

ZAGADNIENIA NAUK GEOLOGICZNYCH W POLSCE

W związku z przygotowaniami do I Kongresu Nauki Polskiej, który ma się odbyć w r. 1951, Polskie Towarzystwo Geologiczne urządziło 29 kwietnia 1950 r. w Krakowie konferencję naukową, mającą na celu przedyskutowanie głównej problematyki nauk geologicznych w Polsce.

W konferencji tej zostały wygłoszone następujące referaty i koreferaty:

H. Świdziński: «Problemy geologii w Polsce» (referat).

M. Książkiewicz: «Zagadnienia geologii w Polsce» (koreferat).

R. Kozłowski: «Główne problemy paleozoologii w Polsce» (referat).

F. Bieda: «Zagadnienia mikropaleontologii w Polsce» (koreferat).

W. Szafer: «Aktualne zadania paleobotaniki polskiej» (referat).

A. Gawel: «Możliwości rozwoju nauk mineralogicznych w Polsce» (referat).

M. Kamieński: «Kilka uwag w sprawie rozwoju polskiej petrografii» (koreferat).

W. Goetel: «Zagadnienia geologii stosowanej w Polsce» (referat).

R. Krajewski: «Główne problemy geologii stosowanej» (koreferat).

Teksty referatów oraz dyskusja są umieszczone poniżej.

Dr H. ŚWIDZIŃSKI

Profesor Akademii Górniczo-Hutniczej

PROBLEMY GEOLOGII W POLSCE

(referat)

Mimo pozorów, Polska jest terenem o urozmaiconym składzie i o urozmaiconej historii geologicznej. Mamy fragment płytowej krainy wschodnio-europejskiej, resztki fałdowań paleozoicznych, a nawet przedkambryjskich, odcinek łuku alpejskiego w postaci Karpat, są też niemal wszystkie formacje. Ilość problemów olbrzymia. Wymienione są tylko niektóre grupy zagadnień.

I. Geologia dynamiczna jest w Polsce zupełnie zaniedbana mimo, że tematów nie brak.

1. Procesy wietrzeniowe, które można studiować wszędzie. Są one ważne dla geologii technicznej i dla agrogeologii, u nas nie uprawianej. Także korozja skał budowlanych tu należy.
2. Działanie wód płynących — geologowie na ogół zostawili morfologom, jakkolwiek przy pracach kartograficznych mogą zebrać więcej danych, niż morfolog.
3. Geologia morza — posiadamy spory odcinek wybrzeża, można studiować zjawiska na wybrzeżu. Osobnym zagadnieniem są sedymenty Bałtyku, którymi warto się zająć np. w porozumieniu z Morskim Instytutem. Specjalnie predysponowany do tego jest ośrodek gdański, gdzie jest i geologia i petrografia.
4. Sedymentologia — «petrografia» osadów kopalnych, dział niezmiernie ważny, przed wojną zapoczątkowany przez Sujkowskiego, dziś zupełnie zaniedbany. Należy go wznowić, albowiem dziś cały szereg problemów teoretycznych i praktycznych jest niemożliwy do rozwiązania, bez opracowania tej strony zagadnienia.

II. Geologia historyczna (stratygrafia). Główny nacisk położony był zwykle na samą stratygrafię, zagadnieniami paleogeograficznymi mało zajmowano się.

1. Uzyskanie Sudetów pozwala na zajęcie się prekambrem, jest to problem b. interesujący, godny uwagi.
2. Paleozoik Sudetów o swoistym wykształceniu czeka na opracowanie, zwłaszcza część starsza, kambryjsko-sylurska, kryjąca w sobie wiele zagadek.
3. Na terenie Polski można dziś rozwiązać zagadnienie granicy karbonu i permu w facji lądowo-limnicznej. Ma to również znaczenie praktyczne ze względu na pokłady węgla kamiennego.
4. Cechsztyń i jego rozwój facjalny, to nie tylko interesujący problem naukowy, ale i zagadnienie o aspekcie praktycznym. W Polsce znajduje się wschodnie brzegowisko basenu cechsztyńskiego, co nadaje utworom tej formacji specjalne znaczenie.
5. Pogranicze triasu i jury, czyli retykolias — czeka na szczegółowe opracowanie, ważne także ze względów praktycznych (rudzie żelazne, węgiel brunatny, glinki ogniotrwałe).
6. Obecność morskiego neokomu w okolicy Tomaszowa Mazowieckiego i brak utworów dolno-kredowych na dużych połaciach kraju — stawia przed nami ciekawe problemy paleogeograficzne z pogranicza jury i kredy.
7. Paleogenem niżowym nie zajmowano się od lat przeszło 40, mimo istnienia wielu interesujących zagadnień (pogranicze z kredą, kwestia eocenu?).

8. W obszarze fliszu karpackiego ważne zagadnienie paleogeograficzne kryje w sobie problem ewentualnych luk stratygraficznych.
9. Polska posiada pięknie wykształcony miocen morski i lądowy i znajduje się w wyjątkowo korzystnej sytuacji dla opracowania paleogeografii tej formacji i sparalelizowania obu facyj.
10. Pliocen, łącznie z preglacją, nasuwa wiele interesujących zagadnień, zwłaszcza paleoklimatycznych, jak przejście od dość wilgotnego i ciepłego klimatu miocenijskiego do zlodowacenia plejstocenijskiego.
11. Plejstocen jest obecnie jedną z «czołowych» formacji geologicznych w Polsce. Odzyskanie Ziemi Zachodniej otwiera bowiem przed polskimi dyluwialistami niezwykle wdzięczne, ale i odpowiedzialne zadanie pogodzenia stratygrafii niemieckiej (zachodnio-europejskiej) z polską i rosyjską. Wszystkie dane mamy obecnie w swoich rękach.

III. Problemy tektoniczne (strukturalne) i regionalne.

Pod względem strukturalnym, kraj nasz przedstawia dużą różnorodność, jak to podano we wstępie. Stąd płyną główne zagadnienia strukturalne i regionalne.

1. Wielkie struktury wgłębne, budowa podłoża, znajdują niewątpliwie jakieś odbicie w obrazie grawimetrycznym. Ostatnimi czasy uzyskano z dziedziny rozmieszczenia anomalii siły ciężkości bogaty materiał, który winien być przeanalizowany na tle geologii.
2. Specjalnie interesująco przedstawia się zagadnienie budowy podłoża Mazurów, gdzie w głębokości około 1200 m nawiercono skały magmowe. Jest to problem ważny ze względu na obecność pokrywy osadowej paleozoicznej w rejonie nadbałtyckim obrzeżenia tarczy fenno-skandynawskiej.
3. Góry Świętokrzyskie ujawniają dziś na powierzchni jedynie fragment fałdowań hercyńskich. Nie wiemy co się dzieje z nimi w kierunku wschodnim i zachodnim pod pokrywą młodszych utworów. Wyjaśnienie tego zagadnienia może mieć aspekty praktyczne ze względu na rozmieszczenie osadów górno-karbońskich (produktywnych) i cechsztyńskich.
4. Szczegółowe zbadanie «mezozoicznej» odnogi Gór Świętokrzyskich tj. wału kujawsko-pomorskiego wiąże się z wyjaśnieniem rozmieszczenia i charakteru wysadów solnych i ich problemami praktycznymi.
5. Stosunek Sudetów do przedpola i budowa tego ostatniego przedstawiają nam problemy pierwszorzędnej wagi i w tej dziedzinie można oczekiwać wielu niespodzianek. Z zagadnieniem tym łączy się również sprawa cechsztynu solonośnego.
6. Także stosunek Karpat do przedgórza kryje w sobie możliwości dokonania ciekawych rewelacyjnych, mogących przedstawić w innym świetle dotychczasowe poglądy na mechanikę powstawania gór fałdowych.

7. Pieniński pas skałkowy jest unikatem swego rodzaju na świecie, rozwiązanie jego struktury i genezy leży w możliwościach geologów polskich. Z brzegiem Karpat wiążą się również niejakie możliwości praktyczne.
8. Z zagadnień ogólniejszych można by wymienić kwestię ilości i jakości faz orogenicznych w Polsce. Poza dwiema zasadniczymi, hercyńską i alpejską, znane są przejawy innych faz. Ze względu, że Polska znajduje się na granicy Europy fałdowanej i płytowej zagadnienie to nabiera specjalnego znaczenia.
9. Wiek i drogi mineralizacji Gór Świętokrzyskich to problem zasługujący na szczegółowe opracowanie. Zagadnienia strukturalne, tektoniki uskokuwej, zwłaszcza spękań, mogą bowiem pokierować poszukiwaniami złóż kruszców miedzi, ołowiu, żelaza względnie innych i doprowadzić do znalezienia jeszcze jakiegoś «lokalnego wzbogacenia» jak to ma miejsce z pirytem.

Dr M. KSIĄŻKIEWICZ

Profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego

ZAGADNIENIA GEOLOGII W POLSCE

(koreferat)

Nawiązując do referatu prof. Świdzińskiego koreferent podkreśla, że geologia dynamiczna poza nielicznymi wyjątkami (np. Walery Łoziński) prawie zupełnie w Polsce uprawianą nie była, chociaż jej zagadnienia nieraz poruszano w pracach geologicznych regionalnych, ale jakby tylko marginesowo. Pochodziło to z faktu, że słabe poznanie geologii regionalnej Polski (stratygrafii, tektoniki, geologii gospodarczej), będącej podstawą dla innych gałęzi nauk geologicznych, wymagało skoncentrowania badań w tej dziedzinie. Istnieją w Polsce wielkie zagadnienia z zakresu geologii dynamicznej, które leżą odłogiem. Za takie uważa koreferent przede wszystkim sedymentację fliszu. Zagadnienie to, żywo obchodzące geologów całego świata, można próbować rozwiązać w Polsce, gdyż należymy do krajów, mających wielkie obszary zajęte przez flisz, w Karpatach i Górach Świętokrzyskich. W zagadnieniu powstania fliszu od czasu dziś już przestarzałej, chociaż 30 lat temu znakomitej, syntezy Rudolfa Zuber (Flisz i nafta 1918) nie postąpiliśmy wiele naprzód. Zuber wyobrażał sobie osady fliszowe jako utwory deltowe rzek tropikalnych. Wiele faktów wskazuje jednak, że flisz nie znajduje odpowiedników we współczesnych osadach a coraz więcej jest danych świadczących o niezbyt płytkowodnym jego pochodzeniu.

Podobnie ma się rzecz z zagadnieniem sedymentacji formacji produktywnej; dla tego wielkiego zagadnienia znajduje się w Polsce w obu zagłębiach obfity materiał faktów, które mogą posunąć naprzód nasze wiadomości o warunkach sedymentacji osadów towarzyszących pokładowi węgla i samych węgla.

Ponadto istnieje wiele tematów dotyczących sedymentacji skał wapiennych i krzemionkowych, mimo że w tym dziale posiadamy liczne prace Zb. Sujkowskiego.

Zagadnienia sedymentacyjne nie mogą być rozwiązywane tylko przez petrografów ani tylko przez geologów. Konieczną jest praca przedstawicieli obu dyscyplin, dopóki nie wykształci się typ geologa-sedymentologa, który będzie miał zdolność zdobywania odpowiedniej ilości obserwacji terenowych i laboratoryjnych. W żadnym wypadku sedymentologia nie może być uważaną za równoznaczną z «petrografią skał osadowych», będącą tylko jedną z metod, którą posługuje się sedymentologia.

W kraju, gdzie ogromnie większa część powierzchni zajęta jest przez skały osadowe, sedymentologia wysunąć musi się na czoło rozwijających się u nas gałęzi geologii dynamicznej. Podnieść też należy, że wiele zagadnień sedymentologicznych jest dziś rozwiązywanych w drodze eksperymentalnej. Nasuwałaby się potrzeba uruchomienia placówki doświadczalnej w tej dziedzinie także i u nas.

Innym polem geologii dynamicznej, w której jest u nas wiele do zrobienia, to mechanizm ruchów fałdowych w Karpatach z uwzględnieniem warunków fałdowania i odmiennego przeważnie materiału skalnego w porównaniu z Alpami. Obecnie jesteśmy w okresie kryzysu «klasycznej» teorii tektonicznej, która śladem Suessa i Arganda widziała góry fałdowe jako produkt ciśnień stycznych, działających w skorupie. Należałoby przeanalizować tektonikę Karpat i młodą tektonikę przedmurza, by zorientować się, czy i w jakim stopniu budowa Karpat stoi w sprzeczności z poglądami «klasycznej» tektoniki. W zakresie geologii tektonicznej jest wiele do zrobienia w zakresie mechaniki powstawania ciosu zarówno w Karpatach jak też w przedmurzu i związek ciosu z regionalną tektoniką, np. z fałdami karpackimi.

Z innych zagadnień o charakterze regionalnym należałoby postawić na czele takie zagadnienie jak paleogeografia geosynkliny karpackiej. Nowsze badania wskazują, że zróżnicowanie facjalne basenu, czy też basenów fliszowych było znacznie większe niż dotąd sądzono, poza tym historia geosynkliny fliszowej nie zaczyna się od najwyższej jury lub kredy, ale od dolnej jury a może od triasu. Zarówno w przestrzeni jak i w czasie geosynklina karpacka rozszerza się jako zjawisko paleogeograficzne.

W stratygrafii nie należy oczekiwać wprowadzie takich niespodzianek jak w okresie międzywojennym, kiedy na wielkich połaciach Karpat osady uważane przez lata za paleogen, zostały rozpoznane jako kredowe i na odwrót, ale i tu są jeszcze możliwe daleko idące zmiany poglądów, jak np. niedawne stwierdzenie przez koreferenta typowych warstw dolno-kredowych we wschodniej części polskich Karpat (okolice Baligrodu) w obszarze, gdzie na dotychczasowych mapach figurują utwory wyłącznie trzeciorzędowe. Przede wszystkim jednak w obecnej fazie badań należy dążyć do szczegółowej stratygrafii fliszu, zwłaszcza kredowego, w której ogólnikowe określenia

jak «dolna» czy «górna» kreda winny zniknąć zastąpione dokładniejszymi określeniami. Szczególnie granica między kredą a paleogenem czeka na wyjaśnienie oraz stratygrafia środkowej części kredy, o której wiemy bardzo niewiele. Dużą rolę odegrać tu mogą badania mikropaleontologiczne, a także czasami litotamniów, obficie występujących w granicznych warstwach kredy i eocenu.

W zakresie tektoniki Karpat fliszowych wiele jest jeszcze do zrobienia jeśli chodzi o paralelizację jednostek tektonicznych wydzielonych w różnych obszarach przez poszczególnych autorów. Wyszliśmy z okresu syntez opartych na przeglądowych zdjęciach; wielkie obszary Karpat są już skartowane szczegółowo i materiał dla syntetycznego ujęcia staje się już coraz bardziej obfity. Z większych zagadnień wymienić należy sprawę określania wielkości nasunięć płaszczowinowych w Karpatach. Wykrycie okien tektonicznych w Karpatach zachodnich pozwoliło na stwierdzenie widocznych nasunięć rzędu 10—30 km, ale w konsekwencji analizy facjalno-paleogeograficznej należy się liczyć ze znacznie większymi nasunięciami.

Stosunek fliszu do miocenu, określenie wieku fałdowań karpackich i ich ewentualnej wielofazowości oraz synchronizacja deformacji przedmurza z fałdowaniami karpackimi, to dalsze nasuwające się zagadnienia.

Przestawianie się z zagadnień regionalnych na zagadnienia geologii dynamicznej wymagać będzie głębszego a nieraz też szerszego przygotowania metodycznego. Zakres fizyki, chemii, matematyki itd. musi być rozszerzony dla osiągnięcia odpowiedniej podstawy dla rozwiązywania tych zagadnień. Również w miarę pogłębienia tematyki zagadnień konieczne jest pogłębienie metodyki pracy terenowej geologa. Geolog musi teraz więcej szczegółów wydobywać z terenu i ze skały, którą się zajmuje, jeśli chce zagadnienia posunąć naprzód. Szczegółowsze zapoznanie się ze skałą nie może być zostawione petrografom lub mikropaleontologom; geolog wprawdzie nieraz nie jest w stanie zagadnienia rozwiązać ale powinien zagadnienie postawić. Zasadą geologa terenowego powinno być, aby z każdej twardszej skały sporządzić szlif a każdą miększą skałę rozszlamować, aby zrozumieć treść skały i postawić zagadnienie, którym zajmą się specjaliści. Przy takim postawieniu metodycznym geolog terenowy przyniesie obfitszy materiał zagadnień z badanego przez siebie terenu.

DYSKUSJA

Prof. dr H. Teisseyre (Wrocław) zwrócił uwagę na problemy geologii strukturalnej i sedimentologii Sudetów. Jako najważniejsze do rozwiązania podaje zagadnienia sedimentologii kulmu sudeckiego i ciosu masywów krystalicznych w Sudetach.

Prof. dr Z. Pazdro (Gdańsk) podniósł, że w związku z odzyskaniem przez Polskę 500-kilometrowego wybrzeża morskiego otwierają się u nas szerokie możliwości badań w dziedzinie geologii morza. Badania te winny objąć przede wszystkim zagadnienia współczesnej sedimentacji na dnie Bałtyku oraz całokształt procesów brzegowych. Dziedzina ta, nie uprawiana dotychczas u nas, ma bardzo doniosłe

znaczenie praktyczne, szczególnie dla inżynierii morskiej i portowej. Ze względu na charakter badań wysuwa się postulat utworzenia badawczej stacji geologiczno-morskiej, organizacyjnie związanej może początkowo z instytutem oceanograficznym lub podobną instytucją. Brak specjalistów w dziedzinie geologii morza powoduje konieczność wysłania na uzupełniające studia za granicę, np. do ZSRR, tych absolwentów geologii, którzy pragnęliby poświęcić się pracy badawczo-naukowej na tym odcinku.

Prof. dr R. Kozłowski (Warszawa) podkreśla konieczność współpracy przy zagadnieniach sedimentologicznych petrografów, paleontologów, stratygrafów. Zwraca uwagę na konieczność wykształcenia za granicą oceanografów.

Prof. dr K. Smulikowski (Poznań), nawiązując do wypowiedzi prof. dra H. Teisseyra, zwraca uwagę na interesujące perspektywy badań geologicznych w Sudetach. Podkreśla przy tym konieczność zastosowania nowych metod badawczych (analiza ciężkich minerałów w poszczególnych kompleksach krystalicznych i oznaczanie wieku bezwzględnego tychże na podstawie zawartości pierwiastków radioaktywnych i ołowiu), jakoteż dokonania gruntownej rewizji poglądów geologów niemieckich.

Doc. dr Br. Halicki (Warszawa) zwraca uwagę na niedostateczność metod morfologicznych badań czwartorzędu, konieczna jest współpraca przy badaniach czwartorzędu botaników, zoologów, chemików, fizyków, geografów, prehistoryków.

Dr T. Bocheński (Kraków): Co do granicy między karbonem a permem w Krakowskim uważam, że leżąca na karbonie seria zlepieńcowo-piaskowcowa (tzw. arkoza kwaczalska) jest według wszelkich danych wieku górno-karbońskiego (stefańskiego) a jej stosunek do martwicy karniowickiej i zlepieńców myślachowickich winien być dokładnie prześledzony i przedyskutowany. Według danych posiadanych przeze mnie po prof. Grzybowskiem oraz moich obserwacji mogłyby to być serie równowiekowe. Zebrane przeze mnie i inż. Hrebnickiego materiały z okolic Krzeszowic i Tenczynka wykazują, że znaczna część warstw zaliczanych tutaj do permu jest ponad wszelką wątpliwość wieku karbońskiego. Niestety nie mieliśmy do tej pory możliwości opublikować naszych obserwacji dotyczących zarówno tego jak i innych problemów, jak np. skał wylewnych okolic Krakowa.

Co do stosunku wapienia węglowego i kulmu w naszym zagłębiu węglowym: warstwy uważane za kulm leżą w tak bliskim sąsiedztwie wapienia węglowego (np. w dolinie Czerny), że nasuwa się przypuszczenie, że jest tu nie tylko różnica facji ale i wieku.

Wobec wielkiej obfitości szczątków roślinnych w niektórych horyzontach fliszu, znajdują się wraz z nimi niewątpliwie i pyłki roślin ówczesnych (co wykazała pani E. Hoffmann dla fliszu alpejskiego). Wobec wypracowanych już u nas metod badawczych mikroflorystycznych dla innych formacji, podjęcie zagadnienia tego w zastosowaniu do fliszu karpackiego nie przedstawiałoby żadnych trudności i w moim przekonaniu dałoby na pewno rezultaty pozytywne.

Inż. St. Zb. Stopa (Kraków) podnosi możliwość studiów zoostratygraficznych (fauna kontynentalna) w namurze górnym i dolnym westfalu. Uważa również za konieczne nawiązanie stratygrafii zachodnio-europejskiej i polskiego karbonu, które do dziś dnia nie zostało ukończone.

Dr R. KOZŁOWSKI

Profesor Uniwersytetu Warszawskiego

GŁÓWNE PROBLEMY PALEOZOOLOGII W POLSCE

(referat)

Gdy lat temu przeszło dwadzieścia wypuszczałem w świat pierwszy tom «Palaentologia Polonica», miałem nadzieję, że uda mi się zdobyć dla tego wydawnictwa co rok jedną monografię paleontologiczną.

Niestety było to złudzenie — zamiast spodziewanych dwudziestu udało się z trudem wydać w tym okresie zaledwie trzy prace i tylko dwu autorów. Prawda, że nie tylko brak u nas paleontologów był tego przyczyną, lecz i tragiczne przeżycia naszego kraju, które spowodowały przerwę blisko ośmioletnią w pracy większej części naszych uczonych i pociągnęły za sobą stratę szeregu dobrze się zapowiadających młodych pracowników.

Teraz, gdy przed nauką polską otworzyły się wielkie perspektywy rozwoju, paleontologia nasza musi otrząsnąć się z dotychczasowego marazmu i winniśmy zrobić duży wysiłek, by nadrobić stracony czas i stworzyć odpowiednie warunki dla rozwoju u nas badań paleontologicznych.

Jakie są najważniejsze zagadnienia naszej paleontologii? (mam tu na myśli jedynie paleozoologię, gdyż nie jestem kompetentny by mówić o paleobotanice). Jest to pytanie kłopotliwe, gdyż tych zagadnień jest bardzo dużo. Nie wiele jest dotychczas dziedzin naszej paleontologii, które by były należycie wyzyskane dla nauki. O ile w paleontologii stratygraficznej zrobiono u nas sporo, dzięki głównie geologom, dla których ta część paleontologii stanowi podstawową metodę pracy, o tyle paleontologia biologiczna leży u nas w dużej mierze odłogiem. Można się jedynie pocieszać, że dzięki temu naszym młodym paleontologom nie zabraknie jeszcze na długi czas nadzwyczaj pociągających tematów do pracy.

Problemy paleontologiczne ze względu na ich treść i metody pracy można podzielić na dwie kategorie: 1^o faunistyczno-stratygraficzne i 2^o paleozoologiczne. O ile zagadnienia pierwszej kategorii mogą dobrze opracowywać geolodzy o odpowiednim wykształceniu paleontologicznym, to zagadnieniami drugiej kategorii mogą się z dobrym skutkiem zajmować tylko paleontolodzy o gruntownym przygotowaniu biologicznym. W miarę rozwoju geologii i paleontologii zasadnicza problematyka tych dwu dziedzin nauki, silnie z sobą związanych wspólnym obu charakterem historycznym, a w dużej mierze i warsztatem pracy, staje się coraz więcej odrębna. Nie znaczy to wcale, żeby przez to łączność tych dwu nauk miała słabnąć. Przeciwnie — im więcej pogłębione będą badania zwierząt poszczególnych epok z punktu widzenia biologicznego, tym większy pożytek będzie z nich miał geolog-stratygraf. Z drugiej strony, im geolodzy wszechstronniej zbadają osady, z których paleontolog czerpie swój materiał, tym więcej danych będzie miał ten ostatni dla rekonstrukcji warunków ekologicznych i paleogeograficznych badanych przezeń zwierząt kopalnych. Lecz w interesie obu nauk musi nastąpić dość wyraźny podział opracowywanych zagadnień. Szczegółowe badania skamieniałości może wykonać tylko badacz ujmujący je zoologicznie. Dopiero po jak najdokładniejszym zbadaniu morfologicznym, systematycznym i filogenetycznym dana skamieniałość winna przejść do rąk geologa i wówczas dopiero ten ostatni wyciągnie z niej należyta korzyść dla pogłębienia swej problematyki stratygraficznej, paleogeograficznej i paleoklimatologicznej.

Nie będę się zastanawiał nad tym co jest u nas do zrobienia w dziedzinie paleontologii stratygraficznej, a zwrócę uwagę na główne tematy paleozoologiczne.

Zaczynająca się rozwijać dziedzina mikropaleontologii jest u nas dotychczas prawie wyłączną domeną paleontologii stratygraficznej, głównie w jej zastosowaniu do rozpoziomowania materiałów wiertniczych. Nie trzeba jednak zapominać, że może ona dostarczyć paleontologowi bardzo cennego materiału do badań charakteru biologicznego, szczególnie gdy ma się do czynienia z otwornicami. Wielka ilość osobników poszczególnych gatunków w następujących po sobie poziomach daje możliwość dokładnego zbadania tak morfologii jak rozwoju ontogenetycznego. Poza tym jest to materiał pierwszorzędny do badań zmienności gatunków w przestrzeni i w czasie metodą biometryczną.

Poza otwornicami z wielu naszych skał osadowych można wydobyć piękne materiały odnoszące się do mikroorganizmów o szkielecie chitynowym, jak *Histrichosphaeridae* i *Dinoflagellata*. Jest to dziedzina mikropaleontologii dotąd u nas zupełnie nie tknięta.

W grupie gąbek na pierwszy plan należy wysunąć gąbki górnodewońskie Gór Świętokrzyskich, stanowiące prawdopodobnie nie tylko dla Polski, lecz dla Europy w ogóle bardzo oryginalny materiał naukowy.

Między jamochłonami najważniejsza jest niewątpliwie obfita i bardzo urozmaicona fauna koralowców dewońskich. Na szczęście są dobre widoki na ich gruntowne opracowanie w najbliższej przyszłości.

Ogromne są nasze materiały dotyczące mięczaków mezo- i cenozoicznych. Na czoło wysunąć należy opracowanie głowonogów dewońskich oraz jurajskich. Klimenie i goniatyty górnodewońskie Polski należą do najobfitszych i najciekawszych w świecie. Opracowanie obu grup znajduje się na dobrej drodze. Natomiast amonity jurajskie nie miały u nas szczęścia. Nie spełnione zostały zamierzenia nieżyjącego profesora Wójcika, a zachowany częściowo materiał jego stracił dużo na wartości; zniszczone zostały doszczętnie olbrzymie zbiory profesora S. Z. Różyckiego, których opracowanie było dość daleko posunięte. Pilną jest więc sprawą tak dla paleontologii, jak dla geologii naszej, nowoczesne opracowanie tej grupy zwierząt.

Ślimaki i małże mioceńskie Polski, którym poświęcono już liczne prace, mogą stanowić jeszcze podstawę do wielu opracowań monograficznych. Nadają się one szczególnie do badań nad zmiennością i ewolucją przy zastosowaniu metod biometrycznych.

Nie wyzyskane są jeszcze prawie zupełnie nasze bogate materiały dotyczące ramienionogów, szczególnie dewońskich i jurajskich. Dobrze zainicjowane badania przedwojenne nad tą grupą zwierząt zostały przerwane przez wojnę. Zniszczone zostały wielkie zbiory brachiopodów Uniwersytetu Warszawskiego, zgromadzone z całego świata, znikła również bogata biblioteka dotycząca tego działu. Musimy jednak przystąpić do odbudowy tego kierunku specjalizacji i dążyć do wyszkolenia pracowników w tej dziedzinie paleontologii.

Co się tyczy stawonogów, to najciekawszego materiału mogą dostarczyć u nas niewątpliwie trylobity. Fauna trylobitowa naszego

kambru jest tak ciekawa, że wystarczyło ogłoszenie o niej komunikatu wstępnego przez Jana Czarnockiego, dwadzieścia kilka lat temu, by przyciągnąć do Polski specjalistów z Anglii, Szwecji i Ameryki. Niestety, trylobity te nie zostały nigdy opracowane, a z trudem zgromadzony materiał uległ w większej części zniszczeniu. Ciekawych trylobitów mogą też dostarczyć nasze utwory ordowickie, sylurskie, dewońskie i karbońskie. Do badania ich należy wyszkolić przynajmniej paru specjalistów. Pierwsze kroki w tym kierunku są poczynione.

Prawdopodobne jest, że bursztyn zbierany na naszych wybrzeżach Bałtyku, systematycznie kontrolowany, dostarczyłby jeszcze sporo materiału do badań nad owadami i pajęczakami trzeciorzędowymi. Narazie nikt tym się nie interesuje i zapewne wiele cennych dokumentów ginie dla nauki bezpowrotnie.

Ze szkarłupni tylko jeżowce jurajskie i kredowe stanowią u nas materiał obfity i bardzo niedostatecznie jeszcze wyzyskany. W każdym razie badania nad tą grupą są prowadzone.

Wielkie są jeszcze perspektywy u nas w dziale graptolitów. Aczkolwiek badania nad fauną graptolitową z tremadoku Wysoczek pozwoliły rozwiązać niektóre z zasadniczych zagadnień dotyczących tej ciekawej biologicznie i ważnej stratygraficznie grupy zwierząt kopalnych, postawiły one jednocześnie cały szereg innych problemów dalekich jeszcze od rozwiązania. Dalsze prace nad tymi materiałami są więc konieczne i zostały podjęte. Okazało się też, że w Polsce mamy inne źródło pięknie zachowanych graptolitów — mianowicie w ordowickich i sylurskich gładach narzutowych, rozsianych w większej części naszego kraju. Prace jakie zainicjowałem w tym kierunku są bardzo obiecujące, lecz trzeba najpierw zgromadzić obfite materiały. I w tej dziedzinie trzeba zaprawić młodych pracowników.

Wreszcie, przechodząc do kręgowców, można śmiało powiedzieć, że i w tym dziale są duże możliwości dla naszych paleontologów. Przede wszystkim w gromadzie ryb mamy, jak tego dowiodły badania przedwcześnie zmarłej Z. Gorizdro-Kulczyckiej, ciekawe i obfite materiały z grupy *Placodermi* w górnym dewonie Gór Świętokrzyskich. Są widoki że badania tej autorki będą kontynuowane przez jej syna. Z trzeciorzędu Karpat zapewne też dałoby się wydobyć ciekawe fauny.

Z innych grup kręgowców najwięcej materiałów mogą dostarczyć niewątpliwie ssaki. O ile przedtem myślano, że na naszym terytorium występują w większej ilości tylko kości ssaków pleistocenских, odkrycie przez profesora Samsonowicza bogatej brekcji kostnej w wypełnieniach krasowych jury częstochowskiej wskazało, że mamy też w kraju piękne materiały mamalogiczne pliocenские, a może i starsze.

W tym krótkim przeglądzie starałem się wskazać tylko na główne grupy zwierząt kopalnych, o których wiemy napewno że mogą dostarczyć cennego materiału do badań paleontologicznych i których badaniem w pierwszym rzędzie należałoby się zająć. Nie jest jednak wykluczone, że szczegółowe prace terenowe przyniosą jeszcze wiele niespodzianek i otworzą dodatkowe perspektywy przed paleontologią polską.

Aby badania paleontologiczne dały należyte wyniki, nie mogą się one opierać na materiałach mniej lub więcej przygodnie zebranych przez geologów. Paleontolog musi sam iść w teren i skamieniałości nie zbierać a eksploatować. Tylko przy pomocy celowych prac terenowych można zgromadzić taki materiał, którego opracowanie na dłuższy czas wyczerpie dany temat. Sumiennie wyeksploatowanych faun kopalnych mamy dotychczas w Polsce niewiele. Jeżeli paleontolog amerykański R. C. Moore oblicza, że w Ameryce Północnej z rozpoznanych dotychczas poziomów stratygraficznych zaledwie 2% można uważać za sumiennie faunistycznie wyeksploatowane, to u nas byłyby to zapewne tylko pro mille.

Tak więc pod względem wydobywania faun kopalnych, jak pod względem ich zbadania, pozostajemy daleko w tyle poza krajami, w których paleontologia postawiona jest na wysokim poziomie. Aby poziom naszej paleontologii podnieść, musimy najpierw wykształcić — i to solidnie wykształcić — potrzebnych nam specjalistów. Zdobycie licznych i zdolnych pracowników dla paleontologii polskiej jest naczelnym zadaniem jakie przed nami stoi. Jacy będą nasi przyszli paleontolodzy — taka będzie paleontologia polska.

Obecnie, gdy przystępujemy do reorganizacji i rozbudowy nauki polskiej w ogóle, należałoby przeprowadzić w każdej dziedzinie wiedzy inwentaryzację dotychczasowych jej osiągnięć. Uważam więc, że byłoby bardzo wskazane przystąpić do zestawienia dotychczasowych osiągnięć paleontologii polskiej. Mówiąc konkretnie wysuwam projekt sporządzenia szczegółowej bibliografii paleontologii polskiej. Winnoby się zestawić spis wszystkich prac, w których znajdują się opisy zwierząt kopalnych z Polski, z uwzględnieniem oczywiście Ziemi Odzyskanych. Prócz tego należałoby sporządzić spisy, ułożone alfabetycznie, systematycznie i stratygraficznie wszystkich skamieniałości opisanych lub sygnalizowanych na naszym terytorium. Tak pomyślana bibliografia ułatwiłaby znacznie pracę naszym paleontologom i geologom i wpłynęłaby bardzo dodatnio na rozwój obu nauk. Wykonania takiej pracy winnoby się podjąć Państwowe Muzeum Ziemi, które by mogło niewątpliwie liczyć na pomoc Polskiego Towarzystwa Geologicznego oraz wszystkich naszych paleontologów i geologów.

Dr F. BIEDA

Profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego

ZAGADNIENIE MIKROPALEONTOLOGII W POLSCE

(koreferat)

Spośród działów paleontologii coraz bardziej rozrasta się w ostatnich czasach dział mikropaleontologii zajmującej się małymi organizmami kopalnymi, dla poznania których trzeba posługiwać się odpowiednimi przyrządami i używać odmiennych metod badawczych niż przy pracach nad większymi skamieniałościami.

Dotychczasowy stan naszych wiadomości o mikroorganizmach kopalnych Polski jest niewielki. Jest to tym bardziej niepokojące, że mikropaleontologia we świecie rozwija się bujnie, ponieważ stanowi ona naukę stosowaną, uprawianą przez liczne rzesze paleontologów.

W ostatnich trzydziestu latach znaczenie mikropaleontologii wykazuje tendencje wzrostu. W związku z tym zaznacza się za granicą ożywiona działalność wydawnicza, której wyrazem jest m. in. wydanie przez Muzeum Historii Naturalnej w N. Yorku wielkiego kilkudziesięciotomowego katalogu otwornic.

Zapotrzebowanie na mikropaleontologów jest u nas duże, tak że nawet studenci paleontologii znajdują z miejsca zatrudnienie w odpowiednich placówkach i laboratoriach. Ale zajęcia w tychże miejscach pracy mikropaleontologicznej nie pozwalają zatrudnionym na uprawianie pracy badawczo-teoretycznej. Chodzi bowiem jedynie o pobieżne przeglądanie próbek wiertniczych i rozpoznawanie skamieniałości na podstawie znamion łatwych do uchwycenia. A takie oznaczanie skamieniałości nie daje możliwości prowadzenia czysto naukowej pracy i zazwyczaj pracownicy oddziałów mikropaleontologicznych przy poszczególnych instytutach nie mają danych do publikowania prac naukowych.

Uprawianie jednak teoretycznych badań w dziedzinie mikropaleontologii jest nieodzownym wymogiem, by także i kierunek praktyczny mógł się odpowiednio rozwijać. Ten ostatni bez należytej podbudowy odnoszącej się do znajomości budowy wewnętrznej mikroorganizmów, ich rozmieszczenia czasowego, ich filogenezy, ich ekologii zawisnie w powietrzu, stanie się li tylko wykonywaniem pewnego rodzaju rzemiosła.

Rozwój górnictwa i nasilenie akcji wiertniczej dla poszukiwań surowców mineralnych wymagają zwiększenia produkcji sił fachowych w dziedzinie mikropaleontologii. Nauka ta musi być pielęgnowana tak w kierunku praktycznym jak i teoretycznym. Trzeba umożliwić prowadzenie badań jednostkom chcącym się im poświęcić, a które to badania są dosyć absorbujące. Zakłady naukowe przy wyższych uczelniach muszą mieć odpowiednie dotacje na zakup odpowiedniej aparatury i literatury naukowej. Koniecznym jest, ażeby te zakłady dysponowały licznymi siłami techniczno-naukowymi, bez których laboratorium mikropaleontologiczne nie jest w możności należycie pracować. Dopiero przy odpowiednim wyposażeniu zakładów naukowych przy wyższych uczelniach będą one mogły kształcić nowych pracowników dobrze przygotowanych do swojego zawodu. Ten postulat ważny jest ze względu na rozpoczynający się intensywny ruch naukowy oparty o plan 6-letni.

Polska jest kolebką mikropaleontologii, gdyż w Krakowie rozpoczął pierwszy Józef Grzybowski pod koniec XIX wieku badania nad wykorzystaniem otwornic dla orientacji w pokładach naftowych Karpat okolic Krosna i Jasła. Kierunek badań zainicjowany przez Grzybowskiego upadł z braku poparcia. Dopiero w ćwierć wieku potem został on rozwinięty przez uczonych zagranicznych.

Istnieje wiele tematów czekających u nas na podjęcie opracowań w zakresie mikropaleontologii. Można powiedzieć, że wszystkie systemy geologiczne u nas muszą być przebadane pod względem mikropaleontologicznym. Szczególnie ważne znaczenie mają mikrofauny naszego paleozoiku, jury i kredy niżowej, fliszu karpackiego i miocenu. Niektóre opracowania zostały już rozpoczęte, szczególnie wiążące się z problemami wierceń poszukiwawczych.

Obok otwornic, które stanowią najliczniejszy dział mikropaleontologii, występują u nas jeszcze inne grupy mikroorganizmów kopalnych. O pracach nad małżoraczkami, które przedstawiają drugą po otwornicach grupę mikroorganizmów kopalnych, u nas nic nie słychać, mimo iż w literaturze zagranicznej na ten temat ukazują się liczne prace.

Badania mikropaleontologiczne rozszerzają coraz bardziej zakres naszych wiadomości i dzięki nowym metodom badawczym odkrywa się nowe grupy mikroorganizmów. Szczególnie pomnożyła się ostatnio znajomość organizmów kopalnych posiadających szkielety chitynowe. Badania w tym względzie prowadzone od szeregu lat w innych krajach, zostały u nas podjęte przez prof. Romana Kozłowskiego, który odkrył nowe grupy w dolnym ordowiku nazwane przez niego *Graptoblasti* i *Graptovermidae*. W naszej kredzie górnej stwierdził on występowanie rodzaju *Rhabdopleura*, znanego dotychczas tylko we faunie żyjącej.

Dr WŁ. SZAFER

Profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego

AKTUALNE ZADANIA PALEOBOTANIKI POLSKIEJ

(referat)

Podstawę, na której dotychczas jeszcze opiera się problemowo nasza paleobotanika, zawdzięczamy Marianowi Raciborskiemu, który w czasie od r. 1886 do 1896 w 25-ciu rozprawach i monografiach wytoczył drogi rozwoju naszej paleobotanice w zakresie starszych formacji geologicznych, od permokarbonu po kredę. W drugim okresie (mniej więcej od 1900 do 1914) pracowali u nas w dziedzinie paleobotaniki głównie geologowie, pozostający przeważnie pod bezpośrednim wpływem Raciborskiego. W okresie trzecim (od 1917 do dnia dzisiejszego), po śmierci Raciborskiego, w paleobotanice polskiej pracują przeważnie botanicy, często jego uczniowie. Przedmiotem ich zainteresowań są w pierwszym rzędzie flory trzeciorzędowe i plejstocenijskie, a także osady postglacjalne (torfowiska i osady wodne), które badają głównie metodą analizy pyłkowej.

Z przeglądu flor kopalnych odkrytych dotychczas w Polsce wynika, że teren nasz posiada wielkie ich bogactwo, poczynając od dewonu, a kończąc na dyluwium. W związku z tym referent przedstawił konkretne, a najbardziej jego zdaniem aktualne tematy, oczekujące opracowania naukowego, wysuwając na pierwsze miejsce: ze star-

szych — lądowe flory dewońskie, flory permokarbońskie, flory triasowe oraz jurajskie, z młodszych zaś zwłaszcza flory trzeciorzędowe i czwartorzędowe. Z grup systematycznych wysuwał jako szczególnie ważne badanie paprotników okresu węglowego, paproci nasiennych (*Pteridospermae*), bennetitów mających gdzieś na brzegu Karpat swe matczyne, a dotychczas nieznane źródło, oraz cykasów jurajskich.

W zakresie trzeciorzędu aktualne i ważne jest zwłaszcza nowe krytyczne opracowanie flor eoceńskich w Tatrach, flor oligoceńskich, flory wielickiej oraz innych flor mioceneńskich i pliocenieńskich, które mogą rozwiązać szereg zagadnień paleobotanicznych i paleoklimatologicznych w skali światowej.

Pomostowe położenie Polski w Europie pomiędzy zachodem i wschodem, predestynuje zwłaszcza naszą paleobotanikę plejstoceniową do rozwiązywania kluczowych zagadnień. Referent stwierdza obecnie trwający rozkwit tej gałęzi paleobotaniki u nas i wyraża zapatrywanie, że przy dalszej pogłębionej współpracy botaników z geologami i geografami uda się może już w niedługim czasie rozstrzygnąć właśnie w Polsce szereg podstawowych zagadnień dla dyluviologii europejskiej.

O ile chodzi o postulaty organizacyjne, to referent za najważniejsze uważa: 1^o dalsze rozwijanie i pogłębianie współpracy zakładów szkół akademickich pracujących na polu paleobotaniki z geologią, przez ściśły ich kontakt z P. I. G., Muzeum Ziemi oraz Polskim Towarzystwem Geologicznym; 2^o przygotowanie kadr młodych pracowników naukowych w dziedzinie paleobotaniki przez zapewnienie szczególnie uzdolnionym jednostkom stypendiów naukowych krajowych i zagranicznych; 3^o rychłe kreowanie przynajmniej jednej katedry paleobotaniki ogólnej w jednym z głównych centrów jej rozwoju, oraz zakładów paleobotanicznych specjalnych, służących praktycznej geologii, w Akademii Górniczej i odpowiednich innych wyższych szkołach technicznych; 4^o ewentualne utworzenie osobnego ogólnokrajowego instytutu badawczego w zakresie paleobotaniki; 5^o stworzenie ośrodka lub ośrodków muzealnych, przechowujących i konserwujących zbiory paleobotaniczne; 6^o planowe kształcenie paleobotanicznych laborantów; 7^o ewentualne powołanie do życia naukowego Towarzystwa Paleobotanicznego, wydającego swój organ naukowy, lub utworzenie samodzielnej sekcji paleobotanicznej w łonie Polskiego Towarzystwa Botanicznego.

DYSKUSJA

Prof. dr R. Krajewski (Kraków) wysuwa konieczność ustalenia hierarchii opracowań paleontologicznych dla rejonów gospodarczo ważnych np. opracowania florystycznego retyko-liasu Gór Świętokrzyskich i paleontologicznego jury brunatnej wyżyny Małopolskiej.

Inż. St. Zb. Stopa (Kraków) nawiązując do referatu prof. dra R. Kozłowskiego, wskazuje na rolę skamielin, jako indykatorów facji pod względem ekologicznym i bionomicznym. Stwierdza brak orientacji karbońskiej w całokształcie zagadnień geologicznych Polski. Wskazuje na konieczność skorelowania złóż saksońskich i rosyjskich karbonu produktywnego z polskimi. Podkreśla konieczność opracowania geologii gazów w złożach węglowych.

Dr A. GAWEL

Profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego

MOŻLIWOŚCI ROZWOJU NAUK MINERALOGICZNYCH W POLSCE

(referat)

Słuszne było spostrzeżenie śp. prof. S. Kreutza, że wzrost zainteresowań naukami mineralogicznymi w społeczeństwie polskim szedł zawsze w parze z rozkwitem życia kulturalnego. Stwierdzić natomiast można, że nie zawsze stan gospodarczy kraju bywał czynnikiem warunkującym trwałą i ciągłą rozwój wiedzy mineralogicznej. Na przykładzie bowiem choćby Uniwersytetu Wileńskiego z okresu jego świetności można by było przekonać się dowodnie, iż powstanie ruchliwego ośrodka nauk mineralogicznych w tym niezasobnym w surowce kopalne i gospodarczo słabym kraju przypisać należy li tylko ożywieniu ruchu umysłowego w ówczesnym społeczeństwie. Jednym z najważniejszych motywów krzewienia się i rozwoju tych nauk o Polsce w w. XIX było pragnienie ugruntowania niezależności gospodarczej kraju w oparciu o poznanie i wykorzystanie własnych surowców, zanim nie osiągnie się pełnej niezawisłości politycznej. Zainteresowania mineralogiczne wyprzedzały więc życie gospodarcze, a nie odwrotnie, jak normalnie bywało w naturalnych warunkach bytu narodowego innych krajów.

Działalność naukowa, pedagogiczna a nawet społeczno-gospodarcza mineralogów polskich w kraju i na obczyźnie w w. XIX była cennym i uznanym wkładem do ogólnego dorobku tej gałęzi wiedzy, (Ign. Domeyko i inni). Nawiązując do ciągle żywej tradycji tej chlubnej działalności, rwącej się co prawda co pokolenie pod uderzeniami kataklizmów dziejowych, mineralogia polska osiągnęła godną pozycję w świecie w okresie na przełomie XIX i XX w., na tle żywiołowej ekspansji narodowej, tym dziwniejszej, że przeciwstawiającej się niebywałemu uciskowi politycznemu. Nazwiska F. Kreutza, J. Morozewicza, St. J. Thugutta, Z. Weyberga, znane są w literaturze fachowej jeszcze z czasów poprzedzających niepodległość kraju. Niektórzy z nich, jak np. J. Morozewicz w pierwszej fazie swej twórczości, a St. J. Thugutt aż do lat ostatnich, nam współczesnych, przyczynili się swymi niekiedy pionierskimi pracami do rozwoju ważnego działu mineralogii i petrografii, poświęconego eksperymentalnej syntezie skał i minerałów ze stopów i z roztworów pozostających pod ciśnieniem. Dorobek tych badaczy nad syntezą oraz nad przeobrażeniami minerałów wytycza nowe drogi badań budowy chemicznej tych ciał, badań, które muszą być w przyszłości prowadzone łącznie z badaniem ich wewnętrznej budowy krystalograficznej.

Na lata pierwszej wojny światowej i na okres 20-lecia międzywojennego przypada dalszy ciąg pracy naukowej wszystkich wymienionych poprzednio uczonych i ich następców jak St. Kreutz

J. J. Woyno, Z. Rozen, St. Małkowski i J. Tokarski. Dzięki nim mineralogia polska rozwija się we wszystkich środowiskach uniwersyteckich kraju, dotrzymując kroku w tematyce, nowoczesnych metodach pracy i w osiągnięciach wielu ośrodkom zagranicy, nierównie lepiej wyposażonym od pracowni krajowych. Urządzenia pracowni mineralogicznych w tym okresie czasu były na ogół wystarczające; zależały one od rodzaju pracy i od zainteresowań kierowników i obejmowały poza pracowniami chemicznymi zespół aparatów jak precyzyjne mikroskopy polaryzacyjne, goniometry do pomiarów krystalograficznych, refraktometry i aparaty do mierzenia kątów osi optycznych w kryształach, spektrografy itd., aż do aparatury rentgenograficznej w dwóch pracowniach uniwersyteckich.

Kraj nasz, stosunkowo ubogi w minerały, dawał przed wojną szczupły zasób tematów do prac z mineralogii chemicznej i fizycznej oraz z krystalografii opisowej. Dlatego też rozwinęła się u nas przede wszystkim petrografia, ściągając ku sobie zainteresowania badaczy, którzy w innych dziedzinach nauk mineralogicznych uzyskali nieraz wybitne zasługi i uznanie. Do petrografii przeszedł między innymi w ostatnich latach swej działalności naukowej znany krystalograf śp. S. Kreutz. Przewaga zagadnień petrograficznych nad innymi głównie znajdowała przyczynę i uzasadnienie w budowie geologicznej kraju, którego południowa granica oparta o łuk Karpat fascynowała umysły wszystkich zwłaszcza skalistym zakątkiem Wysokich Tatr. Nie bez wpływu na ten kierunek wiedzy mineralogicznej w Polsce pozostawała też wybitna indywidualność J. Morozewicza, petrografa skał ogniwych.

Przed mineralogią polską doby obecnej otwierają się nowe drogi rozwojowe. Czynnikiem decydującym dla jej dalszego rozwoju jest odzyskanie ziem zachodnich w wyniku zwycięsko zakończonej drugiej wojny światowej. Dzięki ziemiom odzyskanym powiększył się wachlarz minerałów czekających na opracowanie, wzbogaciła się tematyka o paragenezy niespotykane dotąd w granicach niedawnej Polski, pojawiły się zagadnienia, związane z poszukiwaniami, eksploatacją i wykorzystaniem minerałów przedtem brakujących krajowi. Nowy dla nauki polskiej świat minerałów i skał oczekuje rychłych nowoczesnych badań jako że jego dotychczasowe opracowanie pozostaje w znacznej mierze na poziomie sprzed lat 30—40, wynikłym z obojętności nauki niemieckiej dla tych peryferycznych dla niej obszarów.

Minerały i skały ziem zachodnich i starego kraju wymagają podobnie, jak wszędzie na świecie, co pewien czas ponownego gruntownego opracowania w miarę jak doskonałą się metody badań, względnie jak pojawiają się nowe zagadnienia w związku z rozwojem nauk geologicznych, chemicznych i fizycznych. Badania struktury wewnętrznej minerałów przy pomocy metod rentgenograficznych posunęły się tak daleko, że na ich podstawie opierają się próby nowej systematyki, a w praktyce laboratoryjnej mineralog i petrograf posługuje się nimi do celów diagnostycznych. Metody te muszą znaleźć i w Polsce zastosowanie, ale pracownie mineralogiczne muszą być zaopatrzone

w kosztowną aparaturę rentgenograficzną przynajmniej w tych ośrodkach uniwersyteckich, gdzie istniała ona w okresie międzywojennym.

Analiza przy pomocy spektrografu optycznego a zwłaszcza przy użyciu rentgenograficznego spektrografu próżniowego lub przy pomocy spektrografu masowego, następnie interpretacja zjawisk luminescencji pozwoli scharakteryzować minerały, pochodzące z różnych złóż na naszych ziemiach, według zawartości pierwiastków śladowych i izotopów. Prócz znaczenia naukowego, jakie będą miały wyniki badań przy użyciu powyższych metod dla rozwoju geochemii, tej najnowszej gałęzi wiedzy mineralogicznej, nie bez wartości praktycznej okażą się wnioski o warunkach genezy różnych minerałów; dzięki nim można będzie zaplanować odpowiednie prowadzenie robót poszukiwawczych w różnych regionach Polski, dotychczas jeszcze tylko niedostatecznie lub wcale nie poznanych.

Nowoczesne metody badań, przejęte ze współczesnych laboratoriów fizycznych i chemicznych oraz podejście geochemiczne do zagadnień mineralogicznych i petrograficznych są czynnikami, dzięki którym zostanie wkrótce przełamany zaznaczający się obecnie kryzys mineralogii, powodujący między innymi brak należytego jej poparcia. Zbyt jednostronne wymagania stawiane mineralogii przez praktyczne życie gospodarcze stwarza pozory, do mniemania, że nauka ta jest niejako pewnym działem technologii chemicznej surowców mineralnych lub pomocniczą dyscypliną w obrębie geologii praktycznej. Znalazło to swój wyraz nawet w terminologii Komitetu Organizacyjnego Kongresu Nauki Polskiej, który w swym schemacie ogranicza się jedynie do wymienienia surowców mineralnych, unikając słowa mineralogia. A przecież istnieją minerały nie będące jeszcze surowcami! Prócz tego zagadnień naukowych, związanych z wszechstronnym badaniem minerałów, jest daleko więcej niżby to wynikało z ich dotychczasowego praktycznego zastosowania!

Poza wymienionymi wyżej ogólnymi przesłankami, postulującymi należyte poparcie dla nauk mineralogicznych, istnieją cele, którym mineralogia polska musi w krótkim czasie poświęcić baczną uwagę. Można je ująć w szereg tematów wymagających przed innymi opracowania:

1. Minerały złóż solnych. Opis fizjograficzny minerałów, warunków genetycznych i paragenez ze szczególnym uwzględnieniem soli potasowych rejonu kujawskiego. Opis i charakterystyka skał towarzyszących solom wraz ze szczegółowym zbadaniem praw sedimentologicznych w zastosowaniu do ich tworzenia się. Studia krystalogenetyczne w grotach kryształowych naturalnych i sztucznych; geneza anhydrytu; oznaczenie temperatur krytycznych, wyzwalaających wrostki gazowe i ciekłe, analiza chemiczna tych wrostków itd.

2. Minerały kruszcowe:

- a) kruszce ołowiu i cynku, ich fizjografia w świetle odbitym przy użyciu mikroskopu metalograficznego; analizy na zawartość pierwiastków śladowych w różnych poziomach kruszczonośnych i w różnych generacjach kruszców; określenie prowincyj kruszczowych.

b) piryty i markasyty: studium skupień tych minerałów w różnych typach złóż, studium pokroju kryształów z różnych złóż pochodzących; obecność pierwiastków śladowych; produkty przeobrażeń.

c) minerały arsenowe w Sudetach.

d) kruszce miedzi rejonu Świętokrzyskiego, na Dolnym Śląsku, Tatr Zachodnich i ze złóża typu mansfeldzkiego. Studium tatrzańskich żył kruszczowych winno być naukowym zakończeniem historii dawnego górnictwa i hutnictwa w Tatrach. Należy też zbadać występowanie śladów miedzi w karpackich łupkach pstrych w utworach fliszowych na terenie zarówno Karpat wschodnich jak i zachodnich, a to z uwagi na dość osobliwe warunki genezy.

e) rudy żelazne. Złóża z terenów krystalicznych Dolnego Śląska, jako zupełnie nowe dla Polski wymagają opracowania dla należytego ich poznania. Z naukowego stanowiska, głównie ze względu na genezę i związane z nią różnice w zawartości manganu, zasługują na szczegółowe opracowanie rudy sferosyderytowe karpackie, które w historii górnictwa i hutnictwa polskiego odegrały w ubiegłym wieku poważniejszą rolę. Przy opracowaniu rud bagiennych wyłoni się zagadnienie składu mineralnego «limonitu», możliwe do rozstrzygnięcia na podstawie studiów rentgenograficznych i analiz termicznych oraz badań chemicznych celowo przeprowadzonych przeobrażeń tych ciał.

3. Minerały niekruszcowe:

a) magnezyt w skałach serpentynitowych Dolnego Śląska.

b) azbest, serpentyn, talk i chloryty, jako utwory szczelinowe lub jako minerały skałotwórcze w serpentynitach.

c) gipsy i anhydryty, baryty, fosforyty, siarka.

d) minerały ceramiczne: kwarc zarówno żyłowy, jak i w piaskach szklarskich, skalenie, kaoliny i iły.

Wszechstronne opracowanie naukowe wymienionych minerałów jest sprawą pilną, gdyż znajomość ich genezy oraz własności fizycznych i chemicznych może zaważyć na sposobach eksploatacji i na ich zużytkowaniu. Do badań iłów i kaolinów konieczne będzie zastosowanie metod rentgenograficznych, sposobów termicznej i chemicznej ich odbudowy (rozkładu), subtelnego frakcjonowania przy użyciu wirówek itd.

4. Do całokształtu studiów mineralogicznych w Polsce zaliczyć należy w końcu poszukiwanie i opracowanie rzadkości mineralogicznych, których stwierdzenie stanowić będzie cenny przyczynek do znajomości geochemicznych procesów i cykli, rządzących powstawaniem skał i minerałów w naszym kraju (monocyty, apatyt, beryl, turmalin, jordanit, celestyn i in.).

5. Lista tych tematów byłaby niekompletną, gdyby nie dołączyć do niej różnych zagadnień dotyczących minerałów skałotwórczych w zakresie genezy, krystalicznej budowy, chemizmu i przeobrażeń (chemizm pilolitów, prawidłowe zrosty w myrmekitach, geneza mikroklinu, pochodzenie i budowa prakryształów kwarcu w porfirach karkowskich, jako przykłady tematów pozostających w sferze zainteresowań Zakładu Min. i Petr. U. J.). Pracownie mineralogiczne muszą

posiadać warunki do przeprowadzenia bieżących oznaczeń minerałów odkrywanych w ciągu robót górniczych. Wyłania się jednak w związku z tym dezyderat jak najściślejszej i liberalnie pojętej współpracy zarządów zakładów górniczych z zakładami mineralogicznymi i petrograficznymi ośrodków naukowych, gdyż jedynie dzięki takiej współpracy był możliwy wspaniały rozwój mineralogii w w. XIX i na początku w. XX.

Polska petrografia skał magmowych wzbogaciła się o wielkie obszary zbudowane z granitów, syjenitów, skał gabrowych i związanych z nimi skał serpentynowych. Niektóre z nich jak np. syjenity i serpentynity wymagają z gruntu nowego opracowania petrograficznego, inne, jak granity pozwalają na przeprowadzenie porównawczych studiów ze skałami innych prowincyj magmowych Polski. To samo dotyczy skał wylewnych i żyłowych Dolnego Śląska, obejmujących porfiry, melafiry i diabazy, bazalty, lamprofiry, hyperyty itd. Wiele jeszcze pracy pochłona skały zmetamorfizowane, których różnorakie wykształcenie i różnorodne pochodzenie da petrografom pole do wolnych od jednolitego szablonu rozważań naukowych. Zjawiają się problemy ogólniejszej natury jak np. problem granityzacji, mogący być ilustrowany przykładami nie tylko z Tatr, ale i z Karkonoszy i masywów śląskich Strzegomia, Strzelina, Sobótki i in. Problemy dyferencjacji magmowej mogą być śledzone w obrębie masywów syjenitowych, gabrowych i w serpentynitach. Na szczególniejszą uwagę petrografa zasługują zjawiska metamorfizmu kontaktowego, które dotychczas w naszej literaturze były skąpo omawiane. Przeobrażenia skał pod wpływem wietrzenia, badane regionalnie, powinny stać się podstawą studiów gleboznawczych i petrografii skał osadowych. Urozmaiceniem w skali typów wietrzenia będzie laterytyzacja pochodząca z ubiegłych epok geologicznych, ważna poza tym jako czynnik kształtujący niektóre rodzaje złóż o gospodarczym znaczeniu (glinki boksytowe, lateryty nikłonośne). Tym wszystkim przeobrażeniom wietrzeniowym należy przeciwstawić inne typy przeobrażeń skał, mianowicie pod wpływem czynników hydrotermalnych i gazowych, prowadzących do autopneumatolizy (kaolinizacja żył skałeniowych na Dolnym Śląsku), propilityzacji zasadowych skał wylewnych (andezyty Pienin), serpentynizacji ultrazasadowych skał pozostających w związku z gabrami, wreszcie do kalifikacji, która po raz pierwszy rozpoznana na skałach wylewnych krakowskich, dopiero teraz zaczyna budzić zainteresowanie w świecie. Rozległa jest tematyka problemów petrografii skał magmowych mimo, iż niejednokrotnie określa się ten dział nauki jako dostatecznie już i wyczerpująco zgłębiony. Petrografia Polski jest obecnie w tym szczęśliwym położeniu, że posiada w kraju przykłady ogólnego znaczenia dla wymienionych problemów i dzięki temu włączy się bez trudu do dorobku nauki światowej.

Osobny dział petrografii stanowią studia sedymentologiczne w związku z petrografią skał osadowych. Petrografia skał osadowych może się rozwinąć w kierunku zagadnień paleogeograficznych i paleoklimatycznych, ale też może pójść drogą studiów o ogólniejszym zna-

czeniu nad tworzeniem się dolomitów, skał krzemionkowych i wapiennych oraz nad diagenезą materiału osadowego, prowadzącą do dolomityzacji, sylikfikacji, do powstawania substancji ilastych i glaukonitu, itd. Każdy z tych problemów znajdzie na ziemiach polskich szereg przykładów godnych wzorcowego opracowania. Ponadto i rozwój przemysłu kamieniarskiego, cementowego, ceramiki zwykłej, szlachetnej i ogniotrwałej w Polsce będzie niewątpliwie wydatniejszy, gdy znajdą w nim zatrudnienie fachowcy o odpowiednim przygotowaniu w dziedzinie nauk mineralogicznych.

Drugim czynnikiem, który pobudzająco zaważy na rozwoju nauk mineralogicznych w Polsce, jest osobliwy w dziejach kraju moment gospodarczy. Przebudowa struktury gospodarczej państwa, będąc planową, musi się oprzeć na podstawach naukowych a wśród nich nie może braknąć gruntownego poznania jego zasobów mineralnych. Zrodzi się potrzeba mineralogicznie wykształconych fachowców, związanych ściśle z całością gospodarki planowej, czy to w roli pracowników praktycznie zatrudnionych w laboratoriach doświadczalnych hutnictwa i górnictwa, czy też w charakterze sił naukowych w instytucjach i w szkolnictwie wyższym. Zamiast nielicznej jak dotąd garstki mineralogów, poświęcających się swej specjalności raczej z tych pobudek, które decydują o powołaniu artystycznym, musi się wkrótce wyszkolić liczne grono mniej lub więcej wyspecjalizowanych fachowców. Nowi pracownicy naukowcy, chociaż zwabieni pewnymi korzyściami materialnymi, jakie obiecuje życie gospodarcze, wniosą do nauki zapał równy entuzjazmowi świata pracy z racji rozbudowy. Zwiększenie ilości pracowników na polu mineralogii pozwoli na gruntowniejsze i bardziej wszechstronne przeprowadzenie badań, powiększy ilość opracowywanych problemów, zwłaszcza tych, które narzuci życie praktyczne i technika. Mineralogia polska stanie się nauką żywą, szerzej niż dotychczas rozpowszechnioną w społeczeństwie. Dziś jej siła i pozycja wyraża się liczbą zaledwie kilkunastu pracowników uniwersyteckich, prawie w całości zrzeszonych w ramach Polskiego Towarzystwa Geologicznego. Dla porównania wypada wspomnieć, że np. Angielskie Towarzystwo Mineralogiczne liczy około 400 członków, podczas gdy przedwojenne Niemieckie Towarzystwo Mineralogiczne posiadało 427 a Francuskie Towarzystwo Mineralogiczne 126 członków. We Wszechzwiązkowym Towarzystwie Mineralogicznym ZSRR grupują się nie tylko mineralogowie lecz także i geologowie. Oczywiście wyciąganie zbyt pesymistycznych wniosków o wartości mineralogii polskiej na podstawie małej liczebności jej pracowników w porównaniu ze stanem u innych narodów byłoby zupełnie nieślusne. Wystarczy bowiem zwrócić uwagę na fakt dużej żywotności nielicznej grupy polskich mineralogów. Widomym jej objawem jest 17 tomów «Archiwum Mineralogicznego», wydawanego przez Warszawskie Towarzystwo Naukowe w latach od 1925 do 1947 (z przerwą wojenną od 1940 do 1945). Prace o treści mineralogicznej, krystalograficznej i petrograficznej są nadto rozsiane po

innych wydawnictwach jak biuletyny i rozprawy PAU, Rocznik P. T. G., «Kosmos», wydawnictwa P. I. G., Prace Lwowskiego Towarzystwa Naukowego itd.

By mineralogia polska mogła nadażyć za potrzebami życia gospodarczego, muszą być należycie odbudowane zakłady dotychczasowe, wszystkie bowiem zakłady mineralogiczne szkół wyższych, poza jedynym Uniwersytetu Poznańskiego, uległy w mniejszym lub większym stopniu zniszczeniu podczas wojny. Odbudowa została doprowadzona co najwyżej jedynie do stanu użyteczności dla celów dydaktycznych, z trudem osiągalnych przy słabym zaopatrzeniu w okazy, tablice, modele, mikroskopy demonstracyjne i studenckie. Pracownie naukowe walczą nadal z brakiem odpowiednich przyrządów badawczych, jak precyzyjne mikroskopy polaryzacyjne wraz z dodatkowym wyposażeniem, spektroskopy, aparaty do pomiarów optycznych i krystalograficznych, laboratoryjne utensilia platynowe, piece, aparatura rentgenograficzna. Prowadzone w czasie wojny rozważania w gronie zainteresowanych na temat odbudowy zniszczonych zakładów mineralogicznych określały kwotę potrzebną na ten cel na 200 do 300 tysięcy złotych przedwojennych czyli 300 do 550 tysięcy złotych waluty stabilizowanej.

Cele dydaktyczne, jakim służą obecne zakłady, ograniczają się zaledwie do zaznajomienia chemików z surowcami mineralnymi i do wprowadzenia geologów w pojmowanie zjawisk geochemicznych zachodzących w przyrodzie. Rozbudowa pracowni naukowych jest konieczną, by móc przeprowadzić kształcenie tych studentów chemików i geologów, u których rozbudzi się w ciągu studiów zamiłowanie w kierunku nauk mineralogicznych. Studia mineralogiczne, jako łączące w sobie konieczność opanowania metod chemicznych z równoczesnym zrozumieniem zagadnień geologicznych, są bez wątpienia trudniejsze względnie bardziej długotrwałe, niż oddzielne studia chemiczne i geologiczne; dołącza się do tego moment materialny, mianowicie, że ukończenie tych ostatnich już po trzech latach daje nadto możliwości zarobkowe. Mineralog musi posiadać nieco większe, niż przeciętny student uzdolnienia, a przede wszystkim większą pilność i zamiłowanie do pracy naukowej, połączone z dużą dozą abnegacji w stosunku do wymogów materialnych życia codziennego. Stąd wskazaną jest większa troskliwość zarówno o dobór studentów jak i o zabezpieczenie ich bytu podczas studiów. Normalny tok studiów mineralogicznych, dostosowany dotąd do przygotowywania kadr naukowców, musi już teraz uwzględnić interesy życia gospodarczego. Pociągnie to za sobą konieczność uzupełnienia pewnej luki w dotychczasowym wykształceniu mineraloga; musi on w daleko większym stopniu niż obecnie zaznajomić się z problemami surowcowymi z zakresu technologii chemicznej¹. Musi

¹ Nasuwa się tutaj analogia do postulatów stawianych geologom w zakresie wykształcenia inżynierskiego jak np.: znajomość techniki wiertniczej, orientowanie się w zagadnieniach inżynierii lądowej i wodnej itd. Realizacją tych postulatów jest utworzenie Wydziału Geologiczno-Poszukiwawczego przy Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

znać nie tylko zastosowanie różnych surowców mineralnych, ale nadto musi wyrobić w sobie umiejętność wyszukiwania coraz to nowych zastosowań praktycznych dla zbadanych przez siebie surowców, zwłaszcza jeśli ich własności odbiegają od norm przyjętych w przemysłach, przyzwyczajonych do zasobniejszych i lepszych surowców. Tego rozszerzenia zakresu studiów nie przewidują programy szkół wyższych.

Kształcenie fachowców i kadr naukowych, oparte li tylko na wykładach i tradycji ustnie przekazywanej młodszym pracownikom, ulegnie wnet skostnieniu, jeśli nie będzie zasilone należycie rozwiniętym piśmiennictwem. Istnieje co prawda dostateczna ilość czasopism naukowych tak, że autor pracy naukowej nie musi czekać zbyt długo na jej opublikowanie; zawodzi jednak dystrybucja tych czasopism. Być może, że w okresie rozbudowy przemysłu na możliwość pojawienia się pewnych prac mogą wpływać względy natury gospodarczej. Tematów jednak o charakterze ogólnym, wyłaniających się nawet przy opracowaniach szczegółowych i bardziej poufnych zagadnień będzie zawsze dostateczna ilość dla zapewnienia łamów czasopism naukowych. Na pierwszym jednak miejscu należałoby postawić sprawę podręczników do nauczania na stopniu uniwersyteckim i sprawę opracowań monograficznych. Rozproszone na przestrzeni dziesiątków lat i w wielu wydawnictwach liczne dane o minerałach i skałach ziem polskich należałoby ująć w jedną całość pt.: «Minerały Polski» i «Skały Polski». Mogłoby to być bądź statystyczne i bibliograficzne zestawienie analiz i opisów, bądź też opracowania bardziej teoretyczne, połączone nicią przewodnią geologicznego następstwa poszczególnych utworów lub jeszcze mocniej zwarte więzią geochemicznych warunków ich powstawania w czasie i przestrzeni.

Myśl realizacji tego rodzaju wydawnictw w postaci monografii i encyklopedii podjęło w swym planie Państwowe Muzeum Ziemi.

Dr M. KAMIENSKI

Profesor Wydziałów Politechnicznych w Krakowie
i Politechniki Śląskiej w Gliwicach

KILKA UWAG W SPRAWIE ROZWOJU POLSKIEJ PETROGRAFII

(koreferat)

Gdy w r. 1922 dyr. J. Morozewicz mówił na posiedzeniu Państwowego Instytutu Geologicznego o zadaniach petrografii w Polsce, podkreślił jedną rzecz charakterystyczną dla naszych stosunków, obserwowaną zresztą i gdzie indziej, tj. niewspółmierne zainteresowanie w dziedzinie skał magmowych w porównaniu do zainteresowań tematami skał osadowych. I wówczas, tj. w roku 1922, J. Morozewicz stwierdził, że krystaliczny trzon tatrzański jest zupełnie wystarczająco zbadany i wyjaśniony jego stosunek do analogicznych trzonów Karpat

Zachodnich (Niznie Tatry, Kralovany, Tribiec, Nitra, Małe Karpaty) oraz że andezyty pieniężskie i skały wylewne krakowskie są niemniej dokładnie poznane. Podnosząc konieczność zbadania w ciągu najbliższych kilku lat cieszynitów, eruptywów Gór Świętokrzyskich i skał krystalicznych płyty wołyńsko-ukraińskiej zauważył, że «zadania petrografii skał pirogeniczych w Polsce niebawem znajdą się w stadium końcowym. Przed petrografami polskimi siłą rzeczy wysuną się więc nowe problemy i nowe prace». Będą one dotyczyć przede wszystkim skał osadowych, mających dla geologii doniosłe znaczenie.

Od roku 1922 przez cały okres międzywojenny petrografia polska wносиła dalsze wkłady do poznania naszych skał rodzimych. Dzięki licznym badaniom posunęliśmy się naprzód, ale znów przede wszystkim w zakresie skał magmowych. Liczne prace na temat tatrzańskiego trzonu krystalicznego zaprzeczyły twierdzeniu o zadawalającym jego poznaniu. Opracowano w tym czasie intruzje cieszynitowe Karpat Zachodnich, zbadano szczegółowo skały krystaliczne Gór Czywczyńskich, poznano naturę skał wylewnych dorzecza Horynia, a także wypełniono w dużym stopniu braki odnoszące się do skał krystalicznych masywu wołyńskiego. Ale czy i ten odcinek, na który tak baczna uwaga wszystkich polskich ośrodków petrograficznych była zwrócona, jest istotnie całkowicie poznany? Chyba nie. Mamy na to dowody, choćby w ostatnich studiach tatrzańskich. Jasno stwierdzają one, jak trudnym do ostatecznego ujęcia terenem są Tatry, tak nieduży stosunkowo skrawek naszego kraju. Tyle obserwacji terenowych, tyle analiz chemicznych i mikroskopowych mamy za sobą, a pełnego obrazu rzeczywistości tatrzańskiej jeszcze w tej chwili nie widzimy. Cóż dopiero mówić o innych terenach krystalicznych Polski. Uzyskaliśmy nowe tereny sudeckie z ich skomplikowaną budową geologiczną i ich zróżnicowaniem petrograficznym. Niemieckie opracowania są na ogół przestarzałe i nie mogą one zadowolić współczesnej petrografii. Tamtejsze skały głębinowe i wylewne, podobnie jak różnego rodzaju skały zmetamorfizowane, oczekują rychłego nowoczesnego zbadania, nowego podejścia, ważnego zarówno z punktu widzenia założeń teoretycznych, jak i praktycznych.

Gdy na tle danych bibliograficznych uzmysłowimy sobie wszelkie publikacje i różne przyczynki, jakie zostały ogłoszone drukiem w okresie dwudziestolecia z dziedziny polskich magmowców, to tym bardziej dochodzimy do wniosku, że wielka praca została wykonana. Gdybyśmy jednak chcieli zrobić bilans z prac wykonanych i prac, które nas oczekują, musielibyśmy stwierdzić, że energię naszą należy rozwinąć do maksymalnych możliwości, by w niedługim czasie sprostać nałożonym na nas zadaniom. A przecież wszystko to dotyczy tylko zagadnień, którymi polska petrografia, jak podkreśliłem uprzednio, szczególnie pieczołowicie się interesowała.

Przejdźmy teraz do skał osadowych. Jak słabo jeszcze zapisaną kartę stanowi u nas ta dziedzina, wszyscy dobrze zdajemy sobie sprawę. Bez przesady można powiedzieć, że petrografia skał osadowych znajduje się w zaczątkach, choć przecież wkład nasz w okresie międzywojennym

też nie był mały. Prace różnych ośrodków dały nam ważne i interesujące przyczynki czy to w zakresie wapieni górno-kredowych, czy karpackich i tatrzańskich skał osadowych, czy wreszcie różnych skał ilasto-gliniastych i lessu, ale wszystkie one stanowią jedynie pewne próby naukowego ujęcia zagadnień, odnoszących się do genezy i fizjografii tych skał. Tutaj więc jeszcze większe pole działania mamy przed sobą, a kto wie, czy i nie zasadniczo ważniejsze w porównaniu do skał magmowych.

Czy obecnie jesteśmy w stanie podolać tym wszystkim pracom petrograficznym? Napewno tak. Dotychczasowe jednak warunki i metodyka pracy muszą być zasadniczo zmienione. Praca geologa terenowego różni się bardzo od pracy petrografa. Praca petrografa jest związana z odpowiednio wyposażonymi laboratoriami i odpowiednią aparaturą, której brak ciągle odczuwamy. Współczesne metody petrograficzne wymagają już nie tylko mikroskopu polaryzacyjnego i dobrze postawionej pracowni chemicznej, ale i aparatury specjalnej, wśród której nie powinno braknąć, choćby w niektórych ważniejszych ośrodkach, aparatu rentgenowskiego, mikroskopu elektronowego, specjalnej aparatury do różnicowej analizy termicznej itd. Ale i to musimy stwierdzić, że prace petrograficzne można prowadzić i w warunkach skromniejszych. Niekiedy proste i dostępne nam metody też mogą dać zadawalające wyniki, ale jeden moment jest nieodzowny w realizacji zamierzonych prac. To są ludzie. Odczuwamy w petrografii i to w sposób dotkliwy brak młodszych pracowników, a należy pamiętać, że opracowania petrograficzne wymagają dzisiaj raczej podejścia zespołowego. Jeden pracownik niczemu nie będzie mógł niekiedy podolać, zespół pracowników w jednym i tym samym ośrodku może wykonać niewspółmiernie dużo.

Przykładów na to mamy wiele i to właśnie szczególnie w petrografii skał osadowych. Bardzo interesujące publikacje na temat rzadkich minerałów karpackich skał fliszowych siłą rzeczy stanowią oderwane przyczynki, które nawet w ogólnych zarysach nie mogą nam dać wskazówek co do ich geologicznego rozmieszczenia czy to w kierunku poziomym, czy w profilu pionowym i rzecz naturalna nie mogą w tej chwili stanowić szerszej podstawy do rozczłonkowania tych osadów. Bardzo cenne i w naszych warunkach pionierskie prace z terenów górno-kredowych czy to wyżyny lubelskiej, czy niecek nadnidziańskiej i łódzkiej, też musimy traktować tylko jako wartościowe próby pewnego ujęcia warunków sedymentacyjnych wymienionych obszarów. Prace z zakresu petrografii osadów dyluwialnych wniosły wiele materiału obserwacyjnego i stanowią duży wkład nauki polskiej do tej ważnej dziedziny, niemniej jednak jest jeszcze wiele problemów do rozwiązania. Znajomość egzotyków fliszu karpackiego posunęła się ostatnio naprzód, ale również i na tym polu mamy jeszcze wiele do zdziałania. Prace z zakresu surowców skalnych, tak ważne z punktu widzenia gospodarczego, wymagać będą też wiele z naszej strony energii. Wszystkie te prace i wiele innych, które trudno w tej chwili szczegółowo wymienić, zarówno o znaczeniu teoretycznym, jak i praktycznym, będziemy musieli wykonać, ale prace te, a przede wszystkim z dziedziny

skał osadowych są przeważnie żmudne i długotrwałe. Nie dając szybko efektów często zrażają młodych adeptów, którymi muszą być wypełnione nowe kadry dla prac zespołowych.

Co do młodych pracowników naukowych z zakresu petrografii nasuwają się jeszcze pewne uwagi. O ile mi wiadomo, w organizacji magisteriów nauki o Ziemi na naszych Uniwersytetach petrografia jest ściśle związana z mineralogią. Zdaniem moim nie jest to słuszne. Jeżeli petrografia, zwłaszcza petrografia skał osadowych, ma rozwijać pewne regionalne zagadnienia, musi być raczej powiązana z geologią. Nauczanie więc petrografii należałoby bardziej związać z geologią niż z mineralogią. Mam także wrażenie, że tą drogą znacznie prędzej zdobędziemy chętnych do prac petrograficznych młodych adeptów. A to wydaje się być rzeczą najważniejszą, gdy chcemy mówić o rozwoju petrografii w Polsce i należyтым rozwiązaniu aktualnie nasuwających się zagadnień, mających w wielu przypadkach ważne znaczenie gospodarcze, czy to w studiach geologiczno-naftowych lub węglowych, czy w pracach nad racjonalnym użytkowaniem naszych surowców skalnych.

Kilka słów chcę jeszcze poświęcić geochemii, która, jak to wiemy z licznych prac, ma dzisiaj ważne dla geologii znaczenie. Niejednokrotnie czysto teoretyczne rozpracowania z tej dziedziny doprowadziły do ważnych rezultatów. W Polsce geochemia jest, jak dotychczas, niemal zupełnie zaniedbana. Szczególne znaczenie wydaje się ona mieć dla terenów sudeckich. Stworzenie dla tych badań osobnej placówki w jednej z uczelni akademickich wydaje się być z wielu względów ważne. Konieczne będzie zaopatrzenie takiej placówki w odpowiednią nowoczesną aparaturę.

DYSKUSJA

Prof. dr M. Turnau-Morawska (Lublin) uważa za konieczne związanie prac geologa i petrografa w zakresie skał osadowych.

Inż. J. Bukowczan (Kraków) widzi konieczność stworzenia katedry petrografii technicznej i katedry złóż minerałów użytecznych w Polsce. Podkreśla potrzebę badań poszukiwawczych za szeregiem surowców dotychczas sprowadzanych z zagranicy.

Dr W. GOETEL

Rektor Akademii Górniczo-Hutniczej

ZAGADNIENIE GEOLOGII STOSOWANEJ W POLSCE

(referat)

Warunki rozwoju nauk geologicznych w Polsce przedwojennej nie były pomyślne. Głównymi przyczynami tego zjawiska było podporządkowanie zagadnienia surowców mineralnych Polski gospodarce kapitalistycznej pozostającej głównie w rękach kapitalizmu obcego oraz brak zainteresowania dla rozwoju nauk o ziemi w ówczesnych

sferach rządowych i miarodajnych. Czynniki te wpłynęły szczególnie ujemnie na rozwój geologii stosowanej, której sedno zainteresowań tkwi w zagadnieniach praktycznych. Wyrazem słabego poziomu geologii stosowanej w Polsce przedwojennej był fakt, że w całej Polsce istniała tylko jedna katedra geologii stosowanej na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Katedra ta rozwijała w atmosferze ogólnej obojętności żywszą działalność tylko dzięki temu, że na jej czele stali wybitni uczeni profesorowie Karol Bohdanowicz i Stefan Czarnocki. Tylko też dzięki inicjatywie jednostek rozpoczęły się w ostatnich latach przed wojną poważniejsze badania geofizyczne, których najważniejszym osiągnięciem było odkrycie, głównie na skutek badań grawimetrycznych pracowników Państwowego Instytutu Geologicznego, potężnego wysadu solnego w Kłodawie.

Okres wojenny zniweczył doszczętnie i ten w zawiązku będący dorobek geologii stosowanej w Polsce. Zupełne zniszczenie aparatury, zarówno będącej w dyspozycji PIG, jak poszczególnych instytucji i przedsiębiorstw prywatnych, wyszczerbienie i tak nielicznych kadr geofizyków, rozbicie zespołów, które wyszkoliły się przed wojną, spowodowały nasz stan posiadania personalny i materialny w zakresie geologii stosowanej w chwili zakończenia działań wojennych w roku 1945 niemal do zera.

Zgon profesorów Bohdanowicza i Czarnockiego w latach powojennych, przeciążenie pracą nielicznych pozostałych pracowników z zakresu geologii stosowanej, konieczność odbudowy wśród wielkich trudności zniszczonych urządzeń Państwowego Instytutu Geologicznego i Akademii Górniczo-Hutniczej utrudniały prace nad powołaniem na nowo do życia geologii stosowanej w Polsce Ludowej. Mimo to prace te ruszyły i dały pewne wyniki. Do osiągnięcia tych rezultatów przyczyniło się wybitnie silne wzmożenie prac nad geologią stosowaną w okresie powojennym przez naszą czołową instytucję geologiczną — Państwowy Instytut Geologiczny, utworzenie katedr i zakładów Geofizyki oraz Geologii Stosowanej II w Akademii Górniczo-Hutniczej oraz wykształcenie w AGH pewnej ilości młodych pracowników naukowych.

Przystępując do przeglądu zagadnień bieżących geologii stosowanej w Polsce podzielę te zagadnienia na grupy: 1) geologii inżynierskiej (technicznej), 2) hydrogeologii, 3) geologii złóż węgla, 4) geologii złóż rudnych, 5) geologii złóż ropy i gazów ziemnych, 6) geologii surowców skalnych i niemetalicznych, 7) geologii soli, 8) geofizyki, 9) geochemii i geöanalitiky, 10) agrogeologii. Całość zagadnień rozpatrywana będzie najpierw w szkołach wyższych, następnie w instytucjach badawczych.

Geologia inżynierska (techniczna) nie jest reprezentowana na żadnej z istniejących szkół wyższych jako osobna katedra czy zakład. Jedynie w Akademii Górniczo-Hutniczej w Zakładzie Geologii Stosowanej I część wykładów i ćwiczeń jest poświęcona zagadnieniom geologii inżynierskiej. Ten sam zakład posiada też część urządzeń potrzebnych do geologii inżynierskiej. Pewne działy geologii inżynier-

ryjnej są również uprawiane na Politechnice Gdańskiej, gdzie zakłady geologii i mineralogii wykazują tendencje w tym kierunku, w szczególności w zastosowaniu do zagadnień morskich. Badaniami wytrzymałościowymi gruntu zajmują się zakłady Górnictwa II i Geologii Stosowanej I Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie oraz niektóre zakłady Politechniki Gdańskiej. Osobny wydział geologii technicznej Państwowego Instytutu Geologicznego, rozwijający się prawdziwie dynamicznie w latach ostatnich, czyni wielkie wysiłki, aby podolać narastającym gwałtownie wraz z realizacją Planu 6-letniego zagadnieniom geologii technicznej i inżynierskiej. Wydział ten cierpi na szczególnie silny brak wykwalifikowanych sił. W niektórych pracach z zakresu geologii technicznej i inżynierskiej biorą sporadycznie udział poszczególne pracownice uniwersyteckie z zakresu nauk o ziemi.

Hydrogeologia jest u nas dotychczas traktowana jako część geologii inżynierskiej, jakkolwiek waga zagadnień hydrogeologicznych wzrasta tak silnie w ostatnich latach, że należy naukę tę traktować jako osobną gałąź wiedzy. Pewne działy hydrogeologii są uwzględnione w zajęciach zakładów Geologii Stosowanej I AGH oraz Budownictwa Wodnego II. Wydziałów Politechnicznych AGH. Zagadnieniom hydrologii poświęca też część swej pracy kilka zakładów geologicznych i geografii fizycznej, a w szczególności zakłady Uniwersytetu Warszawskiego. Hydrogeologia jest rozwinięta w Państwowym Instytucie Geologicznym w postaci osobnego Wydziału, którego rozwojowi poświęca kierownictwo PIG szczególną uwagę, natrafiając jednak na podobne trudności, jak w geologii technicznej, a przede wszystkim na brak fachowców.

Geologii złóż węgla poświęca osobny dział swej pracy Zakład Geologii Stosowanej I AGH, ale trzeba stwierdzić, że rozwój tego działu jest jeszcze niewystarczający tak ze względu na szczupłą obsadę personalną, jak brak należytego wyposażenia. Zagadnieniami tymi zajmuje się również Zakład Mineralogii i Petrografii AGH. Obiecujący rozwój wykazuje i może się poszczycić dorobkiem naukowym dział geologiczny Głównego Instytutu Górniczego w Katowicach. W Państwowym Instytucie Geologicznym Wydział Geologii Węgla jest dobrze rozbudowany i, jakkolwiek daleko mu jeszcze do pełnego pokrycia kadr, jest stosunkowo silniej zaopatrzony w siły fachowe oraz posiada poważny dorobek naukowy. Zakład Geologii Politechniki Wrocławskiej zajmuje się zagadnieniami złóż węgla brunatnego. Pewną pomoc w rozwiązywaniu zagadnień torfowych w zakresie geologicznym będzie mógł dać Instytut Torfowy w Elblągu.

Geologia złóż rudnych jest głównym przedmiotem zainteresowań i prac Zakładu Geologii Stosowanej II Akademii Górniczo-Hutniczej. Zakład ten rozbudowuje się obecnie tak lokalowo, jak pod względem urządzeń i jest na drodze do stania się poważną placówką naukową w dziale rud. W Państwowym Instytucie Geologicznym działa osobny Wydział Rud, pracujący wydatnie tak nad rudami żelaznymi, jak nieżelaznymi; i w tym wydziale daje się odczuć dotkliwy brak sił fachowych. Wielką pomocą w pracach terenowych nad po-

szukiwaniem i racjonalną eksploatacją rud są prace inżynierów górników i geologów, skupionych w Częstochowie w Zjednoczeniu Kopalń Rud i Topników.

Geologia złóż ropy i gazów ziemnych, posiadająca w Polsce tak poważne tradycje, uprawiana jest w szeregu zakładów. W szkołach wyższych pracują nad tymi zagadnieniami Zakład Geologii Ogólnej II AGH oraz niektóre zakłady uniwersyteckie. Zagadnienia geologii ropy i gazów ziemnych są również przedmiotem zainteresowania zakładów Wiertnictwa i Eksploatacji Nafty AGH. W Państwowym Instytucie Geologicznym istnieje dobrze rozbudowany Wydział Nafty i Gazu, który jest w drodze do rozszerzenia się przez utworzenie specjalnego Instytutu Karpackiego. Również Główny Instytut Naftowy w Krakowie współdziała w pracach nad geologią złóż ropy i gazów ziemnych.

Geologia soli posiada w zakresie szkół wyższych specjalne oparcie w Zakładzie Halurgii AGH, nie posiada jednak dotychczas osobnej katedry. Zagadnieniami solnymi zajmuje się również poważnie Zakład Mineralogii Uniwersytetu Jagiellońskiego. W Państwowym Instytucie Geologicznym stworzona została osobna placówka dla zagadnień geologii złóż soli, której rozbudowa jest koniecznością w związku z silnym wzrostem znaczenia górnictwa solnego w Polsce w latach powojennych.

Geologia surowców skalnych i niemetalicznych jest jednym z najslabiej reprezentowanych działów geologii stosowanej. Dotychczas nie ma ani jednej katedry ani też zakładu w szkołach wyższych z tego zakresu. Sytuację do pewnego stopnia ratuje fakt, że zagadnieniami surowców skalnych i niemetalicznych zajmują się stale Zakłady Mineralogii AGH oraz Petrografii i Geologii Wydziałów Politechnicznych AGH. Także Zakład Petrografii AGH oraz zakłady nauk o ziemi Uniwersytetu i Politechniki Wrocławskiej poświęcają tym zagadnieniom część swych prac. Ale dopiero utworzenie Wydziału Mineralnego na Akademii Górniczo-Hutniczej, które nastąpiło w ubiegłym roku otworzy możliwości stałej rozleglejszej pracy na tym polu tak ważnym. Również Wydział Surowców Skalnych i Niemetalicznych PIG walczy z wielkimi trudnościami przede wszystkim personalnymi. Odpowiednie instytuty przemysłowe znajdują się dopiero w stanie zawiązywania. Jedynie Przemysł Materiałów Ogniotrwałych w pracach osobno powołanej Komisji Zasobów Materiałów Ogniotrwałych dopomaga do opracowania tych zagadnień.

Geofizyka stosowana jest mimo silnego różnorodnego poparcia ciągle jeszcze w stadium początkowym. Jedna katedra i zakład Geofizyki Stosowanej na Akademii Górniczo-Hutniczej nie wystarcza na to, aby podołać ogromnym zadaniom, jakie otwarły się przed poszukiwaniami geofizycznymi w Polsce Ludowej. Również Wydział Geofizyki PIG posiada jeszcze za mało sił fachowych i wyposażenia dla sprostania swym zadaniom, jakkolwiek ma poważny dorobek naukowy. Pewną pomoc w tym zakresie mogłyby przynieść zakłady Geodezji Politechniki Warszawskiej i AGH, które mają zaintereso-

wania w tym kierunku oraz rozbudowa zakładów Geofizyki Teoretycznej na Uniwersytecie Warszawskim i utworzenia względnie rozbudowania odpowiednich instytutów naukowo-badawczych.

Geochemia i geoanalitika znajdują się w stanie całkowicie zawiązkowym. Jediną instytucją zajmującą się tą dziedziną jest Główny Instytut Naftowy, który stworzył w tym celu osobną placówkę naukową. Placówka ta mimo niedawnego istnienia i początkującego jeszcze wyposażenia rozwija obiecującą działalność naukową. Bardzo znamienym i dodatnim objawem jest współpraca z tą placówką Zakładu Fizyki AGH, dzięki czemu zbliżają się do rozwiązania interesujące i mające znaczenie dla praktyki niektóre zagadnienia złóż ropnych.

Agrogeologia jako nauka jest u nas traktowana w związku z gleboznawstwem. Gleboznawstwo jednak nasze, zwrócone głównie w kierunku zagadnień chemicznych i biologicznych, nie zajmuje się na ogół zagadnieniami geologicznymi i petrograficznymi, związanymi z glebą. Jedinym wyjątkiem jest Zakład Gleboznawstwa Uniwersytetu Jagiellońskiego, który stawia zagadnienia gleboznawcze na bazie badań petrograficznych i geologicznych.

Dla zagadnień gospodarczych bardzo wielkie znaczenie posiada oprócz geologii stosowanej tzw. geologia ekonomiczna lub gospodarcza. Dział ten jakby u nas nie istniał. Jedinie Zakład Mineralogii AGH ma zainteresowanie w tym kierunku i poważny już dorobek naukowy oraz możliwości dalszej pracy. PIG rozpoczął już akcję w tym dziale przez utworzenie osobnego referatu gospodarczego.

W przeglądzie powyższym zestawilem głównie działalność tych zakładów naukowych szkół wyższych oraz tych instytutów naukowo-badawczych, które zajmują się stale zagadnieniami geologii stosowanej. Należy dodać, że sporadycznie pracują nad tymi zagadnieniami lub pośrednio oddają różnym działom geologii stosowanej usługi różne zakłady geologii ogólnej i paleontologii uniwersytetów i szkół technicznych. Jako przykłady bezpośrednich prac dla poszczególnych zagadnień geologii stosowanej służyć mogą obok wspomnianych już prac różnych zakładów, prace Zakładu Paleontologii U. J., służące zagadnieniom badania otworów roponośnych i prace Zakładu Paleontologii AGH, poświęcone zagadnieniom stratygrafii karbonu produktywnego. Pośrednio służą tym celom, co jest zresztą nader ważne, różne prace zakładów nauk o ziemi z zakresu geologii regionalnej, uprawiane szczególnie silnie w ośrodkach gdańskim, poznańskim i toruńskim dla Polski północnej, warszawskim dla Polski środkowej i Gór Świętokrzyskich, wrocławskim i poznańskim dla Sudetów i południowo-zachodniej Polski, w krakowskim dla Karpat oraz Polski południowej.

Całość przedstawionego w tych wywodach krótkiego przeglądu dzisiejszego stanu geologii stosowanej w Polsce ukazuje nam jasno wielkie luki i braki w tym dziale nauki. W tym stanie rozwoju geologia stosowana nie jest w możności podołania olbrzymim zadaniom Planu 6-letniego. Wszak w Planie 6-letnim zagadnienia surowców mineralnych zostały wysunięte na jeden z pierwszych planów, jako zagadnienia podstawowe dla całości gospodarki. Wśród tych problemów wy-

starczy wymienić zagadnienia takie jak obsługi geologicznej olbrzymiego budownictwa przemysłowego, wodnego, komunikacyjnego, miejskiego itd. przewidzianego w Planie 6-letnim, racjonalnej gospodarki wodnej w całym kraju, a w szczególności w skupiskach przemysłowych, węgla koksujących, należytej obsługi geologicznej całości górnictwa węglowego, racjonalnej eksploatacji i użytkowania węgla brunatnych i torfów, wzmożonego poszukiwania i racjonalnej eksploatacji ropy i gazów ziemnych, silnego podniesienia eksploatacji rud żelaznych i nieżelaznych w związku z rozwojem hutnictwa i przemysłu metalowego, rozwinęcia eksploatacji soli potasowych, ogromnego rozwoju przemysłu surowców skalnych i niemetalicznych.

Dla należytej obsługi geologicznej tych zagadnień i zadośćuczynienia postulatom Planu 6-letniego w tym zakresie niezbędną jest bardzo silna rozbudowa nauk geologicznych pod każdym względem. A więc tworzenie dalszych zakładów i katedr z różnych działów geologii stosowanej w szkołach wyższych, zobowiązanie tych szkół, aby obok pracy naukowej w latach najbliższych poświęciły najwyższy wysiłek kształceniu fachowych kadr, należyte wyposażenie tych zakładów pod każdym względem, silna rozbudowa Państwowego Instytutu Geologicznego tak osobowa, jak rzeczowa i wyposażeniowa, utworzenie i rozbudowa placówek geologicznych w poszczególnych przemysłach i instytucjach naukowo-badawczych, regionizacja i rozbudowa całości Państwowej Służby Geologicznej. Nadto niezbędną jest wydatna pomoc dla pracowni i zakładów nie tylko z zakresu geologii stosowanej, ale w ogóle z zakresu nauk o ziemi i zobowiązanie tych zakładów, aby w okresie Planu 6-letniego poświęciły możliwie wielką część swego wysiłku zagadnieniom bezpośrednio lub pośrednio związanym z geologią stosowaną. Całość tych prac winna być oparta na obecnie opracowywanym planie nauk geologicznych, zharmonizowanym z całością Planu 6-letniego.

Tylko ustaliwszy i przyjąwszy takie wytyczne i w ten sposób pracując podolamy ogromnym i zaszczytnym zadaniom nałożonym na geologię naszą przez Polskę Ludową, w której nauki geologiczne cieszą się takim zrozumieniem, uznaniem i poparciem.

Dr Inż. R. KRAJEWSKI

Profesor Akademii Górniczo-Hutniczej

GLÓWNE PROBLEMY GEOLOGII STOSOWANEJ

(koreferat)

Problematyka geologii stosowanej wynika z celu, do którego zdąża ta dyscyplina, mianowicie do zużytkowania pewnych zjawisk geologicznych dla osiągnięcia efektów gospodarczych. Stąd geologia stosowana szczególnie rozpatruje istniejące problemy pod kątem ich pilności czasowej i dysponuje względnie łatwym kryterium dla oceny,

które z problemów mogą uchodzić za główne. Są to bowiem problemy, których rozwiązania wymaga życie bieżące.

Geologia stosowana posługuje się wynikami osiągniętymi przez inne gałęzie nauk geologicznych w konsekwencji wynikami zdjęć regionalnych, zdjęć geofizycznych, badań paleontologicznych, petrograficznych, mineralogicznych itd., syntetyzując te wyniki dla ściśle sprezygowanych celów użytkowych.

Można to zilustrować następującym przykładem.

Na zachodnim zboczu Gór Świętokrzyskich znane są w jurze brunatnej dwa niewielkie złoża oolitowych rud żelaznych, zasługujące na specjalną uwagę, gdyż miąższość ich jak na warunki spotykane w kraju jest stosunkowo duża.

Soczewkowaty charakter wystąpień, dotychczas odkrytych, ogranicza jednak ich zasoby a przykrycie przez utwory lodowcowe i nakład uniemożliwia zorientowanie się w ich wartości faktycznej a nawet w kierunku, w jakim winny być prowadzone badania. Dopiero regionalne zbadanie charakteru sedimentacyjnego (sedimentologia), sprezygowanie ściśle ich pozycji stratygraficznej (paleontologia), ustalenie stosunków paleogeograficznych pozwolą rozwiązać to zagadnienie. Wzajemne powiązanie zagadnień tzw. «teoretycznych» z ściśle praktycznym problemem geologii stosowanej jest tu oczywiste. Przykładów tego rodzaju można by mnożyć bez liku i to tak z zakresu podstawowych problemów surowcowych jak i geologii technicznej.

Można np. przewidywać, że ta ostatnia właśnie dopiero w oparciu o rozwijającą się sedimentologię, którą w pewnej mierze sama zapoczątkowała, znajdzie swoją świetną przyszłość.

Geologia stosowana w opracowywaniu swych zagadnień nie może poprzestać na postawieniu pewnych hipotez, lecz musi ich ściśłość skontrolować przy pomocy bezwzględnych faktów, jakie dają tylko metody wiertniczych lub górniczych poszukiwań. Obok jednak użytkowego celu, dla którego te prace, nieraz o b. szerokim zakresie, są prowadzone, winien być jak najbardziej uwzględniany cały wachlarz zagadnień «teoretycznych», który jak to widać z problematyki innych gałęzi nauk geologicznych może być rozwijany w każdej prawie formacji i na każdym prawie odcinku naszego kraju.

Nie wykorzystanie tego rodzaju możliwości byłoby podwójnym błędem: jako jednostronne przygotowanie doraźnego zagadnienia, co zwykle później powoduje dodatkowe koszty oraz jako pominięcie okazji do rozwinięcia teoretycznej (długofalowej) problematyki, którą jedynie — co nie ulega kwestii — na rynku nauki międzynarodowej zdobyć można światowe imię.

Streszczając: problematyka geologii stosowanej pokrywa się z problematyką innych nauk geologicznych wysuwa jednakże na czoło hierarchiczność pewnych zagadnień zarówno co do czasu ich opracowania jak i co do terenów, na których winny być podjęte.