

O DZIAŁALNOŚCI KAROLA BOHDANOWICZA W ZAKRESIE GEOLOGII INŻYNIERSKIEJ I HYDROGEOLOGII

SYLWETKA NAUKOWA Karola Bohdanowicza była już charakteryzowana wielokrotnie. Podkreślano też często wszechstronność zainteresowań tego uczonego. Uwaga skupiała się na głównych dziedzinach jego zainteresowań, a więc na geologii złożowej i wynikach naukowych jego wypraw badawczych. Jednakże w dorobku naukowym K. Bohdanowicza znaleźć można szereg prac świadczących o żywym zainteresowaniu również innymi dziedzinami geologii stosowanej. Wydaje się, że warto przeto wydobyć i oświetlić nieco danych o działalności K. Bohdanowicza w dziedzinie geologii inżynierskiej i hydrogeologii.

W końcu XIX i na początku XX wieku nastąpił w Rosji bardzo ożywiony okres budowy

licznych linii kolejowych. Prowadzone w związku z tym badania geologiczne, w których wybitnie zaznacza się udział przebywających w Rosji Polaków. Karol Bohdanowicz pracuje od 1884 roku, a więc już w czasie studiów, w Komitecie Geologicznym i w latach 1886—1888 bierze udział w badaniach geologicznych przy budowie tak zwanej kolei zakaspijskiej i na trasie Samara — Złotoust. Później, między rokiem 1892 a 1894 kieruje podobnymi pracami wzdłuż trasy projektowanej kolei transsyberyjskiej na odcinku od Uralu po Bajkał. Badania były prowadzone na szerokim pasie, nierzadko kilkuset kilometrów, ich zadaniem praktycznym było nie tylko określenie warunków geologiczno-inżynierskich budowy kolei, lecz rów-

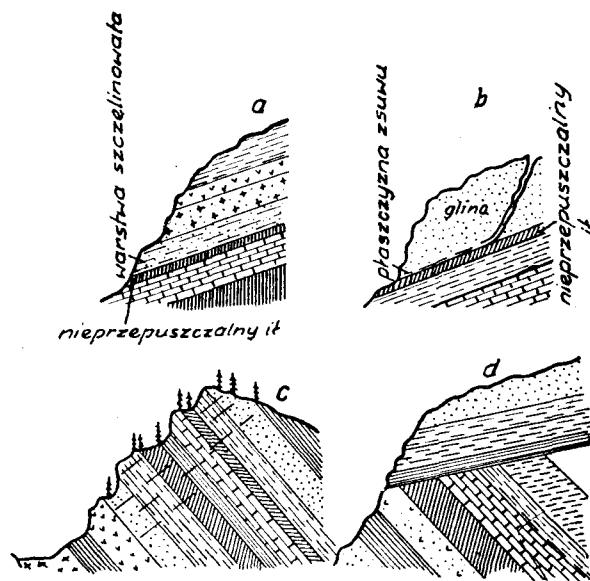
niez i to często w głównej mierze zbadanie złóż i określenie warunków hydrogeologicznych jako podstawy do akcji osiedleńczej. Na podstawie badań geologicznych przy budowie kolei tworzyły się w Rosji zręby geologii inżynierskiej.

Najsilniej przejawiały się zainteresowania geologiczno-inżynierskie K. Bohdanowicza w tak zwanym kaukaskim okresie jego działalności badawczej, a więc między rokiem 1900 a 1912. K. Bohdanowicz pracuje wówczas najpierw w południowo-wschodniej części masywu kaukaskiego, a później także na zachodzie. W pierwszym okresie opracowuje dwa przekroje głównego grzbietu kaukaskiego między miejscowościami Kuba — Szemacha i Derbent — Nucha oraz nieco później tak zwany system Dibrar. Wyniki wcześniejszych badań, przygotowane do druku w 3 miesiące po zakończeniu prac terenowych, obejmowały 15 arkuszy druku, zawierając próbę wyjaśnienia budowy odcinka Kaukazu na szerokim tle teorii geologicznych. Ta właśnie praca była dysertacją profesorską obronioną w 1903 roku. Drugą monograficzną pracą kaukaską (1906) zawiera wiele nowych szczegółów oraz nieco zmienione poglądy autora głównie odnośnie do tektoniki.

W roku 1911 K. Bohdanowicz organizuje i prowadzi osobiście badania geologiczne na trasie przybrzeżnej kolei czarnomorskiej od Tuapse do Nowo Senak. Na tej samej trasie kolejowej pracuje później, już w czasie budowy kolei, uczeń profesora Bohdanowicza S. Czarnocki i kilkakrotnie ogłasza wyniki swych badań (1912, 1914). Prace terenowe pod kierunkiem K. Bohdanowicza wykazały, że budowa zamierzonej linii kolejowej napotka szereg trudności natury geologiczno-inżynierskiej. Kompleksy skalne w tej części Kaukazu są silnie naruszone tektonicznie, brzeg morski podchodzi aż do podnóża grzbietów, co powoduje stromość wybrzeża i ciągle jego podmywanie, zaznacza się także obfitość opadów atmosferycznych. Fliszowy charakter kredowych i trzeciorzędowych osadów budujących góry z częstym występowaniem łupków ilastych i mangli, obecność grubej pokrywy osadów czwartorzędowych, a wreszcie upady nierzadko skierowane ku morzu stanowiły dodatkowe czynniki wpływające na brak stateczności zboczy i możliwości pojawiania się dużych ciśnień górotworu w obrębie projektowanych na trasie dość licznych tuneli. Wykonane badania stały się podstawą opisu geologicznego trasy oraz szczegółowej analizy warunków geologiczno-inżynierskich budowanej linii kolejowej. Osuwiska w tym rejonie pojawiały się szczególnie licznie wzdłuż płaszczyzn uławicenia oraz na granicy między litym podłożem a wyżej leżącymi deluwiami. Jako główne środki zaradcze i zabezpieczające podał K. Bohdanowicz uregulowanie reżimu wodnego i przeciwdziałanie wpływowi falowania niszczącemu brzegi.

KAROL BOHDANOWICZ opracował regionalną klasyfikację ruchów osuwiskowych, która do dziś podawana jest we wszystkich radzieckich podręcznikach geologii inżynierskiej jako przykład trafnej, praktycznej klasyfikacji ruchów mas skalnych dla określonego obszaru, zawierającej ponadto słuszne myśli dotyczące ogólnej charakterystyki i podziału tak ważnej grupy zjawisk geologiczno-inżynierskich. Zostały wyróżnione zsuwy zachodzące w obrębie skał niedotkniętych przedtem ruchami i zsuwy odnawiające się w masach już przedtem przemieszczonych ruchami. Ruch w osuwiskach pierwotnych może przebiegać wzdłuż powierzchni uławicenia głównie po warstwie nieprzepuszczalnej (ryc. b), ewentualnie niekiedy wzdłuż szczelin równoległych do uławicenia (ryc. a), albo wzdłuż szczelin przebiegających poprzecznie do kierunków uławicenia (ryc. c) lub też wreszcie po powierzchni granicznej dwu zespołów skalnych leżących na sobie niezgodnie (ryc. d). Osuwiska wtórne zachodzą tylko według dwu ostatnich przypadków. Jak widać, w obszarze badanym zaznaczała się przewaga zjawisk, które dziś ujmujemy według nomenklatury F. P. Sawareńskiego nazwą osuwisk konsekwentnych.

Schemat budowy osuwiskowych stoków czarnomorskiego brzegu Kaukazu



W związku z badaniami na Kaukazie i dużą znajomością niektórych obszarów tych gór, bierze K. Bohdanowicz udział w pracach komisji mającej na celu wyjaśnienie możliwości budowy tunelu przez główny grzbiet Kaukazu na linii Władykaukaz—Tyflis. II ogólnorosyjski zjazd geologów pracujących w dziedzinie geologii praktycznej i poszukiwań, odbyty na przełomie 1911/1912 r., obradował między innymi nad zagadnieniami geologiczno-inżynierskimi. Referaty z tej dziedziny wygłosili F. J. Lewin-

son-Lessing, który mówił o znaczeniu geologii przy przebijaniu tuneli, i K. Bohdanowicz, referujący warunki geologiczne budowy przybrzeżnej czarnomorskiej linii kolejowej. Na podstawie referatów zjazd podjął szereg ważnych postanowień dotyczących budowy tuneli. Stwierdzono bowiem, że:

1) projekt każdego tunelu powinien być oparty na ekspertyzie geologicznej odnoszącej się do całej linii kolejowej,

2) wzdłuż projektowanej linii kolejowej należy wykonać zdjęcie topograficzne w dokładnej podziałce,

3) do właściwego wykonania ekspertyzy geologicznej konieczne jest zdjęcie geologiczne otoczenia linii kolejowej,

4) niezbędny jest udział geologa w czasie robót przy przebijaniu tunelu i budowie linii kolejowej.

W roku 1914 K. Bohdanowicz został po śmierci T. Czernyszewa dyrektorem Komitetu Geologicznego i wkrótce musiał zreorganizować i nastawić komitet zgodnie z potrzebami wojennymi. W zakres prac komitetu weszły specjalne badania surowcowe i obsługa geologiczna frontów: poszukiwanie wody, obsługa geologiczna budowanych umocnień wojskowych i linii kolejowych o znaczeniu strategicznym, jak na przykład kolej murmańska. W roku 1915 mimo trwania wojny i powołania wielu geologów do czynnej służby wojskowej Komitet Geologiczny zorganizował aż 11 ekip geologicznych do obsługi budowanych linii kolejowych.

Karol Bohdanowicz utrzymywał żywy kontakt z Instytutem Inżynierów Komunikacji w Petersburgu, prowadząc tam wykłady o kamiennych materiałach budowlanych, wydane później drukiem.

Po wojnie w Polsce nie pracuje już bezpośrednio w zakresie geologii inżynierskiej, śledzi jednak literaturę w tej dziedzinie i postępy nauki. Widocznym przejawem tego zainteresowania jest kilka stron (s. 6—14) poświęconych geologii inżynierskiej w skrypcie: *Geologia stosowana zeszyt I* (Kraków 1934 r.). Sam przedmiot tej dziedziny wiedzy został tylko najogólniej naszkicowany. Cytowana bardzo obszerna literatura wyczerpująco obrazuje współczesny stan opracowania tematu. Tego rodzaju wskazówka pozwalała studiującemu na rozwinięcie samodzielnych studiów w tym zakresie i uzupełnienie wiadomości.

Zagadnieniami hydrogeologii zainteresował się K. Bohdanowicz prawie równie wcześnie jak i problemami geologiczno-inżynierskimi. W roku 1888 wykonał badania wód mineralnych solankowych w Starej Rusie w guberni nowogrodzkiej. Podczas badań syberyjskich rozpatrywał możliwości użytkowania wód artezyjskich okolic Omska i Pietropawłowska w obwodzie akmolińskim. Zwrócenie uwagi na solanki koło Usolje w guberni irkuckiej i właści-

wa interpretacja geologiczna zjawisk umożliwiła późniejsze odkrycie złóż soli w tym okręgu. Również w okresie kaukaskim K. Bohdanowicz zajmował się zagadnieniami hydrogeologii, pracując między innymi w kaukaskiej grupie wód mineralnych, działającej pod kierunkiem A. P. Gierasimowa. Między rokiem 1908 a 1915 ukazało się w Biuletynie Komitetu Geologicznego kilka krótkich, parostronicowych notatek dotyczących: możliwości znalezienia słodkich wód artezyjskich w miejscowości Kemmera na Łotwie w pobliżu Rygi, znanej z występowania źródeł siarczano-wapiennych, wód artezyjskich stepu stawropolskiego na Kaukazie (1911), solanek koło stacji kolejowej Multinki w guberni irkuckiej (1913), wód artezyjskich w guberni włodzimierskiej w środkowej Rosji (1913) oraz źródeł Ekaterynbunga na Uralu (1913). Dwukrotnie (1910, 1915) opisuje K. Bohdanowicz siarkowo-alkaliczne wody mineralne miejscowości Psekup na Kaukazie.

Podana garść szczegółów o działalności profesora K. Bohdanowicza w zakresie geologii inżynierskiej i hydrogeologii stanowi jeszcze jeden dowód wszechstronnego i żywego zainteresowania tego uczonego dla różnych dziedzin geologii stosowanej.

PRACE KAROLA BOHDANOWICZA z zakresu geologii inżynierskiej i hydrogeologii

- 1890 Opriedielenije okruga ochrany Starorusskich istocznikow mineralnych wod w Nowgorodskoj gubernii — Gornyj Żurnał.
- 1893 Iszyskajaja stiep mieźdu Pietropawłowskom i Omskom w odnoszenii jeja wodnosti — Izw. Obszcz. Gorn. Inż.
- 1894 Geologiczeskija izsledowanija w dol Sibirskoj żeleznoj dorogi w 1893 g. — Gornyj Żurnał.
- 1895 Geologiczeskija izsledowanija i razwiedocznyja raboty po linii Sibirskoj żeleznoj dorogi. Wypusk 2.
- 1902 Dwa pieriesieczeniya gławnogo kawkazskogo chriepta (streszcz. niem.: Zwei Übersteigungen der Hauptkette des Kaukasus) — Trudy Geol. Komiteta t. XIX, nr 1.
- 1906 Sistiema Dibrara w jugowostocznom Kawkazie — Trudy Geol. Komiteta, wyp. 26 (streszczenie: Das Dibrarasystem in südöstlichen Kaukasus).
- 1908 O wozmożnosti połączeniya priesnoj artiezijanskoj wody w Kemmerne — Izw. Geol. Komiteta.
- 1910 O Psekupskich mineralnych wodach — Izw. Geol. Komiteta.
- 1910 wspólnie z D. Gotubiatnikowem: O miestorożdienijach poleznych iskopajemych w rajonie projektirowanej żeleznoj dorogi Baku-Szemača — Izw. Geol. Komiteta.
- 1911 O wozmożnosti nachoźdienija artiezijanskoj wody w Udielnoj Stawropolskoj stiepi — Izw. Geol. Komiteta.
- 1911 wspólnie z A. Gierasimowem: O prirodnych bogatstwach rajona priedpołagajemoj Czernomorsko-Elbruskoj żeleznoj dorogi — Izw. Geol. Komiteta.
- 1911 Kamiennyje stroitielnyje materiały — St. Petersburg.
- 1913 O miestie założeniya skważyny na solanoj razsoł okolo st. Maltinki Irkuckoj gub. — Izw. Geol. Komiteta.

- 1913 O wozmożnosti ustrojstwa artiezijanskogo kołodca w im. I. N. Aszanina bliz siel. Smolina Sudogodskogo ujezda, Władimirskoj gub. — Izw. Gieoł. Komitietu.
- 1913 Ob izsledowanii wodnych istocznikow w rajonie wygona goroda Jekatierinburga — Izw. Gieoł. Komitietu.
- 1913 Nieskolko zamieczanij ob gieołogiczeskich usłowijach sooruzenija Czernomorskoj żeleznoj do-

rogi od Tuapse do Nowo-Senak — Trudy II Wsierossijskogo Sjezda diejatielej po praktičeskoj gieołogii i razwiedocznomu diełu w 1911 g. — St. Petersburg.

- 1915 Psekupskija siernoszczelocznyja mineralnyja wody — Izw. Gieoł. Komitietu.
- 1934 Geologia stosowana czyli ekonomiczna. Wykłady w AGH. Litografowane. Kraków.