 1999). Wstępnym krokiem organizacyj-

nym było utworzenie z inicjatywy Unruga wspomnianego Instytutu Nauk Geologicznych UJ, w skład którego weszły Katedry Geologii i Mineralogii, jako zakłady instytutu. Jego pierwszym dyrektorem został prof. Książkiewicz, który jednak szybko ustąpił ze stanowiska z powodu pogarszającego się zdrowia na rzecz swojego ucznia – doc. Unruga, wyróżniającego się zaangażowaniem i talentem organizacyjnym. Te wieloletnie starania przyniosły wreszcie w roku 1975 zgodę Ministerstwa Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki na wprowadzenie na UJ studiów geologicznych w zakresie dwóch specjalizacji: geologia stratygraficzno-poszukiwawcza oraz mineralogia i geochemia, i rekrutację studentów. Stało się to mimo niesłabnącej akcji przeciwników reaktywacji studiów prowadzonej przez znanego profesora AGH Andrzeja Bolewskiego (Unrug, 1999), która służyła de facto utrzymaniu monopolu AGH na kształcenie geologów w Krakowie. Rola Unruga w tych zmaganiach była nie do przecenienia. Według prof. Andrzeja Ślączi

jego też zasługą było ukształtowanie kierunków badawczych w instytucie, w nawiązaniu do istniejącej wcześniej szkoły sedimentologicznej prof. Książkiewicza, stworzenie koncepcji zajęć dydaktycznych (Ślącza i in., 2001), obejmującej także zagadnienia geologii stosowanej, oraz organizacja Studium Doktoranckiego (wspólnie z Zakładem Nauk Geologicznych PAN) i Podyplomowego Studium Kartografii Geologicznej. W 1978 r. Rada Państwa nadała mu tytuł naukowy profesora nadzwyczajnego (Hess, 1978).

Badania facjalne, sedimentologiczne i paleogeograficzne w Karpatach w naturalny sposób kierowały Unruga ku zagadnieniom tektonicznym i geodynamicznym. Ważnym krokiem było jego opracowanie rekonstrukcji palinspastyki Karpat przed tektogenezą neogeńską (Unrug, 1979, 1980a). Objął nią basen fliszu Karpat zewnętrznych wraz z basenami poszczególnych serii litostratygraficznych, rozdzielające je kordyliery i płytkowodne strefy z sedimentacją węglanową, a także basen pienińskiego pasa skałkowego, powołując się na ciągłość sedimentacyjną fliszu pienińskiego od albu do środkowego eocenu, która wskazywała na głównie neogeński wiek jego tektogenezy. Wzmiankując obecność paleogeńskiego fliszu w Karpatach wewnętrznych (wokół Tatr oraz flisz marmaroski), zwrócił uwagę na silnie sfałdowany senońsko-paleogeński flisz Szolnok w podłożu Wielkiej Niziny Węgierskiej (ryc. 5). Uznał, że podczas tektogenezy neogeńskiej bloki zachodnich i wschodnich Karpat wewnętrznych zostały przesunięte ku NE ruchem różnicowym, fałdując położony między nimi flisz Szolnok na prawym uskoku przesuwczym. Blok zachodni Karpat wewnętrznych uległ rotacji zgodnej z ruchem wskazówek zegara, powodując deformację pienińskiego pasa skałkowego na uskoku przesuwczym lewym, rotacji uległa także zachodnia część Karpat zewnętrznych, co skutkowało nasunięciem fliszu na przedpole o większej amplitudzie niż w Karpatach Wschodnich.

Próbie syntezy rozwoju Karpat przedstawił Unrug w rozprawie *Geodynamic evolution of the Carpathians* (Unrug, 1984a), przygotowanej w 1980 r., ale wobec burzliwych czasów, gorącego lata 1981 r. i stanu wojennego, wydanej



Ryc. 5. Rekonstrukcja palinspastyczna Karpat przed tektogenezą neogeńską (Unrug, 1980a). Rekonstrukcję opracowano w odniesieniu do obecnej pozycji przedgórza Karpat. 1 – SW krawędź platformy wschodnioeuropejskiej, 2 – N i W granica nasuniętego fliszu Karpat zewnętrznych, 3 – N i E granica sfałdowanych osadów neogenu, 4 – S i SW granica platformowego przedgórza Karpat wyznaczona przebiegiem ujemnej anomalii grawimetrycznej, 5 – strefy przemieszczeń przesuwowych i ścinania, 6 – kierunek nasunięć podczas tektogenezy neogeńskiej, 7 – kierunek nasunięć i rotacji zgodnej z ruchem wskazówek zegara podczas tektogenezy neogeńskiej, 8 – strefy szelfów wyspowych wokół kordylier (sedymentacja węglanowa), 9 – późnokredowy i paleogeński wulkanizm wapniowo-alkaliczny (andezyty, banatyty)

Fig. 5. Palinspastic reconstruction of the Carpathians prior to Neogene tectogenesis (Unrug, 1980a). The reconstruction is presented in relation to the present-day position of the Carpathians. 1 – SW margin of the East European Platform, 2 – N and W boundary of the thrust flysch of the Inner Carpathians, 3 – N and E boundary of folded Neogene deposits, 4 – S and SW boundary of the cratonic foreland of the Carpathians, marked by the course of a negative gravity anomaly, 5 – zones of strike-slip and shear displacements, 6 – thrusting direction during the Neogene tectogenesis, 7 – directions of thrusting and dextral rotation during the Neogene tectogenesis, 8 – island shelf zones around cordilleras (carbonate sedimentation), 9 – Late Cretaceous and Paleogene calc-alkaline volcanism (andesites, banatites)

dopiero w 1984 r. Miał już wtedy za sobą kilkuletnie badania geologiczne w Afryce i początek pracy naukowej w USA. Do tematyki karpackiej nigdy już nie wrócił.

BADANIA KLASTYCZNYCH UTWORÓW PLATFORMOWYCH ORAZ KULMU MORAWSKO-ŚLĄSKIEGO

Równoległe do prac karpackich Rafał Unrug zajmował się badaniami sedymentologicznymi utworów górnego karbonu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, kulmu morawsko-śląskiego, a także klastycznych osadów dolnej jury na zachodnim obrzeżeniu Jury Krakowsko-Wieluńskiej (Unrug, Calikowski, 1960) i północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich (Unrug, 1962). Wyniki badań sedymentologicznych wykorzystywał w studiach geologiczno-regionalnych basenu morawsko-śląskiego (Unrug, Dembowski, 1971).

W roku 1961 wspólnie z Ryszardem Gradzińskim i Andrzejem Radomskim, kolegami z katedry, opublikował artykuł o kierunkach transportu materiału klastycznego w węglowym basenie górnośląskim (Gradziński i in., 1961). Była to pierwsza taka praca o sedymentacji formacji produktywnej. Wcześniej panował ogólny pogląd, że zagłębie stanowiło rów przedgórski wypiętrzonego na przełomie dolnego i górnego karbonu wartyjskiego łańcucha wschodnich Sudetów, a istotnym potwierdzeniem tego miała być redukcja poszczególnych ogniw stratygraficznych z zachodu ku wschodowi. Zebrane materiały faktyczne i ich interpretacja statystyczna wykazały nieoczekiwane dużą zmienność kierunków transportu i obszarów

źródłowych materiału klastycznego, wskazującą złożoność historii basenu i jego otoczenia, i potrzebę rozwijania dalszych badań.

W badaniach kulmu śląsko-morawskiego wykorzystał Unrug doświadczenia karpackie, określając jego charakter facjalny jako ściśle odpowiadający definicji facji fliszowej sformułowanej przez Dżułyńskiego i Smitha (1964). Potwierdził tym samym trafność interpretacji Otakara Kumpéry i zanegował poglądy innych geologów czeskich i polskich o częściowo deltowym pochodzeniu osadów. W jego opinii struktury sedymentacyjne i rozkład facji w kulmie wskazują, że materiał klastyczny transportowały prądy zawieszinowe płynące ku północy i północnemu wschodowi. Obszary źródłowe materiału znajdowały się na południowym i zachodnim obrzeżeniu basenu sedymentacyjnego (Unrug, 1964a, 1977b).

Do problematyki sedymentacji karbonu górnośląskiego Unrug powrócił w pracy *Analiza statystyczna sedymentacji cyklicznej w warstwach łaziskich (Górnośląskie Zagłębie Węglowe)* przygotowanej wspólnie ze Zdzisławem Dembowskim z Oddziału Górnośląskiego Instytutu Geologicznego (Dembowski, Unrug, 1970). Prowadzone w świecie od wielu lat badania nad przyczynami cykliczności sedymentacji serii węglonośnych nie przynosiły przekonujących rezultatów, wywołując wiele dyskusji. Podjęcie tej tematyki przez autorów było włączeniem się do tej dyskusji z użyciem analizy statystycznej, wykorzystanej do wydzielenia cykli modalnych. Autorzy wyróżnili w sedymentacji cyklicznej osadów fitogenicznych i klastycznych warstw łaziskich procesy allocykliczne i autocykliczne.

Pierwsze z nich przejawiały się periodycznością procesów ruchów diastroficznych dźwigających obrzeżenie basenu sedymentacyjnego, których następstwem było pojawienie się w nim gruboziarnistego materiału klastycznego i diastroficzna subsydencja. Faza akumulacji osadów fitogenicznych odpowiadała okresowi spowolnionej subsydencji, kompensowanej przyrostem miąższości warstwy torfu. Z kolei przejawem procesów autocyklicznych była naprzemierność facji gruboziarnistej osadów korytowych i facji drobnoziarnistej osadów pozakorytowych właściwa sedymentacji rzecznej na równinie aluwialnej. Dzisiaj te wnioski wydają się oczywiste, co jest miarą drogi, jaką przebyła sedymentologia od tamtych czasów.

W rozprawie *Rozwój diastroficzno-sedymentacyjny basenu morawsko-śląskiego* (Unrug, Dembowski, 1971) autorzy przedstawili nowy pogląd na przebieg rozwoju tego hercyńskiego basenu. Wyróżnili w nim cztery główne etapy: transgresji (zigen–fran), sedymentacji nerytycznej i batialnej (wizen), wypełniania basenu osadami klastycznymi (wizen–westfal), po którym doszło do sfałdowania osadów, i etap tworzenia się posttektonicznej pokrywy (stefan–dolny perm). W pierwszych dwóch etapach subsydencja obejmowała szerokie obszary i granice basenu nie były uchwytnie. Zaznaczał się tylko rów geosynklijalny wzdłuż pęknięcia powstałego z początkiem dewonu na wschodniej krawędzi masywu moldanubskiego, w którym gromadziły się osady facji batialnej i produkty podmorskiego wulkanizmu. W kolejnym etapie, w wizenie i dolnym namurze, w rowie pojawiły się osady facji fliszowej, związane z wypiętrzeniem zachodniego obrzeżenia basenu. Paraliczna facja węglonośna rozwinęła się w basenie po wypiętrzeniu południowego i wschodniego obrzeżenia, z którego pochodził materiał klastyczny rozbudowującego się w kierunku NW kompleksu deltowego. Późniejsze wypiętrzenie północnego obrzeżenia basenu spowodowało całkowite ustąpienie morza i zastąpienie paralicznej facji węglonośnej facją limniczną. Fałdowanie osadów nastąpiło podczas fazy asturyjskiej. Jego intensywność we wschodniej części basenu była niewielka, silnie zaznaczyła się natomiast w części zachodniej, gdzie fałdy mają kierunek NNE–SSW. Pokrywą sfałdowanych utworów na południu stanowi arkoza kwaczalska, na wschodzie i północy zaś basenu – permskie osady zbudowane głównie z materiału klastycznego. W zakończeniu pracy autorzy zwrócili uwagę na istnienie w historii basenu morawsko-śląskiego wyraźnej migracji strefy maksymalnej subsydencji z zachodu ku wschodowi, podporządkowanej trzem liniom tektonicznym, wzdłuż których miały miejsce zróżnicowane ruchy obniżające: osi rowu z osadami batialnymi wzdłuż krawędzi masywu czeskiego, nasunięcia orłowskiego w GZW i zachodniej krawędzi wyróżnianego wówczas kaledońskiego górotworu krakowskiego. Rozprawa była wielokrotnie cytowana w polskiej i zagranicznej literaturze (np. Walter, 1992) i wciąż znajduje miejsce w podręcznikach geologii regionalnej Polski (Stupnicka, 2007; Mizerski, 2009; Stupnicka, Stempień-Sałek, 2016).

KONTAKTY MIĘDZYNARODOWE

Pomimo opisanych powojennych kłopotów krakowskiej geologii uniwersyteckiej odnosiła ona w tym okresie

bardzo spektakularne osiągnięcia naukowe, co było wielką zasługą prof. Mariana Książkiewicza, który dzięki swoim pionierskim badaniom naukowym i umiejętności gromadzenia najzdolniejszych i najbardziej zaangażowanych w pracę naukową uczniów i współpracowników stworzył w Krakowie silny ośrodek badawczy znany w światowej literaturze geologicznej jako „polska szkoła sedymentologiczna” (Miecznik, 2022). Międzynarodowe uznanie zyskały wyniki badań sedymentacji karpaccich utworów fliszowych i pierwsze rekonstrukcje paleogeograficzne basenów fliszowych, oparte o zmiany facjalne i kierunki transportu materiału klastycznego (Książkiewicz, 1962). Bardzo ważne znaczenie miały badania Stanisława Dżułyńskiego, twórcy sedymentologii eksperymentalnej, który choć formalnie na ogół niezwiązany z Katedrą Geologii był jej stałym współpracownikiem. Nic dziwnego, że kiedy po „październikowej odwilży” stało się to możliwe, katedrę zaczęli odwiedzać wybitni uczeni zachodnioeuropejscy i amerykańscy: M. Durand Delga, M. Rech Frollo, Ph.H. Kuenen, E. Sanders, S.E. Hollingworth, E.K. Walton i in., a także z bliższych krajów: Bułgarii (E. Bončev), Czechosłowacji (B. Bouček), ZSRS, Jugosławii i Rumunii (Czarnecki, 1964). Jak już wspominałem niepoślednią rolę w tych wydarzeniach odgrywał Rafał Unrug, który z czasem zajął miejsce ciężko chorego Książkiewicza.

W roku 1966 dr Unrug odbył staż naukowy w Anglii, w Sedimentology Research Laboratory na University of Reading, i we Francji, w Katedrze Geologii Ogólnej na Uniwersytecie w Paryżu (Unrug, 1967). Wygłosił wtedy na University College w Londynie i w Société Géologique de France w Paryżu referat poświęcony rozwojowi basenu morawsko-śląskiego, który został opublikowany we Francji (Unrug, 1966, 1967). W kolejnych latach był zapraszany na konsultacje i wykłady na uniwersytety w Kijowie (1970), Granadzie (1976) i Bolonii (1976). Działalność międzynarodową ułatwiała mu biegła znajomość angielskiego, francuskiego i rosyjskiego oraz łatwość uczenia się kolejnych języków. Uprawiając geologię podstawową, nie zaniedbywał geologii stosowanej. W latach 1962–1963 przebywał w Ghanie, uczestnicząc w trwających osiem miesięcy pracach dokumentacyjnych złóż wapieni na potrzeby przemysłu cementowego, natomiast w latach 1974, 1975 i 1977 wyjeżdżał do Libii jako główny konsultant naukowy prowadzonych tam przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie poszukiwań surowców do produkcji klinkieru (Unrug, 1964b, 1967; Rabajczyk, 2005). Zainteresowanie geologią stosowaną przejawiał także w kraju, był współautorem kilkunastu niepublikowanych opracowań dotyczących poszukiwań złóż ropy naftowej i gazu ziemnego oraz rud metali nieżelaznych (Hess, 1978).

BADANIA W ZAMBII

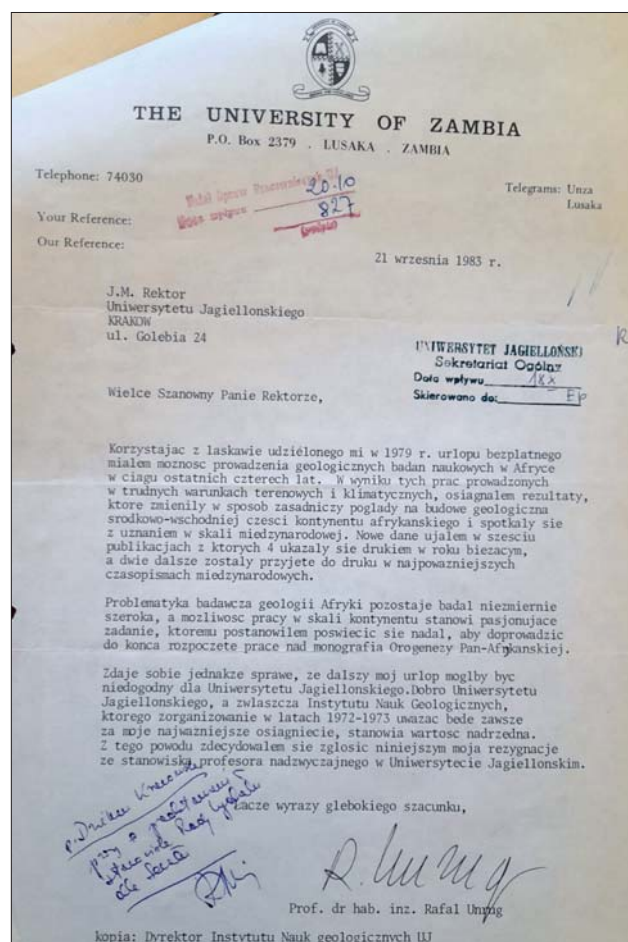
Od roku 1976 prof. Rafał Unrug znajdował się na liście osób wytypowanych przez UJ do pracy w krajach rozwijających się. W maju 1979 r. dostał propozycję objęcia stanowiska wykładowcy (Visiting Professor) na Uniwersytecie Zambijskim w Lusace. Do Zambii wyjechał w grudniu 1979 r. wraz z żoną Zofią⁵, na kontrakt przewidziany do 1981 r., potem przedłużony do września 1983 r. O przyczynach i okolicznościach wyjazdu Unruga wspomina w swo-

⁵ Zofia Unrug (wcześniej Fibich), z zawodu geolog, była od roku 1973 jego drugą żoną (z Marią rozwiódł się w 1972 r.).

jej książce dr Maciej Podemski z Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie (Podemski, 2020), który pracował w tamtych latach w Zambii na stanowisku zastępcy głównego geologa w poszukiwawczo-konsultingowej firmie Mindeco Exploration (Mindex). Otóż w 1978 r. dostał on wiadomość od instytutowego kolegi Adama Kotasa, że jego znajomy Rafał Unrug, profesor geologii z UJ, chciał na pewien czas wyjechać z Polski, m.in. z powodu nienajlepszej atmosfery, jaka powstała wokół niego wskutek ucieczki na Zachód brata [doc. Konstantego Unruga na AGH – JBM]. Nie potwierdza tego bliski kolega i współpracownik Unruga, prof. Andrzej Ślącza: *Prof. Unrug był cały czas bardzo ceniony przez władze rektorskie i dziekańskie, a po wyjeździe utrzymywał stały kontakt z kolegami z Instytutu* (Ślącza, 2022). Przesłane CV Unruga zainteresowało prof. D.C. Turnera, ówczesnego kierownika Wydziału Przyrodniczego Uniwersytetu w Lusace, co skutkowało zaproszeniem go do Zambii. *Już podczas pierwszej przerwy semestralnej na Uniwersytecie Rafał zwrócił się do mnie z propozycją współpracy – wspomina Podemski. Jako teren badawczy wybrał sobie Prowincję Północną [...], gdzie do tej pory nie mieliśmy żadnych projektów poszukiwawczych [...] Przydzieliliśmy Rafałowi jednego z naszych geologów, transport terenowy, asystentów geologicznych oraz wyposażenie terenowe. W naszym rejestrze projektów geologicznych wprowadziliśmy współpracę z Uniwersytetem Zambijskim i regularnie otrzymywaliśmy raporty Unruga z postępów w pracach. Dość szybko okazało się, że Rafał dość gruntownie przeanalizował budowę geologiczną Prowincji Północnej, a zwłaszcza jej podstawowego elementu, czyli płasko leżących, zmetamorfizowanych serii osadowych, objętych ogólną nazwą „Plateau Series” [...] W raporcie z prac wykonanych w 1980 r. („Lithostratigraphy and Sedimentology of the Plateau Series and Preliminary Reconnaissance of its Mineral Resources Potential”) przedstawił wstępne, ale już daleko idące wnioski regionalne. „Plateau Series” podzielił na Formację Kasama oraz Grupę Mporokoso, proponując jednocześnie usunięcie pierwotnej nazwy „Plateau Series”. Jako główny obiekt poszukiwawczy wskazał dwa poziomy zlepieńców Mporokoso, ponieważ w próbkach z tych poziomów stwierdzono występowanie niewielkich ilości złota. Jednocześnie badaniami geofizycznymi stwierdzono radioaktywność dolnych zlepieńców. Zaczęliśmy więc nieśmiało mówić o pewnym podobieństwie do złoto- i uranonośnej formacji Witwatersrandu [...] Przysnąję, że zaimponował mi rozmach geologicznej wizji Rafała* (Podemski, 2020). Badania Unruga w północnej Zambii zaowocowały wkrótce artykułami o budowie i ewolucji geologicznej tego obszaru w szerokim ujęciu regionalnym (Unrug, 1982, 1983, 1984b), z uwzględnieniem mineralizacji kruszcowej i jej uwarunkowań strukturalnych.

W następnym roku został powołany przez Senat Uniwersytetu Zambijskiego i Narodową Radę Badań Naukowych na kierownika tematu badawczego *Analiza i interpretacja wielkoskalowych struktur tektonicznych Zambii na podstawie zdjęć satelitarnych*. Temat był finansowany przez rząd Królestwa Szwecji, a jego wyniki miały być przedstawione w postaci mapy tektonicznej Zambii, co wymagało przedłużenia pobytu głównego wykonawcy w Zambii o kolejny rok, tj. do września 1983 r. W uzasadnieniu prośby kierowanej do rektora UJ Unrug w listach z 1981 i 1982 r. napisał: *Mapa tektoniczna Zambii byłaby pierwszym opracowaniem tego rodzaju dla Afryki Środkowej. Rozpoznanie struktury tektonicznej terenu Zambii,*

gdzie ma miejsce superpozycja orogenezy PanAtrykańskiej i Irumijskiej [irumskiej – JBM] jest kluczowym zagadnieniem dla wyjaśnienia ważnych aspektów budowy geologicznej części kontynentu afrykańskiego położonej na południe od równika (Teczka profesora nadzw. R. Unruga, Arch. UJ). Badania pochłonięły go bez reszty, ale zbliżające się zakończenie kontraktu w Zambii wymagało też podjęcia decyzji co do dalszej przyszłości. Do powrotu do Polski zniechęcał go panujący tam głęboki kryzys polityczny (stan wojenny) i gospodarczy. Jako alternatywę traktował wyjazd do USA i znalezienie miejsca w geologii amerykańskiej. Rozesłał oferty do szeregu uniwersytetów amerykańskich, wybierając najbardziej korzystną propozycję, która przyszła z Wright State University w Dayton w Ohio (Ślącza, 2022). W roku 1984 rozpoczął tam wykłady jako profesor (Full Professor) nauk geologicznych i dyrektor Departamentu Nauk Geologicznych (1984–1989), wiążąc się z uczelnią na wiele lat (Unrug, 1999). Jednak jego adres podany w publikacji z 1984 r. (Unrug, 1984b): Geoexplorers International Inc. w Denver, wskazuje, że na uniwersytet w Dayton nie dotarł od razu. Do rektora Uniwersytetu Jagiellońskiego przesłał natomiast pismo z informacją o zamiarze kontynuowania badań afrykańskich i rezygnacją ze stanowiska profesora UJ (ryc. 6), co było jednoznaczne z odejściem z uczelni: *Problematyka badawcza geologii Afryki pozostaje nadal niezmiernie szeroka, a moż-*



Ryc. 6. Pismo R. Unruga do rektora UJ w sprawie rezygnacji z pracy na uczelni (Teczka profesora nadzw. R. Unruga, Arch. UJ)
Fig. 6. Letter of R. Unrug to the rector of the Jagiellonian University regarding his resignation from work at the university (employee file of Prof. R. Unrug, Jagiellonian University Archives)

liwość pracy w skali kontynentu stanowi pasjonujące zadanie, któremu postanowiłem poświęcić się nadal, aby doprowadzić do końca rozpoczęte prace nad monografią *Orogenyzy Pan-Afrykańskiej*. Zdaję sobie jednakże sprawę, że dalszy mój urlop mógłby być niedogodny dla Uniwersytetu Jagiellońskiego. Dobro Uniwersytetu Jagiellońskiego, a zwłaszcza Instytutu Nauk Geologicznych, którego zorganizowanie w latach 1972–1973 uważać będę zawsze za moje największe osiągnięcie, stanowią wartość nadrzędną. Z tego powodu zdecydowałem się zgłosić niniejszym moją rezygnację ze stanowiska profesora nadzwyczajnego na Uniwersytecie Jagiellońskim (Unrug, 1983).

DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWA W STANACH ZJEDNOCZONYCH

Studia nad geologią Afryki prof. Unrug kontynuował w Ameryce. Zajmował się geodynamiczną ewolucją orogenu Lufilian i aulakogenu Kundelungu, wykonując ich mapę opartą na analizie obrazów satelitarnych Landsat (Unrug, 1987a, 1989), problemami geologicznymi basenu Karoo i genezą mineralizacji polimetalicznej w orogenicie Lufilian (Unrug, 1987b, 1988 – ryc. 7). Te i inne badania przyniosły mu uznanie w amerykańskim i międzynarodowym środowisku geologicznym i stanowiły znakomity punkt wyjścia do studiów tektonicznych w skali globalnej (ryc. 8, 9). Były to czasy rozwoju badań ewolucji dawnych kontynentów i rekonstrukcji paleogeograficznych z wykorzystaniem danych paleomagnetycznych.

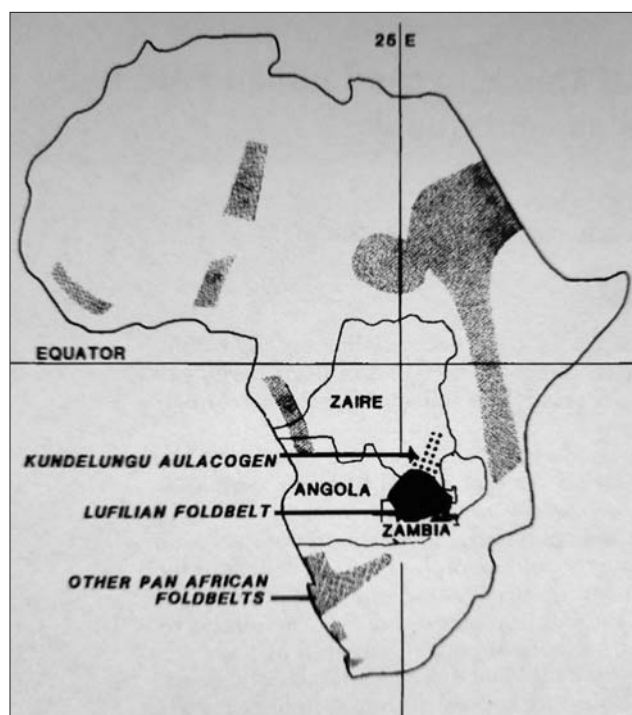
W 1990 r. Unrug został współprzewodniczącym projektu nr 288 IGCP *Gondwanaland sutures and mobile belts* realizowanego do 1996 r., którego wynikiem był nowy model kontynentu Gondwany (Unrug, 1991, 1992, 1996; Rogers i in., 1995) i mapa *The Geodynamic Map of Gondwana Supercontinent Assembly* w skali 1 : 10 000 000, wydana pod jego redakcją (Unrug 1996, 1997 – ryc. 10). Koncepcja i rezultaty projektu spotkały się z wysoką oceną

w Międzynarodowej Unii Geologicznej (Ślaczka i in., 2001). Pokłosiem przedsięwzięcia było utworzenie Międzynarodowej Asocjacji Badań Gondwany (International Association for Gondwana Research, 1996) i periodyku *Gondwana Research*, w czym Unrug miał poważny udział. Jego kolejnym krokiem było zainicjowanie projektu nr 440 IGCP *Assembly and Break-up of Rodinia*, którego był współautorem i współprzewodniczącym (Powell, Unrug,



Ryc. 8. Rafał Unrug, profesor Uniwersytetu Braci Wright w Dayton, lata 90. XX w. (ze zbiorów ING UJ)

Fig. 8. Rafał Unrug, profesor of Wright State University in Dayton, in the 1990s (Institute of Geological Sciences of the Jagiellonian University)



Ryc. 7. Lokalizacja orogenu Lufilian (Unrug 1988)

Ryc. 7. Location of the Lufilian Orogen (Unrug 1988)



Ryc. 9. Na uniwersytecie w Nowym Orleanie w 1992 r. Od lewej: Andrzej Ślaczka, Rafał Unrug, Sam Thompson III, amerykański geolog naftowy i sedimentolog (ze zbiorów A. Ślaczki)

Ryc. 9. At the University of New Orleans in 1992. From left: Andrzej Ślaczka, Rafał Unrug and Sam Thompson III, American petroleum geologist and sedimentologist (from the collection of A. Ślaczka)

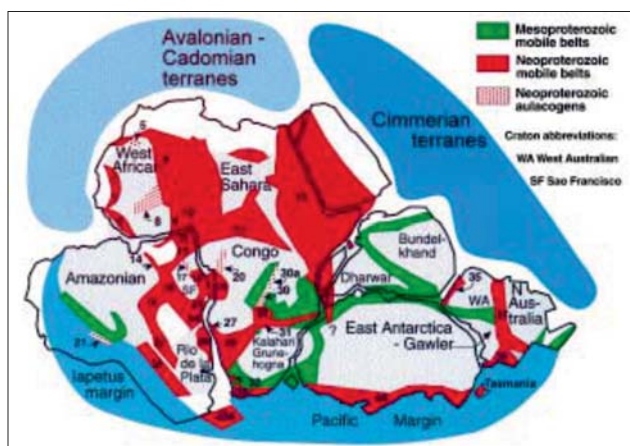


Figure 1. Reconstruction of Gondwanaland after 500 Ma and index map for Neoproterozoic mobile belts of collisional and transpressional orogens and aulacogens. Aulacogens are aborted rifts, undeformed to mildly deformed, terminating inside cratons. Gray = Archaean-Paleoproterozoic cratons (pre-1600 Ma); green = Mesoproterozoic (1600–100 Ma) mobile belts; Neoproterozoic (1000–440 Ma) orogens in red, and aulacogens in white with red stipple; geodynamic provinces peripheral to Gondwanaland in shades of blue. Mobile belt index: 1—Mauretania, 2—Bassanides, 3—Rokelides, 4—Anti-Atlas, 5—Ougarta aulacogen, 6—Trans-Saharan, 7—Tibesti, 8—Gourma aulacogen, 9—Dahomeides, 10—Nigeria-Cameroon, 11—Borborema, 12—Sergipe-Oubanguide, 13—East African, 14—Araguaia, 15—Goias, 16—Brasilia, 17—Paramirim aulacogen, 18—Araucari, 19—West Congo, 20—Sangha aulacogen, 21—Tucavaca aulacogen, 22—Paraguay-Cordoba, 23—Pampean Ranges, 23a—Northern Patagonia, 24—Ribeira, 25—Rio Doce, 26—Dom Feliciano, 27—Kaoko, 28—Damara, 29—Lufilian, 30—Kundelungu aulacogen, 30a—Bukoban aulacogen, 31—Zambezi, 32—Gariep, 33—Saldania, 34—Beardmore, 35—Pijnarra, 36—Adelaide, 37—Paterson-Peterman Ranges.

Ryc. 10. Rekonstrukcja kontynentu Gondwany, 500 mln lat temu (Unrug, 1997)

Fig. 10. Reconstruction of the Gondwana continent, 500 million years ago (Unrug, 1997)

1999). Realizacja projektu rozpoczęła się w 1999 r., celem było opracowanie geodynamicznej mapy późnoproterozoicznego superkontynentu Rodinii, z którego rozpadu powstała Gondwana. Niespodziewana śmierć nie pozwoliła mu na udział w zakończeniu tych badań.

Równolegle prowadził badania w południowych Appalachach, gdzie wspólnie z żoną Zofią odkrył w Paśmie Błękitnym (Blue Ridge), w uważanych za późnoproterozoiczne utworach grupy Walden Creek faunę paleozoiczną, co istotnie zmieniało historię tej części Appalachów (Unrug R., Unrug S., 1990; Unrug i in., 2000). Utrzymywał kontakty z kolegami z Polski i interesował się polską geologią. W roku 1999 opublikował w *Tectonophysics* wspólny artykuł o awalońskich i armorykańsko-kadomskich terranach środkowej Europy, ewolucji mobilnej strefy krakowskiej i roli w niej terranu górnośląskiego (Unrug i in., 1999).

W 1991 roku jako profesor wizytujący wykładał na Universidade de Sao Paulo w Brazylii, a w 1992 na University of Cape Town w RPA. Był współpracownikiem Tectonics Special Research Centre na University of Western Australia w Perth, w latach 1996–1999 członkiem jego Rady Naukowej. Należał do American Association of Petroleum Geologists i Geological Society of America (Unrug, 1999). Był cytowany w najbardziej prestiżowych periodykach naukowych, znalazł się w sławnym podręczniku akademickim *Earth System History* Stevena M. Stanleya (1999), w Polsce wydanym pod tytułem *Historia Ziemi* w 2002 r.

NAUCZYCIEL, ORGANIZATOR, CZŁOWIEK

O Rafale Unrugu – nauczycielu, tak pisał jego starszy kolega prof. Stanisław Dżułyński: *Jest również doskonałym wykładowcą, który łączy znajomość przedmiotu z wrodzoną swadą i umiejętnością przejrzystego wykładu* (Dżułyński, 1976), prof. Andrzej Ślęczka zaś wspominał: *Jego zajęcia dydaktyczne charakteryzowało doskonale przy-*

gotowanie, piękny język i zaznajamianie studentów z najnowszymi osiągnięciami myśli geologicznej. Często przedstawiane problemy analizował na podstawie własnych badań (Ślęczka i in., 2001). W latach nieobecności studiów geologicznych na Uniwersytecie Jagiellońskim wykładał dla studentów geografii, były to wybrane zagadnienia z zakresu geologii ogólnej, regionalnej, surowcowej i hydrogeologii. Po przywróceniu studiów geologicznych podjął wykłady z geologii dynamicznej, sedimentologii, analizy facjalnej, hydrogeologii, kartografii i fotogeologii oraz metod matematyczno-statystycznych w geologii, imponując wielką erudycją. Duży nacisk kładł na zajęcia terenowe, był inicjatorem i organizatorem miesięcznego kursu geologii dynamicznej dla studentów I roku w okolicy Krakowa (od 1976 r., Wola Filipowicka, Krzeszowice) i tygodniowych wycieczek geologicznych w Karpaty fliszowe dla studentów i doktorantów (Radomski i in., 1999). Wypromował dwóch doktorów – Zbigniewa Jakubowskiego (1976) i Marka Wendorffa (1979), na więcej nie wystarczyło mu czasu z powodu wyjazdu za granicę (Dżułyński, 1976; Gaweł, 1976; Hess, 1978; Uchman, 1999). Był współautorem pierwszego polskiego, bardzo nowoczesnego podręcznika sedimentologii (Gradziński i in., 1976, 1986), wyróżnionego w 1977 r. Nagrodą zespołową I stopnia Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki, który mimo upływu czasu jest wykorzystywany także dzisiaj. Przygotował pierwszy popularno-naukowy *Przewodnik geologiczny po zachodnich Karpatach fliszowych* (Unrug, 1969) i obszerny, oparty na najnowszej literaturze światowej artykuł pt. *Geologia Księżyca*, świeżo po pionierskich lądowaniach człowieka na Księżycu (Unrug, 1973; Dżułyński, 1976; Gaweł, 1976; Hess, 1978; Uchman, 1999).

O niektórych zasługach organizacyjnych Unruga była mowa wcześniej. Walnie przyczynił się do przywrócenia studiów geologicznych na UJ, organizacji Instytutu Nauk Geologicznych oraz nadaniu kierunków badawczych i koncepcji dydaktyki na reaktywowanym kierunku. Jednocześnie był aktywnym członkiem Polskiego Towarzystwa Geologicznego, organizatorem zjazdów naukowych towarzystwa, sekretarzem Zarządu Głównego (1961–1977), prezesem (1977–1979), członkiem Rady Redakcyjnej Rocznika Polskiego Towarzystwa Geologicznego (1973–1980) i założycielem Sekcji Matematycznej PTGeol w 1970 r. (Sikora i in., 2022; Haczewski, 2022). Należał do Francuskiego Towarzystwa Geologicznego (od 1962 r.), działał w Międzynarodowej Asocjacji Geologii Matematycznej (od 1968 r.) i Karpacko-Bałkańskiej Asocjacji Geologicznej.

Świadectwem zaufania, jakim cieszył się w środowisku pracowników naukowych uniwersytetu, jest fakt, że dwukrotnie wybierano go na delegata adiunktów i asystentów do Senatu UJ (1965–1969). Był członkiem Związku Nauczycielstwa Polskiego, w latach 1968–1974 należał do Rady Zakładowej ZNP, gdzie pełnił funkcje członka Prezydium (1970–1974), przewodniczącego Komisji Mieszkaniowej (1968–1971) i przewodniczącego Komisji Socjalnej (1972) (Hess, 1978).

W opinii bliskich kolegów i współpracowników prof. Elżbiety Morycovej (2022) i prof. Andrzeja Ślęczki (2022) Rafał Unrug był człowiekiem otwartym, koleżeńskim, bardzo towarzyskim, mającym wielu znajomych i przyjaciół. O wspólnej z nim działalności naukowej A. Ślęczka pisał następująco: *W pracy był zawsze bardzo wymagający zarówno w stosunku do siebie, jak i współpracowników, stwarzając jednak atmosferę stymulującą prowadzenie badań naukowych. Działalność naukową Rafała charakteryzo-*



Ryc. 11. Na Przysłopie Miętusim w Tatrach. Od lewej: Maciej Kuczyński, Rafał Unrug, Kazimierz Kowalski, Ryszard Gradziński, Włodzimierz Starzecki, Władysław Danowski, jesień 1950 r. (ze zbiorów M. Gradzińskiego)

Fig. 11. At Przysłop Miętusi in the Tatra Mountains. From left: Maciej Kuczyński, Rafał Unrug, Kazimierz Kowalski, Ryszard Gradziński, Włodzimierz Starzecki, Władysław Danowski, autumn 1950 (from the coll. of M. Gradziński)



Ryc. 12. Przysłop Miętusi, 1950 r.? Od lewej: Włodzimierz Starzecki, Władysław Danowski, Rafał Unrug, Kazimierz Kowalski, Maciej Kuczyński. Ze zbiorów M. Gradzińskiego

Fig. 12. Przysłop Miętusi, 1950? From left: Włodzimierz Starzecki, Władysław Danowski, Rafał Unrug, Kazimierz Kowalski, Maciej Kuczyński. From the coll. of M. Gradziński

wala się dynamizmem badawczym i podejmowaniem często pionierskich badań. [...] Posiadał On umiejętność twórczego wykorzystywania nowych kierunków badawczych. Współpraca z nim [...] była zawsze wielkim przeżyciem naukowym. Do dziś jeżdżąc po karpackich odśnieżeniach, które razem oglądaliśmy, wspominam Jego twórcze pomysły i dyskusje, które owocowały wspólnymi pracami (Ślęczka i in., 2001).

Z kolei prof. Stanisław Leszczyński, uczeń Unruga, i z tej pozycji go oceniający, pisze m.in.: *Profesor R. Unrug był osobą pogodną, dynamiczną i zdecydowaną. W pewnych sytuacjach bywał kategorierny. Tonem i językiem, nie nad-*

używając słów, potrafił jednoznacznie wyrazić swoje krytyczne stanowisko. [...] Potrafił jednoznacznie pokazać, że jest szefem. Pomagała Mu w tym jego sylwetka (ponadprzeciętnie wysoki wzrost, dystygnowany sposób poruszania się), a także spokojny wyraźny głos i elegancka dykcja. [...] Z młodzieżą naukową dzielił się swoimi pomysłami badawczymi, prezentując nam aktualnie prowadzone badania i metody ich realizacji tak w Instytucie, jak i w terenie. Miał zwyczaj przebywać w Instytucie dwa razy dziennie: przed południem, do godzin obiadowych, a następnie po południu, po wczesny wieczór. Podczas pobytów popołudniowych często odwiedzał nas młodych w pokojach, dzieląc się z nami sprawami instytutu, lub też, ubrany w chalat (fartuch ochronny), gromadził nas przy desce kreślarskiej, prezentując graficznie opracowywane zagadnienia i interpretacje (Leszczyński, 2023).

A tak wspomina Rafała Unruga prof. Tomasz Jerzykiewicz (2018): *Wybitnym przedstawicielem krakowskiej szkoły sedymentologicznej był Rafał Unrug, człowiek nie tylko wielkiego wzrostu, ale także wielkich ambicji i zapału do pracy. Po uzyskaniu stopni naukowych w kraju poszedł w ślady swoich profesorów – Książkiewicza i Dżułyńskiego – i wyjechał zdobywać doświadczenie geologiczne za granicą. [...] Naukowo zajmował się [tam – JBM] przede wszystkim tektoniką płyt. Opublikowana przez niego mapa Gondwany przyniosła mu status światowego autorytetu w dziedzinie tektoniki płyt.*

JEDEN Z PIONIERÓW TATERNICTWA JASKINIOWEGO W POLSCE

Na zakończenie chciałbym jeszcze wspomnieć o młodzieńczej pasji profesora Unruga, jaką były taternictwo jaskiniowe i speleologia. Jaskiniami zaczął się interesować jako kilkunastoletni chłopiec, w 1951 r. został członkiem legendarnego Klubu Grotołazów (ryc. 11, 12). Zapewne z powodu ziemiańskiego pochodzenia był przez kolegów nazywany żartobliwie „Drogim Panem”. Po reaktywacji Klubu Wysokogórskiego jesienią 1956 r. został na czas dwóch lat przewodniczącym Komisji Taternictwa Jaskiniowego KW i korzystając z nowych możliwości nawiązał wtedy kontakty z zagranicznymi organizacjami grotołazów i speleologów. Poza udziałem w badaniach jaskiń w Polsce Unrug uczestniczył w pierwszej wyprawie do jaskiń na Słowacji (1955), w wyprawie eksploracyjnej do Bułgarii (1956) oraz w sportowo-eksploracyjnej wyprawie do systemu jaskiń Dent de Crolles w Alpach Francuskich (1957) (ryc. 13), trzeciego pod względem głębokości wśród znanych wtedy na świecie jaskiń. Publikował artykuły w specjalistycznych pismach *Grotołaz* i *Taternik*, opisał przejście Dent de Crolles w rozdziale *Alpy wiecznej nocy* w książce *Burza nad Alpami* (1958), wspólnie z Ryszardem Gradzińskim przygotował artykuł speleologiczny *Uwagi o powstawaniu nacieku grzybkowego w jaskiniach* (Gradziński, Unrug, 1960). Dokonał także przekładu na język polski ówczesnych bestsellerów literatury alpinistycznej



Ryc. 13. Wyprawa do systemu jaskiń Dent de Crolles w Alpach Francuskich w 1957 r. Od lewej: Andrzej Radomski, Rafał Unrug, Oleg Czyżewski, Ryszard Karpiński. Fot. Ryszard Gradziński (ze zbiorów M. Gradzińskiego)

Fig. 12. Expedition to a cave system of Dent de Crolles in the French Alps in 1957. From left: Andrzej Radomski, Rafał Unrug, Oleg Czyżewski, Ryszard Karpiński. Photo by Ryszard Gradziński (from the coll. of M. Gradziński)

W jaskiniach Saint Pierre-Martin H. Tazieffa (1956) i *Annapurna* M. Herzoga (1960) (Gradziński, 2000; Kielkowsky, 2013).

Krakowski Klub Grotolazów utworzony z początkiem 1950 r. przez młodego adiunkta UJ Kazimierza Kowalskiego i grupkę studentów, który nie był organizacją formalną i nigdy nie został rozwiązany, odegrał w pierwszych latach swego istnienia ważną rolę w odrodzeniu i rozwoju polskiego taternictwa i alpinizmu jaskiniowego, także w ukształtowaniu jego podstaw ideologicznych (Baryła, 1993). Profesor Michał Gradziński (2022) zwraca uwagę, że był on jednocześnie elitarną organizacją towarzyską, która skupiała młodzież wywodzącą się z przedwojennej inteligencji, przyszłych naukowców, literatów, podróżników, w tym także geologów (obok Unruga, Ryszard Gradziński, Andrzej Radomski, Krzysztof Birkenmajer, Władysław Danowski), i ich azylem w ówczesnej ponurej rzeczywistości.

Profesor Rafał Unrug zmarł w dniu 21 lipca 2000 r. po ciężkiej chorobie (rak trzustki) w Punta Gorda na Florydzie, w wieku 68 lat, jego prochy zostały rozsypane w Krainie Wielkich Jezior. Z powodu choroby nie mógł przyjechać na obchody 50-lecia Klubu Grotolazów, odbywające się w marcu tego roku. Jego symboliczny grób znajduje się na cmentarzu parafialnym w Tyńcu (Gradziński, 2020).

Za cenne informacje i wspomnienia o Rafale Unrugu oraz udostępnienie fotografii wdzięczny jestem prof. Elżbiecie Morycovej i prof. Andrzejowi Ślącce. Za obszernie wspomnienie dziękuję także prof. Stanisławowi Leszczyńskiemu. Profesorom Zbigniewowi Wójcikowi, Andrzejowi Paulo i Michałowi Gradzińskiemu składam podziękowania za rozmowy o Rafale Unrugu z czasów Jego zafascynowania górami i jaskiniami, prof. Gradzińskiemu także za przesłane fotografie. Za okazaną pomoc winien jestem podziękowania także prof. Przemysławowi Zukowskiemu, dyrektorowi Archiwum UJ, mgr Dorocie Kotowicz, kierownikowi Archiwum AGH, Waldemarowi Obcowskiemu z Instytutu Nauk Geologicznych UJ i Zancie Bartosińskiej z Biblioteki PIG-PIB w Warszawie. Za pomoc w krakowskiej kwerendzie dziękuję memu przyjacielowi prof. Jurkowi Mościckiemu. Profesorowi Tadeuszowi M. Perytowi dziękuję za recenzję artykułu.

LITERATURA

- BARYŁA J. 1993 – Czterdziestolecie Klubu Grotolazów (1950–1990). *Wierchy*, 57 (za 1988–1991): 312–314.
- BOLEWSKI A. 1996 – *Moje życie – moja praca*. AGH, Kraków.
- BOROWIAK M. 2019 – *Admirał Unrug 1884–1973*. Wyd. IV. Oficyna Wyd. Alma-Press, Warszawa.
- CZARNIECKI S. 1964 – *Zarys historii geologii na Uniwersytecie Jagiellońskim*. Wyd. Jubileuszowe UJ, t. 14. PWN, Kraków.
- DEMBOWSKI Z., UNRUG R. 1970 – Analiza statystyczna sedymentacji cyklicznej w warstwach łażyskich (Górnośląskie Zagłębie Węglowe). *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 40 (1): 63–110.
- DŻUŁYŃSKI S. 1968 – Recenzja pracy habilitacyjnej i dorobku naukowego dr Rafała Unruga. *Teczka przewodu habilitacyjnego*. Wyd. Biologii i Nauk o Ziemi 169 Unrug Rafał. Arch. UJ.
- DŻUŁYŃSKI S. 1976 – Ocena dorobku naukowego i dydaktyczno-wychowawczego doc. dr inż. Rafała Unruga. *Teczka prof. nadzw. Unrug Rafał*. Arch. UJ.
- DŻUŁYŃSKI S., ŚLĄCZKA A. 1959 – Sedymentacja i wskaźniki kierunkowe transportu w warstwach krośnińskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 28: 206–258.
- DŻUŁYŃSKI S., KSIĄŻKIEWICZ M., KUENEN Ph.H. 1959 – Turbidites in flysch of the Polish Carpathians. *Bull. Geol. Soc. America*, 70: 1089–1118.
- DŻUŁYŃSKI S., SMITH A.J. 1964 – Flysch facies. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 34 (1–2): 245–266.
- GAWĘŁ A. 1976 – Ocena działalności naukowej, dydaktycznej i postawy społecznej doc. dr habil. Rafała Unruga w związku z postępowaniem o nominację na profesora nadzwyczajnego. *Teczka prof. nadzw. Unrug Rafał*. Arch. UJ.
- GRADZIŃSKI M. 2020 – Zmarli Członkowie Klubu Grotolazów i Sekcji Taternictwa Jaskiniowego KW Kraków. *Gacek*, 30 (51).
- GRADZIŃSKI M. 2022 – rozmowy telefoniczne i korespondencja e-mailowa z autorem.
- GRADZIŃSKI R. 1957 – Wyprawa do jaskiń Dent de Crolles. *Taternik*, 33 (3): 30–34.
- GRADZIŃSKI R. 2000 – Rafał Unrug (1931–2000). *Jaskinie*, 20 (3): 9.
- GRADZIŃSKI R., UNRUG R. 1960 – Uwagi o powstawaniu nacieku grzybkowego w jaskiniach. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 30 (3): 273–287.
- GRADZIŃSKI R., RADOMSKI A., UNRUG R. 1961 – Kierunki transportu materiału klastycznego w górnym karbonie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Kwart. Geol.*, 5: 15–38.
- GRADZIŃSKI R., KOSTECKA A., RADOMSKI A., UNRUG R. 1976 – *Sedymentologia*. Wyd. Geol., Warszawa.
- GRADZIŃSKI R., KOSTECKA A., RADOMSKI A., UNRUG R. 1986 – *Zarys sedymentologii*. Wyd. Geol., Warszawa.
- HACZEWSKI G. 2022 – *Od Rocznika Polskiego Towarzystwa Geologicznego do Annales Societatis Geologorum Poloniae – pierwsze sto lat*. *Prz. Geol.*, 70 (4): 275–278.
- HESS M. 1978 – Informacja do charakterystyki zawodowo-personalnej Prof. dr hab. inż. Rafała Unruga. *Teczka prof. nadzw. Rafała Unruga*. Arch. UJ.
- JERZYKIEWICZ T. 2018 – *Od dogmatu do paradygmatu w geologii. Wokół geologii*. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KIEŁKOWSCY M. i J. (red.) 2013 – *Unrug Rafał*. [W:] *Wielka encyklopedia gór i alpinizmu*. T. 6. *Ludzie gór*. Wyd. STAPIS, Katowice: 784.
- KSIĄŻKIEWICZ M. b.r. – *Opinia o studencie R. Unrugu*. *Teczka osobowa R. Unruga*. Arch. AGH.
- KSIĄŻKIEWICZ M. (red.) 1962 – *Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne*. Zeszyt 13. *Kreda i starszy trzeciorzęd w polskich Karpatach zewnętrznych*, 1 : 600 000. Inst. Geol., Warszawa.
- KSIĄŻKIEWICZ M. 1968 – *Opinia o działalności naukowej i pracy habilitacyjnej dr Rafała Unruga*. *Teczka przewodu habilitacyjnego*. Wyd. Biologii i Nauk o Ziemi 169 Unrug R. Arch. UJ.
- KSIĄŻKIEWICZ M. 1979 – *Geologia dynamiczna*. Wyd. V. Wyd. Geol., Warszawa.
- KUENEN Ph. H. 1958 – Problems concerning source and transportation of flysch sediments. *Geol. En Mijnb.*, 20: 329–339.
- LESZCZYŃSKI S. 2023 – *Rafał Unrug w moich wspomnieniach*. Kraków, 7.01.2023 r. (e-mail przesłany do autora).
- MIECZNIK J.B. 2022 – *Poczet prezesów Polskiego Towarzystwa Geologicznego – część I*. *Prz. Geol.*, 70 (4): 267–274.
- MIZERSKI W. 2009 – *Geologia Polski*. Wyd. III. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- MORYCOWA E. 2022 – *Rozmowy telefoniczne i kontakty e-mailowe z autorem*.

- NAGRODY naukowe im. L. Zejsznera za lata 1962 i 1963. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 35 (4): 511–515.
- PODEMSKI M. 2020 – Perypetie geologa instytutowego w Zambii. *Wyd. Stowarzyszenie Emerytowanych Pracowników Państwowego Instytutu Geologicznego*, Warszawa.
- POWELL C. McA., UNRUG R. 1999 – Project IGCP 440: Assembly and Break-up of Rodinia. *Gondwana Res.*, 2 (2): 307–309.
- RABAJCZYK R. 2005 – Libia. *Kontrakty geologiczne dla przemysłu cementowego*. [W:] Ślizewski W., Salski W., Werner Z. (red.), *Polscy geolodzy na pięciu kontynentach*. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 302–305.
- RADOMSKI A., ŚLĄCZKA A., GASIŃSKI M.A., ZUCHIEWICZ W. 1999 – Organizacja studiów. [W:] Zuchiewicz W. (red.), *Nauki geologiczne w Uniwersytecie Jagiellońskim w latach 1975–2000*. Inst. Nauk Geol. UJ, Kraków: 100–103.
- ROGERS J.J.W., UNRUG R., SULTAN M. 1995 – Tectonic assembly of Gondwana. *J. Geodynamics*, 19 (1): 1–34.
- SIKORA R., WAŚKOWSKA A., KOWALCZEWSKA O., KRZYWIEC P., PLOCH I. 2022 – Sto lat Polskiego Towarzystwa Geologicznego (1921–2021). *Prz. Geol.*, 70 (4): 247–266.
- STUPNICKA E. 2007 – *Geologia regionalna Polski*. Wyd. III. Wyd. UW, Warszawa.
- STUPNICKA E., STEMPIEŃ-SAŁEK M. 2016 – *Geologia regionalna Polski*. Wyd. 4. Wyd. UW, Warszawa.
- ŚLĄCZKA A. 2022 – Korespondencja e-mailowa z autorem.
- ŚLĄCZKA A., UNRUG R. 1972 – Ocena regionalnej i lokalnej zmienności składu warstw krosińskich metodą analizy wariancyjnej. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 42 (4): 373–395.
- ŚLĄCZKA A., UNRUG R. 1976 – Trends of textural and structural variation in turbidite sandstones: the Cergowa sandstone (Oligocene, outer Carpathians). *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 46 (1–2): 55–75.
- ŚLĄCZKA A., WILK Z., GRADZIŃSKI R. 2001 – Rafał Unrug (1931–2000). *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 71 (2): 135–137.
- TECZKA personalna R. Unruga. Arch. AGH.
- TECZKA profesora nadzw. R. Unruga, Arch. UJ.
- UCHMAN A. 1999 – Wykaz prac doktorskich z zakresu nauk geologicznych wykonanych w Uniwersytecie Jagiellońskim w latach 1963–1999. [W:] Zuchiewicz W. (red.), *Nauki geologiczne w Uniwersytecie Jagiellońskim w latach 1975–2000*. Kraków: 120–122.
- UNRUG H. 2019 – Wspomnienia. *Wojna 1939–1945*. [W:] Borowiak M., *Admirał Unrug 1884–1973*. Alma-Press, Warszawa: 301.
- UNRUG K. 2019 – Nim zostałem bardzo Starą Strzeżą. *Vivat Akademia*, 20: 34–40.
- UNRUG P. 2019 – List Pawła Unruga z dn. 28.02.2005. [W:] Borowiak M., *Admirał Unrug 1884–1973*. Alma-Press, Warszawa: 320–322.
- UNRUG R. 1956 – Preferred orientation of pebbles in recent gravels of the Dunajec River Valley in Western Carpathians. *Bull. Acad. Pol. Sci. cl. III*, t. 4 (7): 469–473.
- UNRUG R. 1957 – Współczesny transport i sedimentacja żwirów Dunajca. *Acta Geol. Pol.*, 7: 217–257.
- UNRUG R. 1958 – Alpy wiecznej nocy. [W:] Nyka J. (red.), *Burza nad Alpami*. Iskry, Warszawa: 158–174.
- UNRUG R. 1959 – Spostrzeżenia nad sedimentacją warstw łgockich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 29 (2): 197–225.
- UNRUG R. 1962 – Paleocurrents in the Lower Jurassic sediments on northern slope of the Holy Cross Mts (Central Poland). *Bull. Acad. Pol. Sci. serie des sci. geol. et geogr. T. 10*: 35–39.
- UNRUG R. 1963 – Warstwy istebniańskie – studium sedimentologiczne. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 33 (1): 49–92.
- UNRUG R. 1964a – Turbidites and Fluxoturbidites in the Moravia-Silesia Kulm Zone. *Bull. Acad. Pol. Sci. ser. sci. geol. et geogr. T. 12*: 187–194.
- UNRUG R. 1964b – Geologia i surowce mineralne Ghany. *Prz. Geol.*, 12 (9): 391–394.
- UNRUG R. 1966 – Évolution sédimentologique et tectonique du bassin houiller de Moravie-Haute Silésie. *Bull. Soc. Geol. France*, 7 (8): 537–547.
- UNRUG R. 1967 – Życiorys. *Maszynopis*. Arch. UJ.
- UNRUG R. 1968 – Kordyliera śląska jako obszar źródłowy materiału klastycznego piaskowców fliszowych Beskidu Śląskiego i Beskidu Wysokiego (Polskie Karpaty Zachodnie). *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 38 (1): 81–164.
- UNRUG R. (red.) 1969 – *Przewodnik geologiczny po zachodnich Karpatach fliszowych*. Wyd. Geol., Warszawa.
- UNRUG R. 1973 – *Geologia Księżyca*. *Postępy Nauk Geologicznych*, 5.
- UNRUG R. 1975 – Życiorys. Arch. UJ.
- UNRUG R. 1977b – Dolnokarboński flisz (kulm) w rejonie Głubczyc. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 47 (1): 73–92.
- UNRUG R. 1977a – Ancient deep-sea traction currents in the Lgota beds (Albian) of the Carpathian Flysch. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 47 (3): 355–370.
- UNRUG R. 1979 – Palinspastic reconstruction of the Carpathian arc before the Neogene tectogenesis. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 49 (1–2): 3–21.
- UNRUG R. 1980a – Tectonic rotation of flysch nappes in the Polish Outer Carpathians. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 50 (1): 27–39.
- UNRUG R. 1980b – Ancient countourites in the Menilite Beds (Oligocene) of the Carpathian Flysch. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 50 (2): 175–182.
- UNRUG R. 1982 – The Muva supergroup of Northern Zambia: a craton to mobile belt sedimentary sequence. *Trans. Geol. Soc. S. Afr.*, 85: 155–165.
- UNRUG R. 1983 – The Lufilian arc: a microplate in the Pan-African collision zone of the Congo and the Kalahari cratons. *Precambrian Res.*, 21: 181–196.
- UNRUG R. 1984a – Geodynamic evolution of the Carpathians. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 52 (1–4): 39–66.
- UNRUG R. 1984b – The Mid-Proterozoic Mporokosa Group of Northern Zambia: Stratigraphy, sedimentation and regional position. *Precambrian Research*, 24 (2): 99–121.
- UNRUG R. 1987a – Geodynamic evolution of Lufilian arc and Kundelungu Aulacogen, Angola, Zambia and Zaire. [W:] Matheis G., Schandemeier H. (red.), *Current research in African earth sciences*. Rotterdam, A.A. Balkema Pub., 117–120.
- UNRUG R. 1987b – Tectonic position of Karoo basalts, western Zambia. [W:] Mc Kenzie G.D. (red.), *Gondwana Six: Structure, Tectonics and Geophysics* (Am. Geophys. Union Geophys. Monograph., 40): 318–322.
- UNRUG R. 1988 – Mineralization Controls and Source of Metals in the Lufilian Fold Belt, Shaba (Zaire), Zambia and Angola. *Economic Geology*, 83: 1247–1258.
- UNRUG R. 1989 – Landsat-based structural map of the Lufilian fold belt and Kundelungen aulacogen, Shaba (Zaire), Zambia and Angola, and the regional position of Cu, Co, U, Au and Pb mineralization. [W:] Boyle R.W. et al. (red.), *Sediment-Hosted Stratiform Copper Deposits*. Geol. Ass. Canada Spec. Pap., 36: 519–524.
- UNRUG R. 1991 – The Mwembeshi and Zambezi dislocation systems: the central segment of a transcontinental shear zone in south-central Africa. [W:] Ulbrich H., Rocha Campos A.C. (red.), *Gondwana Seven Proceedings*: 57–64, Universidade Sao Paulo.
- UNRUG R. 1992 – The supercontinent cycle and Gondwanaland assembly: component cratons and the timing of suturing events. *J. Geodynamics*, 16: 215–240.
- UNRUG R. 1996 – The assembly of Gondwana. Scientific results of IGCP Project 288: Gondwanaland sutures and mobile belts. *Episodes*, 19, nos. 1, 2: 11–20.
- UNRUG R. 1997 – Rodinia to Gondwana: The Geodynamic Map of Gondwana Supercontinent Assembly. *GSA TODAY*, 7 (1): 1–6.
- UNRUG R. 1999 – Reaktywowanie studiów magisterskich w zakresie geologii w Uniwersytecie Jagiellońskim. [W:] Zuchiewicz W. (red.), *Nauki geologiczne w Uniwersytecie Jagiellońskim w latach 1975–2000*. Instytut Nauk Geologicznych UJ, Kraków: 20–22.
- UNRUG R., CALIKOWSKI A. 1960 – Sedimentacja i petrografia warstw połomskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 30 (2): 120–168.
- UNRUG R., DEMBOWSKI Z. 1971 – Rozwój diastroficzno-sedymen-tacyjny basenu morawsko-śląskiego. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 41 (1): 119–168.
- UNRUG R., UNRUG S. 1990 – Paleontological evidence of Paleozoic age for the Walden Creek Group, Ocoee Supergroup, Tennessee. *Geology*, 1041–1045.
- UNRUG R., HARAŃCZYK C., CHOCYK-JAMIŃSKA M. 1999 – Easternmost Avalonian and Armorican-Cadomian terranes of central Europe and Caledonian-Variscan evolution of the polydeformed Kraków mobile belt: geological constraints. *Tectonophysics*, 302: 133–157.
- UNRUG R., AUSICH W.I., BEDNARCZYK J., CUFFEY R.J., MAMMET B.L., PALMES S.L., UNRUG S. 2000 – Paleozoic age of the Walden Creek Group, Ocoee Supergroup, in the western Blue Ridge, southern Appalachians: Implications for evolution of the Appalachians margin of Laurentia. *GSA Bulletin*.
- WALTER R. 1992 – *Geologie von Mitteleuropa*. E. Schweizerbart'sche Verlagbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart.

Praca wpłynęła do redakcji 4.01.2023 r.
Akceptowano do druku 25.01.2023 r.