

**Karol Bohdanowicz**

# **CZTERDZIEŚCI LAT ZAKŁADU GEOLOGICZNEGO**

## **w Uniwersytecie Jagiellońskim**

### **a geologia ekonomiczna.**

---

Polskie Towarzystwo Geologiczne zainicjowane jeszcze w roku 1920 przez prof. Szajnochę, powstało w r. 1921, i krótkie dotychczasowe życie Towarzystwa było złączone organicznie z najstarszym ośrodkiem wiedzy geologicznej w Polsce, z Zakładem Geologicznym Uniw. Jagiellońskiego. Polskie Tow. Geolog. w nim rozpoczęło i dalej prowadzi swą pracę; pierwszym prezesem Tow. zostaje kierownik Zakładu prof. Szajnocha.

Historyczne przejścia długich lat minionych nie mogły nie rzucić swych cieni na pracę, może i stosunki polskich geologów, zmuszonych pisać i mówić w różnych nieraz językach.

Zewnętrzne warunki pracy nie były zawsze odpowiednie do stworzenia trwałych jednakowych tradycji w wzajemnych stosunkach geologów; nie zawsze było następstwo w pracy, a często brakowało i pewności co do jej ciągłości. Dziś stoimy jeszcze przed koniecznością zakładania podwalin tych tradycji na przyszłość; muszą one być zdrowe i żywotne, oparte na zasadach jedności pracy, poszanowania w każdym człowieku siebie samego, wyrozumiałości do innych i bezwzględnej w stosunku do siebie woli. Musimy na przyszłość wypracować dobrowolnie nakładane na siebie szlachetne więzy przeszłości.

Czterdziestolecie Zakładu Geologicznego w Uniw. Jagiellońskim w dążeniu do ciągłości w wspólnej pracy młode Polskie Tow. Geologiczne poświęca niniejszy tom swego Rocznika.

---

Nie tylko w charakterze czasowego prezesa Polskiego Tow. Geol. piszący te słowa pozwala sobie zabrać głos z racji pamiątkowego roku w życiu Zakładu. W działalności Zakładu poważną rolę odgrywają strona wykorzystania wiedzy geologicznej w życiu otaczającym i stosunek wyników tej wiedzy do praw ekonomicznych. Nie zważając na to, że do roku 1919 piszący te słowa był w stosunku do Uniw. Jagiell. geologiem zarubieżnym, dalekim od tego, aby mógł śledzić z roku na rok za postępem Zakładu, stara tradycja pozwalała mu stale podtrzymywać stosunki naukowe z długoletnim kierownikiem i właściwym twórcą Zakładu, z prof. Władysławem Szajnochą.

Profesora Władysława Szajnochę poznałem w r. 1891, kiedy podążyłem pierwszy raz do Krakowa, aby tu według wskazówek Edwarda Suessa uprzytomnić, na geologii Karpat niektóre problemy teoretycznej i praktycznej geologii. W klasycznych dziełach Suessa w szczególnej harmonii były zjednoczone dążenia do najgłębszych tajników istoty wiedzy geologicznej i problemy ekonomiczne. Budowa Ostrawskiego zagłębia węglowego, geologia Wieliczki, skałki karpackie głęboko wtedy zajmowały Suessa: już wtedy krystalizowały się jego idee o przeniknięciu altaidów w Europę, a ja wracałem w r. 1891 z samego serca altaidów, z Azji środkowej i z Tianszanu. Zagadnienia praktycznej geologii często nadawały kierunek mojej późniejszej pracy; Karpaty, jako jeden z ośrodków górnictwa w Europie, nie mogły pozostać poza moim widnokragiem, a w perspektywie odległości całokształt wykonanej w Krakowie pracy uwydatnia się więcej pełno i jasno, niżeli to widać zblizka.

Zakład naukowy nie spełniłby swego zadania względem społeczeństwa i kraju, gdyby wykonane w nim badania i postęp w nauczaniu pozostawały bez odgłosu na zagadnienia życiowe. Zakłady uniwersyteckie poświęcone naukom zasadniczym zawsze pozostaną źródłem szerzenia wiedzy niezbędnej w życiu społecznym, nawet przy rozwoju niezależnie od nich zakładów nauk inżynierskich i innych instytutów badawczych.

Konieczność wykorzystania geologii w życiu praktycznym wyłania się sama przez się w miarę rozwoju kultury państwowej, samorządowej i przemysłu. Zagadnienia gospodarstwa krajowego we wszystkich jego dziedzinach, jak rolnictwo, drogi komunikacyjne, zdrowotność osiedli i wykorzystanie wszystkich zasobów mineralnych od wody do rzadkich kopalin użytecznych zmuszają nas zasięgać porady z wiedzą geologiczną. Doniosłe zagadnienia nauki

geologicznej w dążeniu do zrozumienia istoty budowy skorupy ziemskiej i jej dziejów, do zrozumienia wzajemnego wpływu nieorganicznej i organicznej przyrody nie wyczerpują jeszcze całości kształtu powszechnej pracy geologa. Geolog i jego warsztat pracy muszą być wrażliwi na życie otaczające; geolog nie powinien pozostawać wyłącznie na wyżynach nauki obojętnym dla zagadnień krajowych, chociażby i bardzo powszednich; jego obowiązkiem społecznym jest dbać o to, aby zaniechanie lub brak wiedzy fachowej nie był ujemnym dla interesów kraju. Nie jest ten obowiązek wdzięcznym, nie zawsze on przynosi laury i ogólne uznanie, a zawsze potrzebuje ze strony geologa tak ofiary czasu wbrew często innym naukowym więcej spokojnym zajęciom, jak i różnorodnej wiedzy w szerokim zakresie i zdolności do ujęcia faktów geologicznych w oświetleniu technicznym i ekonomicznym.

Przeglądając literaturę geologiczną, powstałą w związku z Zakładem od pierwszego roku jego istnienia, widzimy bardzo pouczająco, że kierownik Zakładu prof. Szajnocha w wyniki swej geologicznej pracy i wiedzy stale wkładał treść praktyczną i ekonomiczną.

Jeszcze przed podjęciem w r. 1887 przez sekcję geologiczną Komisji fizjograficznej wydawnictwa Atlasu Geologicznego, prof. Szajnocha rozpoczął od r. 1880 badania polowe w różnych częściach Karpat od okolic Nowego Sącza do Słobody Rungurskiej.

Wynikiem tej pracy było 25 arkuszy atlasu i siedem zeszytów tekstu, wydanych przez prof. Szajnochę i prof. Grzybowskiego, co obejmuje prawie  $\frac{1}{4}$  część całego Atlasu (104 mapy). Ocena Atlasu musi być ujęta w perspektywie czasu, środków udzielanych przez Wydział Krajowy i Akademię Umiejętności, metod ówczesnych badań, a nie tylko pod kątem widzenia dzisiejszej geologii. Materiał zebrany od czasu zapoczątkowania Atlasu, razem z materiałem wiekańskich geologów, stanowi do dziś główną podstawę stratygrafji Karpat; mapy i tekst zeszytów Atlasu służą niezbędnym materiałem porównawczym do dnia dzisiejszego dla każdego z następnych geologów. Prof. Szajnocha sam najlepiej podkreślił w życiorysie swego długoletniego współpracownika prof. Grzybowskiego charakter Atlasu, jako pierwsze chwiejne, nieraz błędne kroki w rozpoznaniu stratygrafji i tektoniki Karpat lub sumienny i wartościowy materiał historyczny dla następców. Oceniając znaczenie Atlasu, należy też uwzględnić i stanowisko ówczesnych naukowych geologicznych placówek w kraju, uprzemysłowienie którego musiało pokonać nadzwyczajne trudności. Na tle też pierwszego systema-

tycznego badania całego obszaru Galicji zaczęły wyłaniać się zagadnienia praktyczne, a wynikiem tego było kilka kapitalnych zestawień, powstałych w Zakładzie Geolog. Uniw. Jagiell. Książka prof. Szajnochy „Płody kopalne Galicji, ich występowanie i użytkowanie“, część I — 1893 i część II — 1894 (337 str.) oparta na wyczerpujących wówczas wiadomościach o złożach głównych surowców mineralnych kraju, odegrała wybitną rolę w stosunku do rozwoju górnictwa w krakowskim zagłębiu. Prof. Szajnocha wystąpił w tej książce jako rzecznik konieczności konsumpcji krajowej węgla z własnych źródeł, a nie z importu z Prus i z Ostrawy; podtrzymywał konieczność poszukiwań w Krakowskim zagłębiu lepszych gatunków węgla, lepszego sortowania węgla i tańszych taryf na kolejach państwowych, oraz obrony przemysłu krajowego przed faworyzowaniem węgla pruskiego. Z literatury odnośnej wiemy, że książka prof. Szajnochy była niezbędnym materiałem dla krajowych ekonomistów, poraz pierwszy ustalając rzeczywiste warunki w sprawie surowców mineralnych. Wierceni wykonane w latach między 1900 i 1910 stwierdziły, że w Krakowskim zagłębiu są węgle lepszych gatunków, a otwór świdrowy w Rzeszotarach, na wschód od Krakowa, jakby nie interpretować jego wyniki, pokazał słusność opinii prof. Szajnochy o wschodniej granicy przemysłowego zagłębia Krakowskiego. Prof. Szajnocha dał również trzeźwą ocenę widoków na możliwość wykorzystania w Galicji rud żelaznych (na triasie) i siarki, co najzupełniej sprawdziło się.

Zestawienia w dziedzinie ekonomicznej geologii mają znaczenie przejściowe, lecz są one niezbędne, a książka prof. Szajnochy, zaopatrzona wyczerpującym spisem literatury i krytycznymi wskazówkami, nie straciła znaczenia i dziś, nie zważając na to, że mamy kilka nowych prac o takimże charakterze, jak Grzybowskiego i Weignera (r. 1912), Olszewskiego (r. 1914), Siemiradzkiego (r. 1924), nie mówiąc o innych.

W sprawie kopalnictwa soli potasowych prof. Szajnocha energicznie walczył przeciwko polityce rządowej, która wprost utrudniała wyzyskanie pokładów tych soli w Kałuszu, i bronił konieczności przeróbki soli na produkty więcej użyteczne. „Wstydem jest prawdziwym dla państwa cywilizowanego, pisał Szajnocha, („O przemyśle górniczym w Galicji“. *Ekonomista Polski*, 1894) — które rozporządza tak licznym korpusem wykształconych urzędników górniczych i salinarnych i które z monopolu solnego w kraju czerpie rocznie do 7 milionów czystego dochodu, żeby skarby na-

turalne tak dalece, jak w tym wypadku, leżały odłogiem i żaden głos oburzenia, żaden głos żądający rychłej zmiany w dotychczasowej polityce centralnego zarządu salinarnego; nie jest w tej mierze za silnym“.

Szczegółowe zestawienie warunków geologicznych złóż solnych, postępu górnictwa solnego i dat ekonomiczno-statystycznych upoważniło prof. Szajnochę już przed trzydziestu lat podkreślić: „Za czasów Rzeczypospolitej polskiej, pomimo bardzo prymitywnych sposobów technicznych wydobywania i wywarzania, sól stanowiła niezaprzeczone i wielkie bogactwo całego kraju i całej ludności, z chwilą natomiast objęcia Galicji przez Austrię i zaprowadzenia monopolu solnego sól stała się wyłącznie pilnie strzeżonym skarbem rządowym, skarbem w niejednym kierunku martwym i nieużyтым w odpowiedni sposób, oraz przedmiotem podatkowej tylko wartości, bez donioślejszego znaczenia dla kraju i szerokich kół jego ludności“. Obszerne studjum galicyjskich stosunków monopolu solnego, przeprowadzone przez prof. Szajnochę, i dziś nie straciło swego znaczenia, dając podstawę do zrozumienia obecnych warunków naszego górnictwa solnego.

Drugą pracą prof. Szajnochy z tegoż czasokresu była książka „Źródła mineralne Galicji“ (r. 1891), nakładem Akademij Umiejętności. Celem tej pracy, według słów autora, było przygotować drogi do ujęcia i zużytkowania tak licznych w Galicji solanek, szczawów i wód mineralnych i wskazać na surowy materiał; w rzeczywistości autor daje szeroki na podstawach geologicznych pogląd na rozmieszczenie, skład chemiczny i powstanie źródeł mineralnych Galicji. Pogląd prof. Szajnochy na stosunek genetyczny niektórych solanek wśródkarpackich do serji łupków menilitowych pozostaje do dziś aktualnym, a w związku z teorią o powstawaniu ropnych złóż z łupków bitumicznych rozwija się dziś, np. przez Macavei dla Rumunji, chociaż nieco w odmiennej formie, niżeli to było zapoczątkowane przez Szajnochę. Dokładne najnowsze badania tektoniczne i stratygraficzne w niektórych wypadkach zmieniają nasze poglądy na genezę np. szczawów Szczawnicy i Krynicy (Nowak, „Geologia Krynicy“, Kosmos 1924), lecz zapoczątkował prof. Szajnocha opracowanie materiałów z dziedziny niezmiernie ważnej dla gospodarstwa w skali państwowej. Drugiego zestawienia, któreby mogło zastąpić pracę prof. Szajnochy, nie mamy jeszcze do dziś.

Prof. Szajnocha, wspólnie z prof. Grzybowskiem, poświęcał już

od r. 1894 dużo uwagi badaniom złóż naftowych. Wykorzystanie mikrofauny z utworów karpackich, tak skąpych w skamieliny, do charakterystyki różnych serji, było zapoczątkowane przez Uhlig'a jeszcze r. 1886; prof. Szajnocha rozpoczął systematyczne badanie mikrofauny z różnych stratygraficznych serji Galicji od r. 1890 (prace Wiśniowskiego 1890, Grzybowskiego od r. 1895, Wójcika 1903, Żelechowskiego i Dylążanki 1921). Prof. Grzybowski prowadził takie badania dla porównania próbek wiertniczych i prace jego nad otwornicami są nam wszystkim znane. Te prace nie dały wówczas wyników praktycznych w zastosowaniu do przekrojów wiertniczych, o co w pewnych wypadkach chodziło, i sam prof. Szajnocha w swojej notatce poświęconej pamięci Grzybowskiego mówi, że nadzieje stratygraficzne pokładane w mikrofaunie w znacznej części zawiodły. Jednak ten pesymizm jest może jeszcze przedwczesny; zapatrywanie prof. Szajnochy było zupełnie realne, a prace wykonane w tym kierunku potrzebują może tylko nowej rewizji; w Stanach Zjedn. podjęto takie prace i ustalono, że otwornice mogą dać materiał do korelacji przekrojów wiertniczych dla ustalenia poziomów stratygraficznych. Otwornice stanowią jedyny paleontologiczny materiał, który może być otrzymany z otworów wiertniczych bez uszkodzenia i w znacznej ilości; inne drobne skamieliny, jak Ostracoda i Bryozoa, nie są w pokładach w tak znacznej ilości i nie są tak rozpowszechnione w morskich utworach. Otwornice dzięki swym fizycznym cechom stanowią w morskich utworach wyjątkowy materiał dla porównania poziomów geologicznych, a zwłaszcza, jak podkreślają to znany paleontolog Cushman<sup>1)</sup> i prof. Schuchert<sup>2)</sup> do celów praktycznych w geologii naftowej. Jednak potrzebuje to znacznej dokładności w pracy paleontologicznej, obszernych bibliotek, zbiorów oryginałów typów, a od badaczy wielkiej wprawy w specjalnych metodach badania i cierpliwości, więc odpowiednich warunków i odpowiednich ludzi. Prof. Szajnocha, jak to widzimy z wydanych prac, warunki takie w Zakładzie geologicznym Uniw. Jagiell. zapoczątkował i odpowiednich ludzi do takiej pracy przysposobił, i szkoda wielka, że przemysł naftowy w należyty sposób takich warunków nie wykorzystał i żadnej pomocy w tym kierunku nie dał.

---

<sup>1)</sup> Cushman, The use of Foraminifera in geologic correlation. Bull. of the Am. Ass. of Petrol. Geolog., vol. VIII, 4, 1924.

<sup>2)</sup> Schuchert, The value of Micro-fossils in Petroleum Exploration. Ibidem, vol. VIII, 5, 1924.

Pierwsze mapy geologiczne, obejmujące obszary naftowe, w tej liczbie zwłaszcza arkusze ułożone przez prof. Szajnochę i przez prof. Grzybowskiego, dużo przyczyniły się do spopularyzowania głównych wytycznych przekrojów stratygrafji Karpat i położyły podstawę do pierwszych uogólnień, jak w pracy prof. Szajnochy „Pochodzenie karpackiego oleju skalnego“, Nafta, 1899, tak i w pracy prof. Zubera „Geologia pokładów naftowych“ 1899 i znacznie późniejszych Grzybowskiego. Od tego czasu rozpoczęła się też i bliska współpraca geologów polskich z przemysłem naftowym, niekiedy bardzo ożywiona i szeroka.

Zupełnie odrębne i niezależne stanowisko zajął sam prof. Szajnocha, który w kilku pracach: „Górnictwo naftowe w Galicji wobec ustawodawstwa górniczego“, r. 1881, „O przemyśle górniczym w Galicji“, Ekonom. Polski, 1894, „Nasze górnictwo“, r. 1904, „Die Petroleumindustrie Galiciens“ r. 1905 — występował stale przeciwko prawu akcesyjnemu w stosunku do ropy. Kierunek ten nie był popularnym pośród działaczy naftowych, nie jest popularnym i dziś. Szeroka znajomość z geologicznym charakterem ropnych złóż karpackich i z samym przemysłem naftowym, potrzebującym zabezpieczenia fondem terenowym w celu planowej gospodarki, zmuszała prof. Szajnochę bronić myśli o konieczności oddzielenia prawa na wnętrza od prawa na powierzchnię ziemi; prof. Szajnocha nie zważając na nieco optymistyczne zapatrywanie się na bogactwo naszych złóż naftowych (Szajnocha, „Das Erdölvorkommen in Galizien im Lichte neuer Erfahrungen“, 1911), miał słuszność; rozdrobnienie terenów naftowych pomiędzy licznych drobnych i większych właścicieli ziemi<sup>2</sup> było zawsze jedną z przyczyn chorobliwego stanu naszego naftowego przemysłu, niepotrzebnych zupełnie licznych wierceń i obciążenia przemysłu niepomierną ilością udziałowców, niemających nic wspólnego z samą wytwórczością. W pierwszej z wymienionych tylko co prac, poświęconych przemysłowi naftowemu, prof. Szajnocha daje niezapomniany obraz „Borysławia, tamtejszych dawniejszych stosunków prawnych albo raczej bezprawnych, dawniejszego rabunkowego gospodarstwa i kilkunastotysięcznej ilości studni (woskowych) na obszarze zaledwie kilkunastu morgów, robotników tamtejszych i wypadków nieszczęśliwych tak częstych dzisiaj jeszcze (r. 1894), pierwotnych sposobów finansowania tamtejszych nieraz idealnych tylko przedsiębiorstw“; ta smutna historia Borysławia nałożyła głębokie, do dziś niezatarte, ślady na naszym przemyśle naftowym. W r. 1881 pisał prof. Szaj-

nocha o stosunkach Borysławskich: „Pod każdym względem, prawnym zarówno, jak technicznym, policyjnym i ekonomicznym występuje ten stan oplakany ku hańbie kraju, który dozwala istnienia podobnych stosunków i który dziś niemal tak przyzwyczaił się do nich, że mało kogo rażą i prawie naturalną konsekwencją biegu wypadków bywają nazwane“. „Słowa Goethego: Die Zahlen regieren Welt, nie znalazły posłuchu w Galicji, przynajmniej do górnictwa naftowego. Nie ma gorszych wykazów statystycznych w całej monarchji austriackiej, jak są wykazy produkcji nafty i wosku ziemnego, stanu przedsiębiorstw i ich obszaru, — nie ma gorszych lub raczej nie ma ich wcale“. W r. 1888 („Przemysł górniczy Galicyjski na wystawie krajowej w Krakowie w r. 1887“) i następnie w r. 1904 („Nasze wiertnictwo“, Przegląd Polski) stwierdził prof. Szajnocha już znaczną poprawę: technika wiercenia została udoskonalona, powstały organizacje, oparte na dostatecznych zbiornikach dla magazynowania i zaliczkowania surowca; zawiązał się kartel rafinerów naftowych dla eksportu; powstały fabryki narzędzi wiertniczych i innych przedmiotów kopalnictwa naftowego i t. d. Niestety, ciemną stroną wcale pomyślnego rozwoju górnictwa naftowego na przyszłość — pisał prof. Szajnocha — „jest ta, że stworzenie tego przemysłu i postawienie go na obecnej stopie nie jest naszą własną, wyłączną zasługą, lecz że znaczny bardzo, można powiedzieć, główny i rozstrzygający udział brali tutaj obcy, zagraniczni lub zakrajowi przedsiębiorcy z obcymi austriackimi, angielskimi, niemieckimi lub francuskimi kapitałami“. Jeszcze w r. 1894 prof. Szajnocha z naciskiem podkreślał, że małe przedsiębiorstwa górnicze z natury rzeczy muszą upadać i utrzymać się mogą jedynie spółki, oparte na wielkim kapitale i na znacznych fondach terenowych, co znacznie zmniejsza ryzyko niepowodzenia; pozostając słusznie wyrozumiałym do cudzoziemskich kapitałów, pisał prof. Szajnocha: „gdy już na niejednym polu złożyliśmy egzamin z własnych sił żywotnych, własnego doświadczenia i własnych zdolności, możemy śmiało przystąpić sami do eksploatacji tych licznych płodów kopalnych, jakie jeszcze nieużytkowane czekają na podjęcie przez rękę ludzką“. Niestety ani te zdrowe myśli, ani energja Stanisława Szczepanowskiego, nie mogły złamać bierności współczesnych krajowych kół gospodarczych. Główna rola w przemyśle naftowym wypadła na korzyść obcych firm; w tej tragicznej walce o stanowisko narodowe, podjętej przez prof. Szajnochę jeszcze przed akcją Stan. Szczepanowskiego, musimy podkreślić



działalność prof. Szajnochy ze szczególnem uznaniem. Dziś mamy stosunki międzynarodowe więcej skomplikowane, niżeli 30 i nawet 10 lat przed tem; może nasze poglądy na ekonomikę surowców mineralnych uległy znacznej ewolucji, lecz działalność prof. Szajnochy, który opierając się na naukowej powadze nieustrudzenie walczył na korzyść narodowego stanowiska i wytwórczości krajowej, musi świecić nam przykładem.

Jeszcze raz w r. 1918 zmuszony był prof. Szajnocha głośno wystąpić przeciwko ostatniemu projektowi zarządzenia cesarskiego rządu o zmonopolizowaniu w drodze regaly na korzyść rządu złóż galicyjskich fosforytów („W sprawie galicyjskich fosforytów“, Czasopismo Górn.-Hutn., 1918, III, 2).

Już w r. 1907 („W sprawie krajowego zakładu geologicznego“, Przegl. Polski, 1907), a następnie w r. 1919 („Polski państwowy Zakład Geol.“ Czasop. Górn.-Hutn., 1919, IV, 1.) prof. Szajnocha występował w obronie konieczności założenia państwowego Zakładu geologicznego, który miałby za pierwszą zasadę, służyć praktycznym potrzebom górnictwa, rolnictwa i przemysłu i inwentaryzacji zasobów mineralnych; prof. Szajnocha, opierając się na dłuższem doświadczeniu naukowem i znajomości istniejących już europejskich zakładów tego rodzaju, zupełnie słusznie przewidywał na przyszłość współpracę takiego zakładu z katedrami geologii na uniwersytetach. Poważne rzeczowe uwagi, ujmujące w sposób realny, chociaż nieco za szeroki w stosunku do naszych państwowych środków, potrzeby nauki teoretycznej i praktyki, mieliśmy i w tym wypadku ze strony Zakładu Geol. Uniw. Jagiell.

Ze znanych prac prof. Grzybowskiego, złączonych również z Zakładem Geol. Uniw. Jagiell., należy przypomnieć zwłaszcza „Monografię Borysławia“ (Atlas Geol. Gal., zes. XX, 1906), w której po raz pierwszy dane były liczne wskazówki praktyczne dla kierunku poszukiwawczych robót w okolicach starego pola ropnego Borysławia. Prognoza Grzybowskiego, że ropne „warstwy borysławskie sięgają w głębi dalej ku południowi pod starszymi utworami“, została następnie stwierdzona wierceniami i jemu to zawdzięczamy wydanie pracy Kropaczka, która położyła kres płonnym dysputom o geologicznej budowie Borysławia. Prof. Grzybowski dał również pierwsze, oparte na realnych liczbach, obliczenia ropnych zapasów Borysławia (1911 r.) i całych Karpat polskich (1919 r.).

Zagadnienia powstania substancji ropnej i tworzenia się złóż ropnych nie przestają być aktualnymi do dziś od wielu lat. Kilkakrotnie zwracał się prof. Szajnocha do tych zagadnień: „Pochodzenie karpackiego oleju skalnego“, Nafta, 1899; „Das Erdölorkommen in Galizien im Lichte neuer Erfahrungen“, Petroleum, 1911; „O pochodzeniu oleju skalnego z Wólczy w Królestwie Polskiem“, Rozpr. Akad. Umiejętn., t. XLII, 1902. Dziś po dwudziestu pięciu latach pracy geologów i chemików, nie jesteśmy jeszcze w stanie dać wyczerpującej odpowiedzi na takie pytania, jak: 1) czy zwierzęcego czy roślinnego pochodzenia materiał organiczny był pierwotnym źródłem ropy naftowej; 2) czy w piaskach i piaskowcach ropnych może być pierwotna ropa, lub czy tylko skały gliniaste (pelitowe) są skałami macierzystymi dla złóż ropnych; 3) czy są i gdzie w dzisiejszej przyrodzie facjalne ekwiwalenty piasków i piaskowców ropnych; 4) ropne przemysłowe poziomy są przeważnie pierwotnymi czy wtórnymi; 5) jaki właściwie jest wpływ tektonicznych zaburzeń na ukształtowanie się złóż ropnych; 6) różne formy bitumów t. j. naturalnych związków węglowodorowych, czy są pochodzenia niezależnego jedne od drugich, czy też pomiędzy nimi istnieje związek genetyczny i t. d. Prawdziwa nauka jest zawsze oparta na zdrowym sensie, podstawą którego są najprostsze prawa fizyki i chemji, lecz dla zastosowania tych praw do wytłumaczenia obiektu należy sam obiekt poznać wyczerpująco. Właśnie złoża ropne są jednym z takich obiektów, które nie są jeszcze zbadane dostatecznie i wyczerpująco. Dopiero w ostatnich latach dziesięciu przeważnie w Stanach Zjedn. i Rosji w miarę rozwoju tam kopalnictwa naftowego przystąpiono do więcej systematycznego badania złóż ropnych. Jednak i przedtem były próby na podstawie pewnego zespołu faktów postawić kwestję jasno, odkrywając przez to pole do rzeczowej dyskusji i dalszej pracy. Teza postawiona w swoim czasie przez prof. Szajnochę była jasna i prosta, opierająca się na faktach jak geologicznych, tak i chemicznych: 1) doświadczeniem (Engler) stwierdzona możliwość przemiany tłuszczów rybich na produkt podobny do ropy; 2) w serii łupków bitumicznych karpackich (menilitowych) są zjawiskiem zwykłym resztki ryb (Meletta, Clupea, Lepidopides, Amphysyle i innych); 3) ropne złoża znajdują się „niemal wszędzie tylko tam, gdzie łupki żywiczne, owe czarne lub brunatne, smolne łupki piętra menilitowego znajdują się w pobliżu, bądź w niewielkiej — naturalnie względnie biorąc — odległości w grubszych pokładach“.

Prof. Szajnocha bynajmniej nie wykluczał współdziałania materiału roślinnego (fukoidy) w tworzeniu tłuszczów organicznych wśród szlamu morskiego, lecz opierał się na ilościowo większym stosunku materiału rybiego. W samym procesie przeistoczenia tłuszczów w bitumiczny materiał prof. Szajnocha przypuszczał możliwe wpływy warunków geotermicznych, tektonicznych, nawet skał wulkanicznych, o ile one znajdują się niezbyt daleko od ropnej serji; dopuszczał również możliwość pewnej kompensacji jednych czynników przez długotrwałość samego procesu. Prof. Szajnocha zainicjował i ponowne (pierwsze były zrobione Posepnym) chemiczne badania łupków menilitowych w laboratorium Englera, prawda niedostateczne z dzisiejszego punktu widzenia. Logicznym wynikiem tej tezy było, że ropne złoża karpackie w piaskowcach są na wtórnym złożysku, a bitum łupków jest pierwotnym materiałem ropy i do pewnego stopnia pozostałością po utworzeniu się z niego płynnej ropy. Po dwudziestu pięciu latach nie mamy jeszcze dostatecznie obiektywnych danych, aby zupełnie odrzucić tę tezę; mamy dużo obserwacji o stosunkach ropnych poziomów do łupków menilitowych nie na korzyść tej tezy, jak na przykład rozpowszechnienie ropnych poziomów w eocenie w zachodniej Małopolsce i w Borystawiu; natomiast główne ropne poziomy w Bitkowie znajdują się właśnie w serji menilitowej. Zuber w swym dziele „Flisz i nafta“ 1918, niedawno prof. Nowak (Petroleum, 1925, 6, str. 378 i 382) dodał i w tej kwestji kilka zupełnie obiektywnych uwag nie na korzyść migracji ropy karpackiej od łupków menilitowych. Dla rzeczowego ujęcia tezy prof. Szajnochy musimy jednak wejść w niektóre szczegóły.

Rozpuszczalność w benzolu i innych rozczynnikach organicznej części, tak zwanego kerogenu, łupków bitumicznych amerykańskich, szkockich, posidoniowych w Niemczech, estońskich zwiększa się nieco z podwyższeniem temperatury; było to sprawdzone po raz pierwszy przez Englera, a następnie przez Katza (Ueber die chemische Untersuchung des Braunschweiger Posidonienschiefers u. seine Produkte, Diss. 1919) i Pauline Haas (Monographie der Oelschiefer des deutschen Lias ε. Diss. 1922) na łupkach posidoniowych; przez nagrzewanie łupku do 350° C powstaje już częściowe przeistoczenie znajdującego się w łupku bitumu (depolimeryzacja jego) w związki nisko molekularne, a więc i lżej rozpuszczalne. Teorja Englera przyjmuje, że z pierwotnych lekko rozpuszczalnych tłuszczów, smoły, wosku w obecności wody mogą

powstać przy odpowiednich warunkach temperatury (przez polimeryzację) inne naturalne związki (twarde organoidy) trudno rozpuszczalne; właśnie przez odszczepienie CO<sub>2</sub>, metanu i prawdopodobnie też wody powstają wielcząasteczkowe węglowodory nienasycone, jak olefiny, które stanowią główną część kerogenu łupków.

Engler w kilku z ostatnich swoich prac (Petroleum, 1921, str. 1121, 1335) jeszcze raz powrócił do stosunków pomiędzy znajdowaniem się ropy w wapieniach liasowych  $\alpha$  Roth-Malsch między Bruchsal i Heidelbergiem, i łupkami bitumicznymi w posidoniowych warstwach  $\epsilon$  liasu. Wapienie zawierają liczne okazy *Am. Buchlandi spirallissimus*, *Gryphaea arcuata* i *Rhynchonella*, których komory są wypełnione płynną ropą; przy rozbijaniu skamielin ropa zwykle z nich wytryskuje, lecz przy ostrożności można ropę zebrać. Ropa należy do gatunku metanowej z małą zawartością tlenu, siarki i związków azotowych; również mało zawiera ona twardej parafiny, nieco asfaltu i smoły. Organicznego materiału samego ciała tych organizmów zanadto było mało, aby można było wytłumaczyć ilość ropy, zawartej w skamielinach. Engler i Albrecht (Ztschr. f. angew. Chemie, 1901, Heft 37) jeszcze w r. 1901 przypuszczali, że płynna ropa została wciśnięta przez porowate ścianki skamielin w wolne przestrzenie wskutek ciśnienia tektonicznego; ropa znajduje się w wapieniach również i w drobnych porach, a nie tylko w skamielinach. Badania Englera nad łupkami posidoniowymi w Badenji i Wirtembergji pokazały, że łupki w kierunku ku północy i również z głębokością zawierają stale mniej bitumu. Z takich słabo bitumicznych łupków Engler otrzymał przez nagrzewanie ich tylko na wodnej łąziencie pewne ilości lekkiej benzyny; benzyna ta mogła powstać tylko z bitumów łupków i została przemieszczona w jej dzisiejsze miejsce znajdowania się. Łupki bogate bitumem nie dają benzyny przy ich nagrzewaniu; więc gotowa benzyna znajduje się tylko w takich łupkach, z których bitum został poprzednio już częściowo wyciśnięty. Przy zwykłej destruktywnej destylacji łupków pierwszym produktem zawsze są niewielkie ilości lekkiej jasnej benzyny, które przy dalszem nagrzewaniu stopniowo przyjmują żółtą i ciemną barwę, a za tym produktem następują ciemne i ciężkie oleje. Engler wnioskuje stąd znowu, że lekko rozpuszczalne w zwykłych rozczynnikach, jak benzol i chloroform, pierwotne tłuszczowe substancje zostają przeistoczone w twarde bitumy nierozpuszczalne, a te następnie mogą być przeistoczone w rozpuszczalne płynne węglowodory, zgodnie z jego znanym sze-

matem. Jednak i Engler nie wykluczał, że możebnym jest proces i bezpośredniego utworzenia się z przejściowych rozpuszczalnych form (anabitumicznych) innych również rozpuszczalnych ropnych związków (ekgonobitumicznych).

Opierając się na znajdowaniu się ropy w wapieniach około Roth-Malsch oraz w innych miejscowościach, jak Badenweiler i Schliengen, około linii kolejowej Basel-Freiburg, również w wapieniach liasu  $\alpha$ , Engler wypowiada przypuszczenie, że ropa w wapieniach pochodzi z łupków posidoniowych  $\epsilon$ , które zwykle występują nieco na południe od strefy wapieni  $\alpha$ . Engler uważa nawet przytoczone wypadki za szkolne wzory (Schulbeispiel) dowodu pochodzenia ropy z bitumicznych łupków. Z punktu widzenia geologicznego rzecz nie jest tak prosta; wapienie  $\alpha$  leżą stratygraficznie niżej (o 15 metrów) łupków  $\epsilon$  i wszystkie warstwy mają układ nader spokojny, a w samej serji łupków posidoniowych płynna ropa nigdzie spotkana nie była.

Łupki menilitowe w Karpatach są nadzwyczaj mocno pofałdowane i ulegały zwykle bardzo silnemu tektonicznemu ciśnieniu, więc rzecz jest więcej skomplikowana.

W Szkocji, gdzie łupki bitumiczne uległy znacznemu zaburzeniu zalegania, piaskowce pośród tych łupków nie zawierają ropy. Pośród diatomowych łupków Monterey w Kalifornji jedne piaskowce są ropne, a inne suche. W Colorado pośród łupków bitumicznych, trzeciorzędowych silnie dislokowanych, są soczewice piasku, nie zawierające płynnych bitumów; w Utah piaski pośród łupków bitumicznych jedne zawierają asfalt, a drugie nie zawierają ni ropy, ni asfaltu. Takich przykładów można byłoby przytoczyć wiele.

Jednak znamy i inne przykłady, że w serjach ropnych istnieją wszystkie możebne przejścia od piasków ropnych do łupków bitumicznych, np. pośród łupków bitumicznych Marcellus w Ohio i Kentucky, także w kredowej serji Pierre w Colorado (Fenneman, U. S. S. Surv. Bul. 265). Wiemy dziś, że ropne piaskowce w Karpatach leżą nie tylko pośród łupków menilitowych, lecz także pośród glin i łupków bitumicznych w serji warstw połanickich (Paszowa, Wańkowa, Harkłowa); piaskowiec borysławski leży pomiędzy serją bitumiczną łupków menilitowych i serją łupków popielskich. Jedno z ostatnich wierceń około jeziora Tegern (Margarete Kaempff, Petroleum 1925, 35, str. 2169) stwierdziło po raz pierwszy w kompleksie alpejskiego fliszu serję łupków bitumicznych miąż-

szości większej od 200 m, bogatych w piryt i zwęglony materiał; z tą serją, jeszcze nie przewierconą, może być pewien związek znanych miejscowych przejawów ropnych i solanki jodnej.

W przekroju Binagadińskim, około Baku, jest ciekawa serja diatomowa (zawierająca łupki z diatomami, wodorostami i licznymi resztkami ryb), w której ropa kroplami znajduje się na powierzchniach uwarstwienia łupków, nasyca piaski pośród łupków, jest w cienkich szczelinach w dolomitowych wapieniach przewarstwiających te łupki; ropa należy do gatunku lekkich (0,870). Pod tą serją leżą łupki majkopskie bez ropy tylko bitumiczne (analog naszych menilitowych), a na niej leży płonna zupełnie serja glin pontyjskich i zatem wyżej tych glin znajduje się znakomita piaskowo-gliniasta serja produktywna Baku z ropą ciężką (0,910—0,930) (według Stan. Zuberą, *Petroleum*, 1925, 8). Serja produktywna oprócz rzadkich skamielin słodkowodnych nie zawiera innych szczątków organicznych.

Badania łupków bitumicznych trzeciorzędowych Kolorado, Utah i innych w Stan. Zjedn. (Winchester, Thiessen i inni) pokazały, że organiczna część tych łupków, kerogen, jest przeważnie roślinnego pochodzenia, jak spory, pył i inne resztki, ilość których jest zawsze tem większa, im więcej zawiera łupek bitumicznej substancji; szczątki zwierzęce nie odgrywają większej roli. Formacja łupków bitumicznych Green River (Henderson, *The origin of the Green River Formation. Bull. A. A. Petr. Geol.*, 1924, 5. — Bradley, *A contribution to the origin of the Green River Form. a. its oil Shales. Bull. A. A. Petr. Geol.*, 1925, 2), rozpowszechniona na setki mil kwadratowych w Colorado, Utah, Wyoming i Idaho, zawiera oprócz niektórych wątpliwych gatunków ryb (*Notogenus?*), które zaliczano do morskich, przeważnie ryby słodkowodne i mikroplankton, analogiczny do planktonu dzisiejszych jezior płytkich i słodkowodnych; bakterjalny proces podczas jednego z stadjum zmian klimatycznych mógł przygotować macerowany materiał do następnego skamienienia osadu w łupki bitumiczne. Łupki dewońskie w Ohio zawierają szczątki roślinne woskowe i smolne (White, *Econ. Geol.* 1923). Łupki bitumiczne (kukersit) Estonji zawierają w swojej organicznej części tylko komórki wodorostów (według Zaleskiego i Bekkera).

Znaczna stosunkowo zawartość azotu w łupkach szkockich, do 1,14%, pochodzi prawdopodobnie od resztek ryb i innych zwierząt; natomiast łupki posidoniowe słynne z szczątków zwierzęcych zawierają azotu tylko około 0,5%; kukersit przepełniony skorupami

trylobitów, brachiopod, mszywiolów azotu zawiera 0,2—0,3%. Łupki Kolorado, Wyoming i Utah są przeważnie utworami limnicznymi; kukersit, łupki dewońskie Ohio, szkockie są utworami typowo morskimi brzeżnymi.

Przyjmując skały gliniaste łupkowate za utwory macierzyste dla ropy, musielibyśmy wytłumaczyć, dlaczego w tych łupkach bitumy są zawsze tylko w formie twardej nierozpuszczalnej. Jeżeli spotykamy w łupkach również i płynną ropę, to ona znajduje się w takich warunkach, że należy ją uważać za impreniację wskutek dodatkowych procesów, np. jak wypełnienie drobnych spor w łupkach dolnego karbonu Chattanooga w Ohio, jak w diatomowych łupkach Monterey w Kalifornji, lub w łupkach i wapieniach serji diatomowej w Binagadach.

Migrację ropy z łupków w piaski musielibyśmy przyjmować za proces jednoczesny z samem przeistoczeniem twardego bitumu w płynny. Mc. Coy i Trager starali się udowodnić to doświadczeniem (Journ. Geol., 1919, str. 252; Bull. Amer. Ass. Petr. Geol., 1924, st. 304), wychodząc z założenia, że jednak ropa może ulegać migracji tylko na krótkie odległości. Temperatura wysoka nie może tu wchodzić w grę, bo nigdzie nie znajdujemy ropy w warstwach, które nosiłyby ślady wpływu temperatury potrzebnej dla destruktywnej destylacji, nie znajdujemy również i pozostałości po takiej destylacji. Mc. Coy i Trager sprowadzali cały proces tylko do ciśnienia, np. tektonicznego; łupek bitumiczny był poddany ciśnieniu w stalowym cylindrze do stopnia deformacji samego cylindra, i wynikiem było, że ilość kropli płynnej ropy w takim łupku zwiększała się. Jednak to twierdzenie opierało się prędkiej na wrażeniu jakościowym, a nie ilościowym; właściwie w łupku po doświadczeniu zauważono tylko zmianę barwy i zwiększenie agregatów kerogenu: „to zabarwienie zależy prawdopodobnie od płynnych węglowodórów, które powstały podczas ciśnienia“ — mówią autorowie, nie podając jednak, jaki łupek i skąd był użyty do badania. Według Washburne (Journ. of Geology, 1920, str. 366) i w tym wypadku temperatura musiała być jednak podwyższona wskutek ciśnienia; dostatecznie bowiem, aby tylko początkowo temperatura podniosła się i rozpoczął się proces przeistoczenia, a dalej powstaje potrzebna ilość ciepła przez samą reakcję przeistoczenia. Washburne pierwszy wypowiedział przy tem myśl, że ropa właściwie nie jest produktem tego bitumu, który dziś znajdujemy w otaczających łupkach, lecz powstała z bitumu innego, nam jeszcze nie znanego i zupełnie

przeistoczonego w ropę. Takież poglądy, że bitum łupków bitumicznych jest tylko pozostałością po utworzeniu się z tych łupków ropy i solanki, wypowiedział niedawno i Macovei (Ann. des Mines de Roumanie, 1925, N. 6).

Następne doświadczenia, przeprowadzone przez Van Tuyl i Ch. Blackburn (Bull. Amer. Ass. of Petr. Geolog., 1925, Nr. 1 i 8) w warunkach nadających się do zupełnej kontroli, pokazały, że łupki bitumiczne z Gór Skalistych (Elko, Nevada; De Beque, Colorado i inne) nie ulegają żadnym chemicznym zmianom pod wpływem wysokiego ciśnienia przy temperaturze normalnej. Łupek był doprowadzony do stanu ciekłości w takichże stalowych cylindrach jak i w doświadczeniach Mc. Coy; cała serja doświadczeń pokazała, że ilość bitumu rozpuszczalnego w łupkach przed doświadczeniem i po niem pozostawała jednakową. Inne doświadczenia były wykonane pod wpływem wysokiego ciśnienia przy temperaturze podwyższonej do 100° C, więc odpowiadającej na głębokości około 9.000 stóp; badanie pod mikroskopem łupku po takim doświadczeniu nie wykazało żadnych śladów ropy, a próba chloroformem stwierdziła, że ilość rozpuszczalnego bitumu zwiększyła się z 1,23% przed doświadczeniem do 1,30% po doświadczeniu t. j. w granicach możebnej omyłki. Eksperyment przy temperaturze około 215° C, więc niżej temperatury początku destruktywnej destylacji łupków, nie stwierdził utworzenia się swobodnej ropy, a ilość rozpuszczalnego bitumu zmniejszyła się z 1,23% do 0,77%, co pokazywałoby na przeistoczenie części kerogenu w gaz. Kontrolne doświadczenia nad wpływem ciśnienia na zdolność łupku do destruktywnej destylacji pokazały, że poprzednie znaczne ciśnienie zmniejsza zdolność kerogenu do cieplnego rozkładu i zmniejsza jego rozpuszczalność.

Ogólnym wnioskiem na podstawie tych doświadczeń jest, że wysokie ciśnienie i podwyższenie temperatury do stopnia poniżej temperatury destruktywnej destylacji nie mogłyby dać z łupków bitumicznych większej ilości swobodnej ropy. Kerogen i ropa nie mogą mieć stosunku genetycznego, lecz przedstawiają różne końcowe produkty niejednakowego przeistoczenia pierwotnego organicznego materiału.

W osadzie z mieszaniny nieorganicznego i organicznego materiału, a zwłaszcza jeżeli materiał organiczny jest już w jakim stadium niestałym, mogą powstawać procesy adsorpcyjne, którym lżej ulegają związki węglowodorowe nienasycone, a związki nasy-



cone, jak metanowe i naftenowe trudniej utrzymują się przez substancje koloidalne; w łupkach bitumicznych przeważają, czasem nawet wyłącznie są, związki nienasycone (olefinowe). Własności adsorpcyjne glin i piasków, wskutek obecności w jednym wypadku i braku w drugim koloidalnych substancji, muszą być inne i mogą wywoływać niejednakowe skutki, prowadzące do rozdzielenia pierwotnego bitumu w postaci mieszaniny różnych węglowodorów na płynne w piaskach i twarde w łupkach. Engler już dawno dowiódł, że ropa surowa zawiera gęste cykliczne związki, które lekko ulegają adsorpcji, więc nie mogłyby pozostać w ropie, która uległa migracji przez gliniaste mocno adsorbujące warstwy.

Znane są wypadki, gdzie piaski o ziarnie grubszym zawierają ropę więcej lekką, niżeli piaski drobno-ziarniste w jednym przekroju, jak piaski dacyjskie grubo-ziarniste i piaski meotyczne drobno-ziarniste w Rumunji.

Ostatnie doświadczenia W. Cook'a (Econ. Geol., 1925, 7) pokazują, że ropa przechodząc przez piaski może ulegać rozdzieleniu (frakcjonowaniu) pod wpływem tylko włoskowatości bez żadnego udziału koloidów; ropne składniki lekkie przechodzą lżej, niżeli więcej ciężkie i gęste, i po obu stronach piasku zbierają się ropy o innych fizycznych własnościach. Dowiadujemy się dziś, że przed wielu lat w Zakładzie Geol. Uniw. Jagiell. prof. Szajnocha prowadził był analogiczne doświadczenia, wyniki których jednak nie zostały ogłoszone.

Niedawno Stan. Zuber przytoczył (Petroleum, 1925, 8, str. 511) kilka spostrzeżeń z obszaru Bakińskiego, że gliny, które ulegały najwięcej nawet silnemu ciśnieniu, nie oddawały ropy zawierającej się w nich, natomiast piaski w serji produktywnej częściowo biednieją w wyniku takiej dyslokacji, która jest w tym wypadku czynnikiem raczej destruktywnym, a nie genetywnym w stosunku do samego złoża. Prof. Nowak również przyszedł do przekonania (Petroleum, 1925, 6, str. 382), że łupki menilitowe w Karpatach trudno oddają w warunkach naturalnych swoją bitumiczną substancję. W kwestji migracji ropy zasługują na uwagę niejednokrotne spostrzeżenia w Pechelbronn, że szczeliny o szerokości nie większej 5 mm, t. zw. suche szczeliny, stanowią nieprzepuszczalną przegrodą dla ropy, która nie może przedostać się z poza tych szczelin do drenującej przestrzeni chodników (Petroleum, 1925, 35, str. 2168; Gignoux et Hoffmann, Le bassin pétrolifère de Pechelbronn, 1920, str. 35). Jeszcze wcześniej zwrócono uwagę na rolę uskoków, jako nieprzepusz-

czalnych przeszkód dla ropy, na złożach wyspy Czeleken (Kalicki i Weber, *Mém. du Com. Géol.*, 59 i 63).

Na obszarze Bakińskim w granicach serji warstw produktywnych wody górnych poziomów są zwykle więcej nasyconemi, niżeli wody dolnych poziomów. Amerykanie również zwrócili uwagę na takie zjawisko; według Mills i Wells (*U. S. G. Surv.*, Bul. 693, 1919) może ono zależeć od większego odgazowania na poziomach górnych, a gazy przechodząc przez solanki mogą wynosić znaczną ilość pary wodnej i w taki sposób wpływać na większe wyparowanie solanki, a więc i jej zgęszczenie. Znaczna ilość wtrąceń soli w pokładach stropowych nad złożami ropnymi może być wytłumaczona w ten sposób. Washburne (*Am. Ins. Min. a. Met. Eng.*, L. XV, 1921, str. 269) przypuszcza też wpływ difuzji pary wodnej od piasków częściowo gazowych w stronę gliniastych utworów. Wynikiem takiego strącenia soli, oraz wapiennych i krzemionkowych składników może być znacznie większe cementowanie pokładów stropowych nad ropnym poziomem, czyli utworzenie się nad pokładem ropnym „cap-rock”; w ropnym piasku powstaje raczej wyługowanie cementu, i piaski i piaskowce ropne są zwykle więcej luźne, niżeli warstwy stropowe.

Te kilka uwag w sprawie łupków bitumicznych i kwestji, czy może być ropa syngenetyczna w piaskach, pokazują, że myśl geologów zaczyna pracować w kierunku procesów sedymentacji i diagenetycznych (Hummel, *Centralblatt*, 1925, 7; Arn. Heim, *Petroleum*, 1925, 12; Sander, *Mitt. d. Geol. Gesellsch. Wien*, 1922) w serji t. zw. ropnych utworów, bynajmniej nie wykluczając, że w pewnych granicach płynna ropa może i musi ulegać pod wpływem różnych czynników (ciśnienie skalne, ciśnienie wody, napięcie powierzchniowe i t. d.) przemieszczeniu, jak woda i inne płynne roztwory. Trudno ustalić, gdzie jest granica pomiędzy wynikami diagenetyki i regionalnego metamorfizmu; skład mineralogiczny i struktura skał serji ropnej, jak w Pensylwanji, Mid-Continent, lub w Karpatach, dowodzą, że skały te ulegały w mniejszym lub większym stopniu metamorficznemu przeobrażeniu, a więc również i składniki bitumiczne tych skał musiały ulec niektórym zmianom (według spostrzeżeń White i zgodnie ze starą hipotezą Peckhama o geologicznej destylacji ropy — *The natural History of Petroleum*, 1882). Nie możemy więc i dziś jeszcze omijać bez żadnej uwagi rozważań Engler'a, opartych na doświadczeniach, a w stosunku do tezy prof. Szajnochy niewiele jeszcze zrobiliśmy, aby zbadać właśnie

nasze łupki menilitowe. Wiemy dziś jedynie, że rogowce łupków menilitowych naogół nie zawierają żadnych śladów krzemionkowych organizmów i że bitum tych łupków jest w nich materiałem pierwotnym (Sander, l. c., str. 19); prawda, Grzybowski zaznaczał obecność diatomowych skorupki w rogowcach (Congr. intern. du pétrole, III, 1910, str. 138), a Gawęł (Beitz. z. Kennt. d. Feuerst. u. Hornst. aus d. Südpoln. Gebiete. Bull. Ac. d. Sc. Cracovie, 5-6 A, 1924) stwierdził w substancji opałowej rogowców menilitowych szczątki organiczne w postaci rurek, a silifikację przyznał zjawiskiem wtórnym. Nie wiemy jednak, w jakiej formie znajdują się w nich bitumy i jakie bitumy; nie znamy nawet, poza niektórymi przekrojami wiertniczymi, szczegółowych przekroi tej serji. Z wyników starych badań Fr. Späte nad łupkiem menilitowym ze Skopowa wiemy tylko, że zawierają one w swojej organicznej części: C— 47,24%, H— 7,11%, N— 2,30%, O + S— 43,35%, co świadczyłoby o znacznie mniejszym stopniu dezoksydacji, niżeli w innych łupkach, jak szkockich, amerykańskich, estońskich, które w swojej organicznej części zawierają przeciętnie C— 70—73%, H— 8—10%, O— 16—20% i zwykle znacznie mniej azotu. Kerogen łupków bitumicznych ma budowę cząsteczkową złożoną, lecz w poszczególnych pokładach łupków, jak w Estonji, związki węglowodorowe nie są nawet jednakowemi; wyliczenie wartości ciepłikowej dla każdego pokładu na podstawie pierwiastkowej analizy organicznej części daje liczby czasem znacznie różniące się od liczb, otrzymywanych przez doświadczenia kalorymetryczne (Wittlich, Acta et Comment. Univers. Dorpatensis, d. III, 1922, str. 7). Jak znaczna może być różnica pomiędzy typami związków węglowodorowych w łupkach, widzimy z tego, że jedne, jak szkockie, dają znaczną ilość parafiny, a drugie, jak estońskie, dają tylko asfalt w pozostałości.

Prof. Szajnocha również poruszył i sprawę praktycznego znaczenia naszych łupków bitumicznych („W sprawie łupków bitumicznych w Galicji“. Czasopismo Naftowe, 1919), podając procentowe zawartości substancji bitumicznej w łupkach z różnych miejscowości: Kołaczyce pod Brzostkiem 1,8%, Krościenko 2,2%, Tatarów nad Prutem 8,2%, Skopów nad Sanem koło Przemyśla 8,5%, Delatyn nad Prutem 9,1%.

Resztki ryb w pokładach serji ropnych nie mogą nie zwracać na siebie uwagi geologów; znamy takie przykłady nietylko w Karpatach, lecz również na Kaukazie (serja majkopska i gliny

z Amphisyle, warstwy diatomowe i rybne Baku), w Pechelbronn (warstwy z Meletta), w Pensylwanji (łupki Ohio-Marcellus), w Kalifornji (w Santa Clara) i t. d. Zastępuje na uwagę, że ostatnie wiercenia w górno-austrjackiem zagłębiu Schlier'u stwierdziły w dolnej części tych utworów, naogół bogatych w resztki organizmów, partję łupków bitumicznych przepelnionych łuskami Meletta i kośćmi ryb; serja łupków, chociaż nieznacznej miąższości 24 m, zawiera również solankę więcej nasyconą, niżeli w górnych warstwach (Götzinger, Petroleum, 1926, 1).

Prof. Szajnocha nie mógł nie podkreślić tego zjawiska w Karpatach, lecz dotychczas pozostaje nieustalonym stosunek ilościowy, że tak powiem, resztek ryb do całej serji menilitowej, a 2,3% azotu w łupkach ze Skopowa zasługiwałyby na szczególną uwagę. Nie tylko w szczątkach ryb, lecz również i w organicznym materiale innego pochodzenia szukają geologowie wytłumaczenia bituminiacji; jednak należy do tego zbierać dokładny i krytycznie opracowany materiał, a zwłaszcza tam, gdzie wyraźna ropna serja zawiera szczątki organizmów<sup>1)</sup>.

W miarę nagromadzenia materiałów geologicznych i wiertniczych, krytycznie ujmowanych, staramy się je porządkować, nawet układać odpowiednio do tych czy innych przewodnich punktów widzenia. Prof. Szajnocha, jak widzimy, dał w swoim czasie jedno z takich pierwszych przybliżeń, grupując fakty około myśli, że łupki menilitowe były skałami macierzystymi dla karpackich złóż nafty; ta myśl o łupkach bitumicznych, jako źródła ropy, była następnie rozwinięta przez Engler'a dla łupków posidoniowych, przez Mrazka i innych była zastosowana do formacji solnej (warstwy Cornu), a przez Macovei do łupków bitumicznych różnego wieku dla złóż rumuńskich, oraz otrzymała rozpowszechnienie w Kalifornji, do dziś jeszcze podtrzymuje się przez wielu geologów dla złóż w Oklahoma (Jones, Econ. Geol. 1920).

Dla złóż karpackich zbieramy jeszcze materiały i teza prof. Szajnochy pozostaje aktualną do dziś i może być rozwiązana rzeczowo, przede wszystkim przez szczegółowe zbadanie serji łupków

<sup>1)</sup> Niedawno opublikowane dzieło Macfarlaine „Fishes, The Source of Petroleum“ 1923, zawiera rzędem z materiałem zupełnie poprawnym wiele przypadkowych obserwacji, nie nadających się do jakichkolwiek uogólnień. Ciekawe zestawienia o pierwotnym materiale karpackiej ropy daje dr. Łoziński w pracy „Die geologischen Bedingungen und die Prognose des Karpatischen Erdölvorkommens in Polen“, Z. d. ober-schl. berg.- u. hüttenm. Vereins zu Katowice, 1925, 5 Heft.

menilitowych tak geologiczne, petrograficzne i paleontologiczne, jak i chemiczne.

Kończąc ten pobieżny zarys działalności Zakładu Geologicznego, muszę podkreślić z naciskiem, że prace prof. Szajnochy i jego współpracowników, wynikające z bieżących zagadnień życiowych, rozszerzały od samego początku powstania Zakładu naukową działalność katedry na różne strony życia ekonomicznego kraju; prace te, zawsze oparte na zestawieniu całego dostępnego wówczas materiału, poruszały głośno i stale w obronie interesów kraju, zwiększenia wytwórczości krajowej i stanowiska narodowego, nieraz uwagę obojętnych czynników rządowych i samorządowych. Działalność Zakładu rozwijała się w przeciągu dłuższego czasu w kierunku badań zarówno warunków naturalnych kraju — geologiczna budowa, jako podstawa do trzeźwej oceny widoków rozwoju górnictwa, — tak i warunków czasowych, przechodzących — zapotrzebowania tych czy innych produktów mineralnych, gospodarczych stosunków kraju i wpływu zmiennych norm prawa górniczego na rozwój górnictwa. Takie badania w całości składają się na treść, którą nazywamy dziś geologią ekonomiczną; bez poznania tej treści w przeszłości, terażniejszość byłaby dla nas często niezrozumiała. W przeszłej działalności Zakładu czerpiemy dziś bogaty materiał do zrozumienia dziejów górnictwa i przemysłu w kraju, a poszczególne prace wykonane w Zakładzie przyczyniły się bezpośrednio do rozwoju przemysłu krajowego.

---

### **Quarante ans de l'Institut Géologique à l'université de Jagiellon à Cracovie et la géologie économique.**

---

A l'occasion de l'année commémorative de l'activité de l'Institut mentionné l'auteur rappelle les publications du Directeur de l'Institut, le prof. W. Szajnocha et des ses collaborateurs, exigées par les différents besoins du pays; ces travaux depuis les premières années de l'existence de l'Institut, élargissaient l'activité scientifique de la chaire sur les plusieurs questions de la vie économique du pays. Les ouvrages du prof. Szajnocha: sur les gîtes minéraux de la Galicie, sur les eaux minérales et plusieurs autres ont fait souvent

mouvoir l'indifférence des hauts fonctionnaires autrichiens et ils ont attirée l'attention des industriels toujours tout fort et constamment en défense des intérêts du pays, de l'augmentation de la production et de la position nationale de l'industrie polonaise.

L'activité de l'Institut développait depuis longtemps les études des réserves naturelles du pays et l'élucidation des conditions temporaires, comme la demande de produits minéraux, les relations économiques du pays et l'influence de loi minière changeante. Des telles études constituent le contenu, de ce qu' on appelle aujourd'hui la géologie économique; on ne pourrait comprendre les conditions économiques actuelles sans l'entente de ce contenu dans la passée. Nous tirons les preuves de l'histoire des mines et de l'industrie dans la Galicie à l'activité passée de l'Institut. Les travaux particuliers y exécutés, surtoût dans le domaine de la géologie du pétrole, comme ceux-ci du prof. Grzybowski, ont immédiatement contribué au développement de l'industrie du pays.

L'auteur rappelle les mérites du prof. Szajnocha sur l'initiative des études systématiques sur les foraminifères des dépôts carpathiques (les travaux de Wiśniowski, Grzybowski, Wójcik, Zelechowski, Dylązanka) et prétend que l'industrie pétrolifère devra profiter de ces études comme c'est arrivé déjà grâce aux études pareilles en États Unis.

L'auteur s'arrête plus longtemps sur l'ancienne thèse du prof. Szajnocha sur l'origine des gisements du pétrole dans les Carpathes polonais par la distillation naturelle des schistes bitumineux de la série ménilitique; l'auteur prétend que ayant égard aux différentes données obtenues dans le dernier temps par les études des plusieurs gisements du pétrole, cette thèse reste actuelle jusqu'à présent et demande pour sa solution des nouvelles recherches sur la géologie et la chimie des schistes ménilitiques.

---