

WKŁAD GEOLOGÓW POLSKICH W ODKRYCIA ZŁÓŻ SUROWCÓW MINERALNYCH SYBERII I DALEKIEGO WSCHODU

CONTRIBUTION OF POLISH GEOLOGISTS TO THE DISCOVERIES OF MINERAL DEPOSITS IN SIBERIA AND THE FAR EAST

MAREK GRANICZNY¹, KRYSZYNA WOŁKOWICZ¹,
HALINA URBAN¹, STANISŁAW WOŁKOWICZ¹

Abstrakt. Systematyczne badania obszarów Syberii i Dalekiego Wschodu rozpoczęły się z początkiem XIX wieku. Znaczący udział w tych badaniach mieli Polacy. Byli to zarówno zesłańcy, którzy trafili tam po upadku kolejnych powstań, jak i podróżnicy, badacze i przemysłowcy, których przyroda lub chęć zysku ciągnęły w tamte strony. Wśród nich było wielu geologów. Wachlarz ich zainteresowań był bardzo szeroki i obejmował również etnografię, zoologię, botanikę. Wykonywali oni również pomiary meteorologiczne i topograficzne. W artykule przedstawiono sylwetki słynnych geologów: Aleksandra Czekanowskiego, Jana Czerskiego, Karola Bohdanowicza, Józefa Morozewicza oraz mniej znanych – Antoniego Giedroycia, Leona Barszczewskiego, Bronisława Grąbczewskiego, Leonarda Jaczewskiego, Kazimierza Grochowskiego i Stanisława Doktorowicza-Hrebnickiego. Wszyscy byli znakomitymi badaczami i zapisali się złotymi zgłoskami w poznanie obszarów położonych na wschód od Uralu. Część z nich, po odzyskaniu niepodległości wniosła doniosły wkład w rozwój nauk geologicznych w Polsce.

Słowa kluczowe: historia nauk geologicznych, Syberia, Daleki Wschód.

Abstract. Systematical studies of Siberia and the Far East regions were started in the beginning of XIX century. Poles participated significantly in those studies. There were deportees after overthrowing of the following insurrections and also voyagers, explorers and industrialists – all of whom were attracted to that region by nature and cupidity. There were a lot of geologists among those people. Their interests ranged from ethnography, zoology to botany. They also carried on meteorological and topographical measurements. In the present paper, there are outlines of such well-known explorers as: Aleksander Czekanowski, Jan Czerski, Karol Bohdanowicz or Józef Morozewicz and, less famous, Antoni Giedroyc, Leonard Barszczewski, Bronisław Grąbczewski, Leon Jaczewski, Kazimierz Grochowski, Stanisław Doktorowicz-Hrebnicki portrayed. All of them were brilliant researchers, they distinguished themselves in exploration territories east of Ural. After recovery of independence, part of them contributed significant share in developing of geological sciences in Poland.

Key words: history of geoscience, Siberia, the Far East.

Systematyczne badania obszarów Syberii (fig. 1) rozpoczęto w Rosji na początku XIX wieku obejmując nimi również morza oblewające Syberię oraz znajdujące się na nich wyspy. Szczególnie zasłużył się przy tym kapitan Ferdinand P. Wrangel, którego imię nosi dziś jedna z dalekich wysp odkryta przez niego na morzu Wschodniosyberyjskim. Po wojnach napoleońskich, które przerwały na pewien czas badania Syberii, wznowiono je w 1828 roku. Wtedy to Adolf

G. Erman zbadał tereny między Uralem a wybrzeżem Pacyfiku. Przeprowadził on obserwacje magnetyzmu ziemskiego, wykonał też topograficzne zdjęcie Kamczatki oraz opisał jej wulkany. Druga połowa XIX wieku była okresem bardzo dużego rozwoju wiedzy o bezkresnych obszarach Syberii i Dalekiego Wschodu – Kamczatki, Sachalinu, Półwyspu Czukockiego, Mandżurii. Niemała w tym zasługa Polaków, przede wszystkim zesłańców, ale nierzadko również i bada-

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; e-mail: marek.graniczny@pgi.gov.pl, krystyna.wolkowicz@pgi.gov.pl, halina.urban@pgi.gov.pl, stanislaw.wolkowicz@pgi.gov.pl



Fig. 1. Herb Syberii

Heradic arms of Siberia

czy, którzy z własnej woli, a niekiedy z chęci zysku, penetrowali te odległe rejony Azji. Stanisław Pawłowski i Edmund Romer (1918) pisali, że „Wielki ten i zupełnie osobny ustęp historii kultury musi dopiero przyszłość wyświetlić i na jaw wydobyć ową plejadę polskich anonimów, którzy czy to w rosyjskim szynelu, czy w „czynie”, czy nawet pod godłem rosyjskich zrzeseń pracowali dla dobra ziem od Dniepru i Dźwiny aż do Oceanu Wielkiego, jako uczeni, przedsiębiorcy i dobroczyńcy.” Okres represji po upadku Powstania Styczniowego spowodował, że spośród rzeszy około 40 tysięcy zesłańców znaleźli się znakomici uczeni. Należy wspomnieć przyrodników – Benedykta Dybowskiego, Wiktora Godlewskiego, Aleksandra Czekanowskiego, Jana Czerskiego czy etnografów Wacława Sieroszewskiego, Bronisława Piłsudskiego, Józefa Kowalewskiego, Edwarda Ostrowskiego. Syberia i Daleki Wschód przyciągały jak magnes również licznych podróżników, badaczy, przemysłowców, którzy z własnej woli, nie zważając na niewyobrażalne czasem trudności, przemierzali tysiące kilometrów. Bronisław Rejchman napisał: „Po wschodniej stronie Uralu wszystko wokół zmienia się na lepsze – powiedziałbym, że wyjeżdża się nie z Europy na Syberię, ale z Syberii do Europy! Mniej jest tej przygnębiającej dzikości, męcząco wpływającej na rozum swoją płaskością i smutkiem.”

Wśród znakomych badaczy ziem położonych na wschód od Uralu było wielu geologów. W niniejszym artykule przedstawiono pokrótce sylwetki tylko kilku z nich.

Przedstawienie polskich badaczy Syberii należy rozpocząć od **Aleksandra Piotra Czekanowskiego (1833–1876)** (fig. 2). Za działalność konspiracyjną przed Powstaniem Styczniowym i w pierwszych jego miesiącach został aresztowany. Po nieudanej próbie ucieczki z więzienia został skazany na zesłanie syberyjską. Po czterech latach zesłania Czekanowski uzyskał pozwolenie na zamieszkanie w Irkucku. Nawiązał kontakt z Rosyjskim Towarzystwem Geograficznym, które umożliwiło mu prowadzenie samodzielnych badań geologicznych. Prace rozpoczął w 1868 r. od zbadania terenów i gór nadbrzeżnych Bajkału oraz guberni irkuckiej, rzucając nowe światło na całą budowę geologiczną tego regionu, a zwłaszcza dolinę Angary i Gór Chamar-Daban. Za osiągnięcia w badaniach geologicznych guberni irkuckiej w 1870 roku otrzymał złoty medal Rosyjskiego Towarzystwa Geograficznego. Powodzenie pierwszej wyprawy spowodowało kolejne zlecenie Towarzystwa, tym razem na



Fig. 2. Portret Aleksandra Piotra Czekanowskiego (ze zbiorów CAG PIG-PIB)

Portrait of Aleksander Piotr Czekanowski
(coll. CGA PGI-NRI)

mało wówczas znaną północ Syberii, na obszar pomiędzy Jenisejem a Leną. W trakcie trzech kolejnych wypraw Czekanowski przemierzył ponad 25 000 km, co biorąc pod uwagę ówczesne warunki transportu można uznać za niezwykle dokonanie. Rezultaty wypraw były również bardzo bogate. Uzyskano podstawowe informacje o budowie geologicznej części Syberii, ponadto systematycznie wykonywane zdjęcia topograficzne wniosło istotne zmiany w kartografii tych obszarów. Prowadzono również różnorodne obserwacje meteorologiczne i astronomiczne oraz gromadzono zbiory paleontologiczne, botaniczne i entomologiczne, których znaczenie oceniono wysoko zarówno współcześnie jak i później. Czekanowski badał między innymi stanowiska kopalnej flory i fauny w okolicy Ust' Baleju nad Angarą. Udowodnienie, że rozpowszechniona w rejonie Bajkału formacja przewarstwiona pokładami węgla nie jest karbońska, jak uważał Aleksander von Humboldt, lecz jurajska, należy do najważniejszych osiągnięć geologicznych Czekanowskiego. Badane osady do dziś stanowią biostratotyp dla jury irkuckiej. Odkrycie Czekanowskiego zostało pominięte przez Karola Bohdanowicza, który wraz z Mikołajem Iżyckim i Leonardem Jaczewskim określił miejsce występowania tych węgla. Bohdanowicz powoływał się jedynie na literaturę zachodnią, opartą zresztą na próbkach dostarczonych przez Czekanowskiego (Wójcik, 1982). Czekanowski odkrył szereg złóż kopalin użytecznych – węgla, lapis lazuli i złota. W 1875 roku jego mapa wschodniej Syberii została nagrodzona złotym medalem Międzynarodowego Kongresu Geograficznego w Paryżu. W tym samym roku wiceprezydent Towarzystwa Geograficznego Piotr Piotrowicz Siemionow wyjednał amnestię dla czynnych w badaniach przyrodniczych Syberii polskich zesłańców. Oprócz Czekanowskiego objęła ona Dybowskiego, Godlewskiego, Władysława Księżopolskiego i Czerskiego (*op. cit.*). Po dwunastu latach pobytu na Syberii, zesłany na sześć lat Czekanowski uzyskał zezwolenie na wyjazd i zamieszkanie w Petersburgu, gdzie rozpoczął pracę jako kustosz w Muzeum Geologicznym. Pomimo tak dobrze zapowiadającej się kariery naukowej i powszechnego uznania Czekanowski popełnił samobójstwo w wieku 43 lat. Jego imieniem nazwano pasmo górskie w Syberii Wschodniej.

Równie wybitne zasługi dla rozpoznania Syberii położył samouk **Jan Czerski (1845–1892)** (fig. 3) – przyjaciel oraz w pewnym stopniu uczeń Czekanowskiego. W wieku osiemnastu lat za udział w Powstaniu Styczniowym został zesłany do Omska i wcielony do tamtejszego garnizonu w stopniu szeregowca. Po pewnym czasie awansował na ordynansa. Mając dostęp do biblioteki garnizonowej chłonał świeżo przełożone na język rosyjski dzieła Darwina, Lella, Tyndalla i autorów rosyjskich z zakresu geologii, mineralogii oraz paleontologii. W wojsku rozpoczął badania geologiczne w rejonie Omska, a także odbył kilka wycieczek naukowych w dół Irtysza i w górę rzeki Om. Po zwolnieniu z wojska w 1873 roku odbył wyprawę w Sajany. Za radą przyjaciół przeniósł się do Irkucka, gdzie znajdował się Oddział Syberyjski Cesarskiego Rosyjskiego Towarzystwa Geograficznego, przygarniający zesłańców politycznych i dający im moż-



**Fig. 3. Portret Jana Czerskiego
(ze zbiorów CAG PIG-PIB)**

Portrait of Jan Czerski (*coll. CGA PGI-NRI*)

liwość pracy naukowej. Oddział wystąpił nawet do centrali w Petersburgu o nagrody dla Aleksandra Czekanowskiego, Bronisława Dybowskiego i Wiktora Godlewskiego (Wójcik, 1986.). Na jego zlecenie Czerski przeprowadził badania geologiczne i paleontologiczne w jaskini Niżnieudinskiej i badania geologiczne doliny Kirkutu. Następnie, kilkakrotnie przekraczał grzbiet Gór Bajkalskich, zapuszczał się w głąb dopływów Bajkału, zbierał okazy kopalin, badał wyspę Olchon i obliczał wysokości gór nadbrzeżnych. Badania wykonane w rejonie Bajkału pozwoliły Czerskiemu na opracowanie mapy geologicznej, o której słynny akademik Siergiej Władimirowicz Obruczew wyraził się, że to: „...ogromna praca...”. Za to osiągnięcie Czerski otrzymał w Petersburgu złoty medal Rosyjskiego Towarzystwa Geograficznego. We wschodniosyberyjskim oddziale tego Towarzystwa znaleźli się jednak również oponenti, którzy wysuwali zarzuty popierania samouka i odmówili mu niezbędnych środków finansowych.

Opisując budowę geologiczną gór Bajkalskich i Bajkału Czernski zamieścił informacje o złocie wydobywanym na północny-zachód od Bajkału. W 1878 roku przygotował opracowanie o bogactwach mineralnych znajdujących się w okolicach Irkucka, obejmujące m.in. skały nadające się do budownictwa, gliny do produkcji ceramiki budowlanej. Badał również żelaziste źródła mineralne. Czernski krótko współpracował z Bronisławem Rejchmanem, znanym biologiem, popularyzatorem nauki i przedsiębiorcą, któremu opisał próbki, jakie ten zebrał podróżując po Syberii z nadzieją znalezienia złóż złota. Natomiast przedstawiony Oddziałowi Towarzystwa Geograficznego projekt badań na terenach złotonośnych obszaru małopatomskiego nie uzyskał akceptacji. W tym czasie u Czernskiego wystąpiły objawy rozstroju nerwowego i choroby serca. Pod koniec 1890 r. Petersburska Akademia Nauk zaproponowała mu podjęcie nowej wyprawy na daleką północ Syberii Wschodniej w celu zbadania mało wówczas znanych rzek: Kołomy, Indygirkki i Jany. Czernski dotarł do Wierchniekołomska, gdzie pozostał na zimę. Na wiosnę 1892 r., po ustąpieniu lodów ruszył łodzią w dół Kołomy, prowadząc nieustanne badania i kreśląc mapy. Ostatnia z nich obejmuje obszar górnej Indygirkki i Kołomy. Czując zbliżającą się śmierć, podyktował żonie „List otwarty do Akademii”, w którym zawiadomił, że w przypadku jego śmierci ona doprowadzi ekspedycję do końca. Czernski zmarł 25 czerwca 1892 r. na łodzi, blisko celu wyprawy do ostatniej chwili przytomny i wydający dyspozycje. Żona pochowała go u ujścia rzeki Omołon i zgodnie z jego życzeniem doprowadziła wyprawę do końca (Słabczyński, 1988). Jego imieniem został nazwany najwyższy masyw górski wschodniej Syberii (Góry Czernskiego). Środkową część tych gór badał on podczas ostatniej wyprawy. Imieniem Czernskiego nazwano również dwa szczyty (w Górach Bajkalskich i Chamar-Daban), pasmo i dolinę w Sajanych oraz wygasły wulkan w Dolinie Tonkińskiej.

W badaniach Syberii oraz innych części azjatyckiej Rosji uczestniczył również **Antoni Giedroyc (1848–1909)**. Był on jednym z pierwszych polskich geologów chcących prowadzić na Syberii badania geologiczne całkowicie dobrowolnie. O skierowanie go do pracy w tym regionie zabiegał Jan Czernski, krajanin Giedroycia, który widział w nim nieocenioną pomoc w pracy, zwłaszcza, że miał doskonałe wykształcenie odebrane w Akademii Górniczej we Freibergu (Wójcik, 1986). W latach 1879–1881 powierzono Giedroycowi badania geologiczne w ramach, tzw. ekspedycji amudaryjskiej. Przeprowadził on wówczas szczegółowe badania geologiczne w dolinie i delcie Amu-Darii oraz wokół Jeziora Aralskiego. Zapisał się również w obręb pustynny Kyzyl-kum i Kara-kum i dotarł do rzek Emby i Sagizu, wpadających do Morza Kaspijskiego. Trudne warunki klimatyczne zrujnowały jego zdrowie do tego stopnia, że poprosił o zwolnienie z udziału w ekspedycji na co uzyskał zgodę w 1881 r. Giedroyc zasłużył się również dla rozwoju badań czwartorzędu na Litwie. Opisał tam wiele ważnych stano-

wisk oraz zidentyfikował i rozróżnił istotne dla stratygrafii poziomy glin morenowych w rejonie Augustowa, Kowna i Wilna (Gaigalas, 2008).

Leon Barszczewski (1849–1910) był gorącym polskim patriotą, jakkolwiek nie był wyjątkiem w swoim pokoleniu rodaków, z których wielu wstępowało na służbę w wojsku carskim. Różnił się jednak od nich różnorodnością zainteresowań, które konsekwentnie realizował. Podejmował liczne samotne wyprawy oraz uczestniczył wraz z badaczami rosyjskimi w ekspedycjach do Azji Środkowej, które miały zarówno charakter naukowy jak i militarny. Terenami jego badań były dorzecza Zerawszanu, Amu-Darii, Fan-Darii, Iskander-Darii, Góry Hisarskie, Góry Zerawszańskie, Tien-szan, lodowce Pamiru oraz Mazar-i-Sharif w Afganistanie. Ustanowił wiele nowych nazw, między innymi przełęcz świętej Anny. Podczas ekspedycji odkrył liczne złoża, a raczej wystąpienia rud metali (złota i srebra), kamieni szlachetnych, pokłady węgla kamiennego, ropy naftowej oraz źródła wód mineralnych. Prowadził badania lodowców jak również zbierał informacje geograficzne, etnograficzne i antropologiczne, które udokumentował wieloma zdjęciami fotograficznymi. Zebrane przez niego okazy stały się podstawą założonego przez niego Muzeum Przyrodniczo-Etnograficznego. Jego imię nosi lodowiec w Górach Hisarskich.

Nie mniej ciekawą postacią był generał **Bronisław Grąbczewski (1855–1926)** (fig. 4). Urodził się w ziemi Kowieńskiej, w majątku rodzinnym w Kownatowie. Studiował w Instytucie Górniczym w Petersburgu, ale z niewiadomych przyczyn go nie ukończył. W 1873 r. zdał egzamin oficerski w Konstantynowskiej Szkole Wojskowej w Petersburgu. Później wziął udział w wyprawach wojennych do Azji Środkowej, dzięki czemu dobrze poznał Dolinę Fergany i sąsiadujące z nią pasma górskie. Uczestniczył również w wyprawie wojennej do Kokandu, w Azji Środkowej. Dzielił trudy wypraw wojennych: Ałajskiej (w 1876 r.) i Samarkandzkiej (w 1878 r.). Później porzucił czynną służbę w armii i rozpoczął pracę w administracji wojskowej. W latach 1885, 1888 i 1889–1891 odbył trzy wielkie wyprawy: do Kaszgarii (1885 r.), w Pamiry i Hindukusz do źródeł Indusu (1888 r.) i do Tybetu (lata 1889–1891) (fig. 5), które pod koniec życia opisał w trzech znakomitych książkach pod ogólnym tytułem „Podróże Gen. Br. Grąbczewskiego” (Grąbczewski, 1924–1926?). Grąbczewski, podobnie jak większość ówczesnych badaczy penetrujących nieznaną przestrzeń, wykonywał badania etnograficzne, zoologiczne, botaniczne i geologiczne. Robił pomiary topograficzne, całość obficie dokumentując fotografiami. W czasie swoich wypraw odkrył m.in., złotonośne piaski i gorące źródła w południowej części pustyni Takla Makan. Opisał różne złoża występujące na terenie Kaszgarii (złota, miedzi, ołowiu, srebra, kamieni szlachetnych), ale ze szczególnym upodobaniem i dobrym skutkiem poszukiwał złóż nefrytu. Udało mu się znaleźć nad brzegiem rzeki Pil (wschodni Pamir) złożo nefrytu, z którego



Fig. 4. Portret generała Bronisława Grąbczewskiego (Grąbczewski, 1924–1926?)

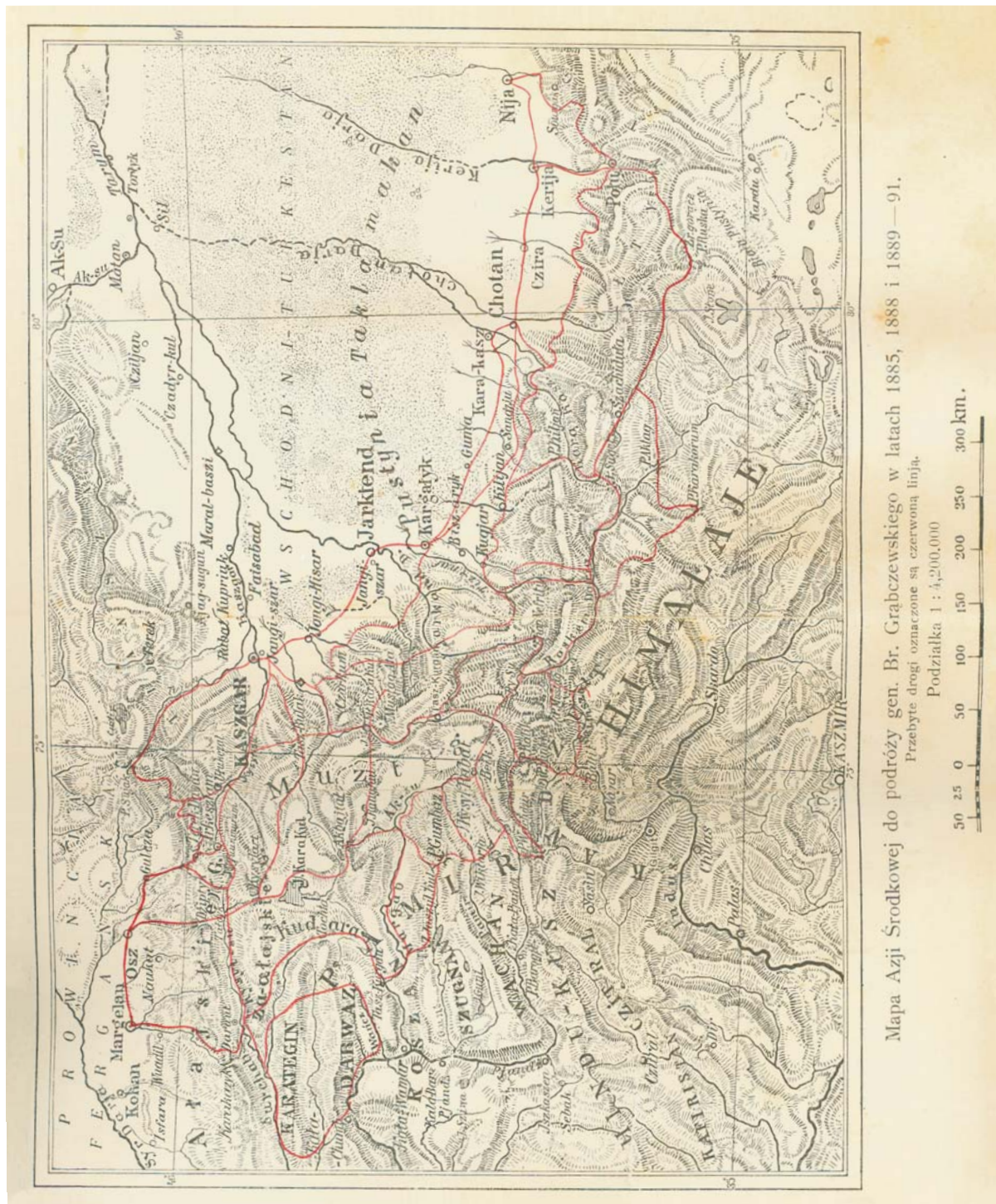
Portrait of general Bronisław Grąbczewski (Grąbczewski, 1924–1926?)

wykonany został grobowiec Tamerlana w Samarkandzie. Potwierdził to swoimi badaniami znany rosyjski mineralog Iwan Wasiliewicz Muszkietow. W późniejszym okresie Grąbczewski był generalnym komisarzem Kwantungu (1899–1903) z rezydencją w Porcie Artura oraz gubernatorem Astrachania i hetmanem kozackich wojsk astrachańskich (1903–1906). W 1906 roku, wskutek konfliktu z władzami carskimi otrzymał „pozwolenie na niezwłoczny wyjazd za granicę”. Do Polski powrócił w 1910 r., osiedlił się w Warszawie, gdzie zmarł w 1926 r.

Wspominając badaczy Syberii nie sposób zapomnieć o górniku, geologu i geofizyku **Leonardzie Feliksie Stefanie Jaczewskim (1858–1916)**, który po ukończeniu Instytutu Górniczego w Petersburgu został wysłany w rejon Syberii Wschodniej, gdzie podjął badania utworów wulkanicznych. Wziął udział w ekspedycji mającej na celu zbadanie Sajonów oraz ustanowienia drogi do Mongolii. W latach

1888–1890, na polecenie departamentu górniczego przeprowadził badania pokładów węgla w Syberii Zachodniej oraz złóż złota na Uralu. Równocześnie interesował się badaniami geotermicznymi, a zwłaszcza zagadnieniami wiecznej zmarzliny. Dwa lata później włączył się do prac związanych z budową wielkiej kolei transsyberyjskiej, prowadząc badania geologiczne na odcinku w środkowej Syberii. Został także mianowany kierownikiem specjalnej grupy do poszukiwań złóż złota na Syberii, w Jenisejskim Okręgu Złotonosnym oraz otrzymał nominację na profesora Wyższej Szkoły Górniczej w Jekaterynosławiu (obecnie Dniepropietrowsk). Mianowany w 1913 r. na członka Komitetu Geologicznego w Petersburgu przyczynił się znacznie do wydania dwóch wielkich map geologicznych Syberii. Sporządził także mapę sieci rzecznej Syberii Środkowej. Należy podkreślić, że rozpiętość zainteresowań naukowych Jaczewskiego była ogromna. Dwóch geologów rosyjskich A. Stopowicz i G. Maławkin w nekrologu Jaczewskiego napisali o nim „Jeden z pierwszych w Rosji, jeżeli nie pierwszy, zainteresował się pomiarami geometrycznymi, najpierw w związku z objawami wiecznej zmarzniętej ziemi w Syberii, a następnie z punktu widzenia rozdziału ciepła w ogóle we wnętrzu kuli ziemskiej” (Słabczyński, 1988).

Karol Bohdanowicz (1864–1947) (fig. 6) rozpoczął studia w Instytucie Górniczym w Petersburgu w 1881 r. Już jako student wziął udział w 1885 r. w ekspedycji Fiedosieja Nikołajewicza Czernyszewa na Ural. Po ukończeniu Instytutu Górniczego w 1886 r. podjął samodzielną wyprawę do południowej części Kraju Zakaspijskiego, w celu przeprowadzenia badań geologicznych i hydrogeologicznych, związanych z budową Zakaspijskiej Kolei Żelaznej. Prace swoje rozszerzył również na północną Persję. W trakcie tej wyprawy zbadał pogranicze gór Kopet-dag, a następnie łańcuchy gór Elbrus i Choraszańskich, opracowując zarys mało dotychczas znanej orografii tych regionów oraz ich budowy geologicznej. Ogłoszone w roku 1888 wyniki wyprawy przyniosły Bohdanowiczowi srebrny medal Rosyjskiego Towarzystwa Geograficznego oraz spowodowały zainteresowanie młodym geologiem. Rok później Michaił Wasiliewicz Piewcow zaproponował mu udział w wyprawie prowadzącej w głąb Azji, tak zwanej tybetańskiej. Celem ekspedycji, która ruszyła z Przewalska było zbadanie łańcucha górskiego Kunlun oraz północnego skraju Wyżyny Tybetańskiej po południk Jeziora Łob-nor. Tempo i intensywność wyprawy były zawrotne – w czasie 19 dni przeszedł około 460 km w trudnym, górskim terenie pomiędzy Jarkend-Darią a Tyznafem, odkrywając przy tym kilka pokładów nefrytu. Efektem prac było opracowanie przez Bohdanowicza schematycznej mapy geologicznej oraz orografii Kunlunu i wschodniego Tien-szanu oraz opracowanie mapy występowania nefrytu, złota, miedzi, cynku, ołowiu, rud żelaza i innych surowców (fig. 7), a także opisanie występujących w tym rejonie złóż nefrytu i złota oraz zebranie kolekcji geologicznej. W trakcie tej wyprawy Bohdanowicz spotkał się



Mapa Azji Środkowej do podróży gen. Br. Grąbczewskiego w latach 1885, 1888 i 1889—91.

Przebyte drogi oznaczone są czerwoną linią.

Podziałka 1 : 4,200,000

50 25 0 50 100 150 200 250 300 km.

Fig. 5. Mapa podróży gen. Bronisława Grąbczewskiego w latach 1885, 1888 i 1889–1891 (Grąbczewski, 1924–1926?, z kolekcji K. i S. Wolkowiczów)

Map of gen. Bronisław Grąbczewski expeditions in 1885, 1888 and 1889–1891 (Grąbczewski, 1924–1926?, coll. K and S. Wolkowicz)

A



B

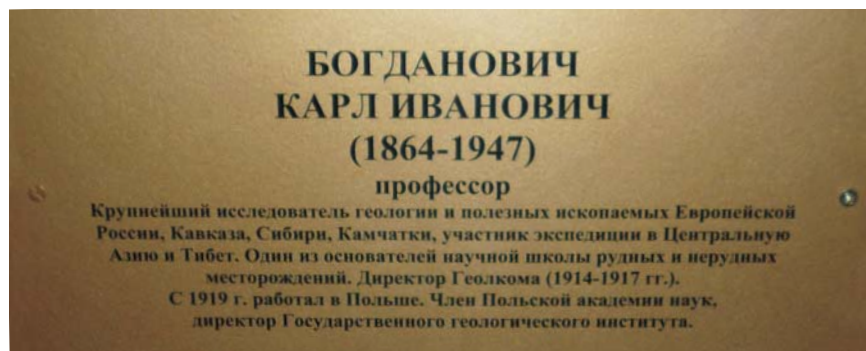


Fig. 6. Portret Karola Bohdanowicza (A) i tabliczka z opisem (B) – VSEGEI Sank Petersburg (fot. M. Graniczny)

Portrait of Karol Bohdanowicz (A) and tablet to the portrait (B) – VSEGEI, Sank Petersburg (phot. M. Graniczny)

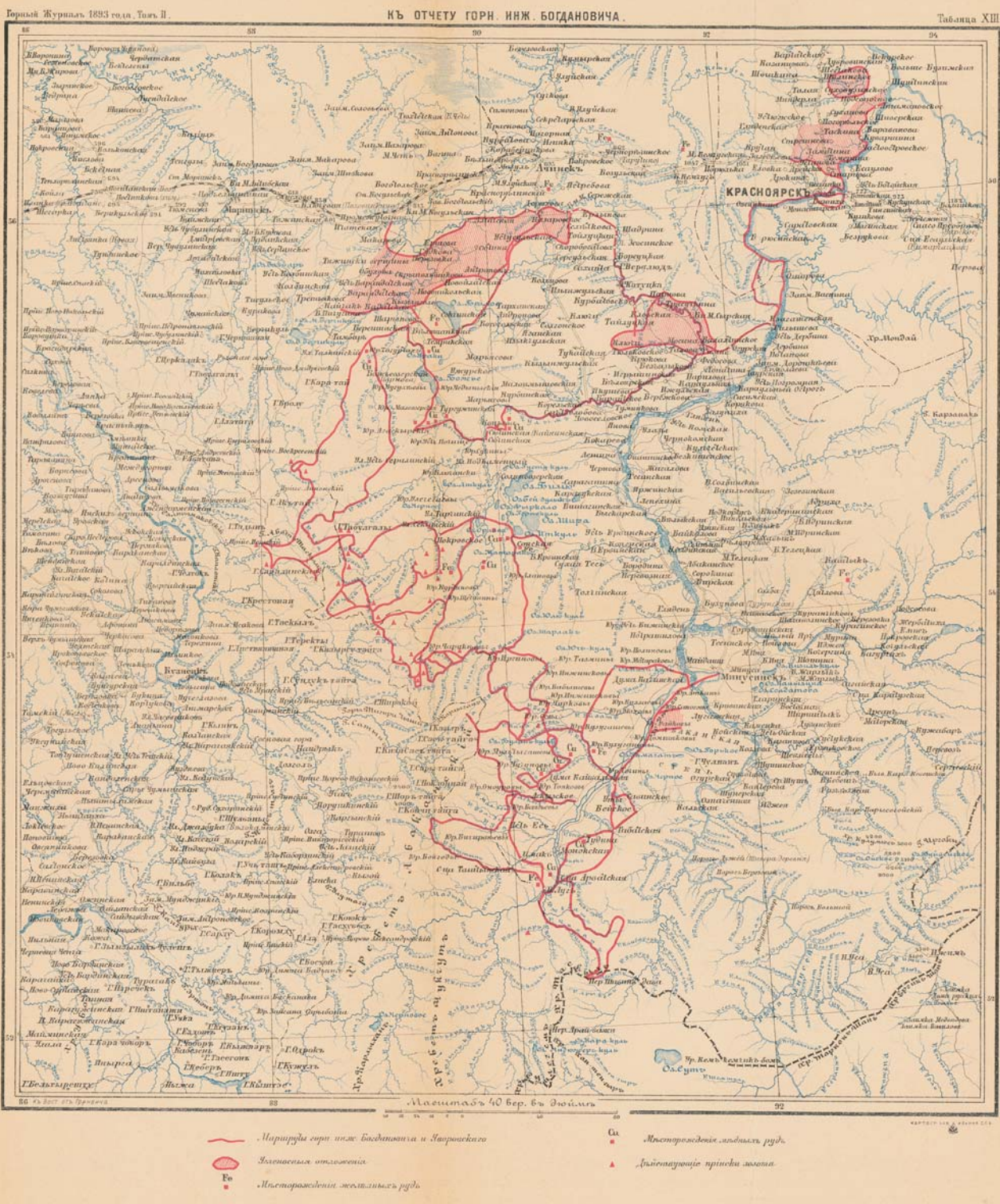


Fig. 7. Mapa marszuty Karola Bohdanowicza i Aleksandra Jaworowskiego (Bohdanowicz, 1893?) (ze zbiorów biblioteki PIG-PBI)

Map of itinerary of Karol Bohdanowicz and Aleksander Jaworowski (Bohdanowicz, 1893?) (coll. Library PGI-NRI)

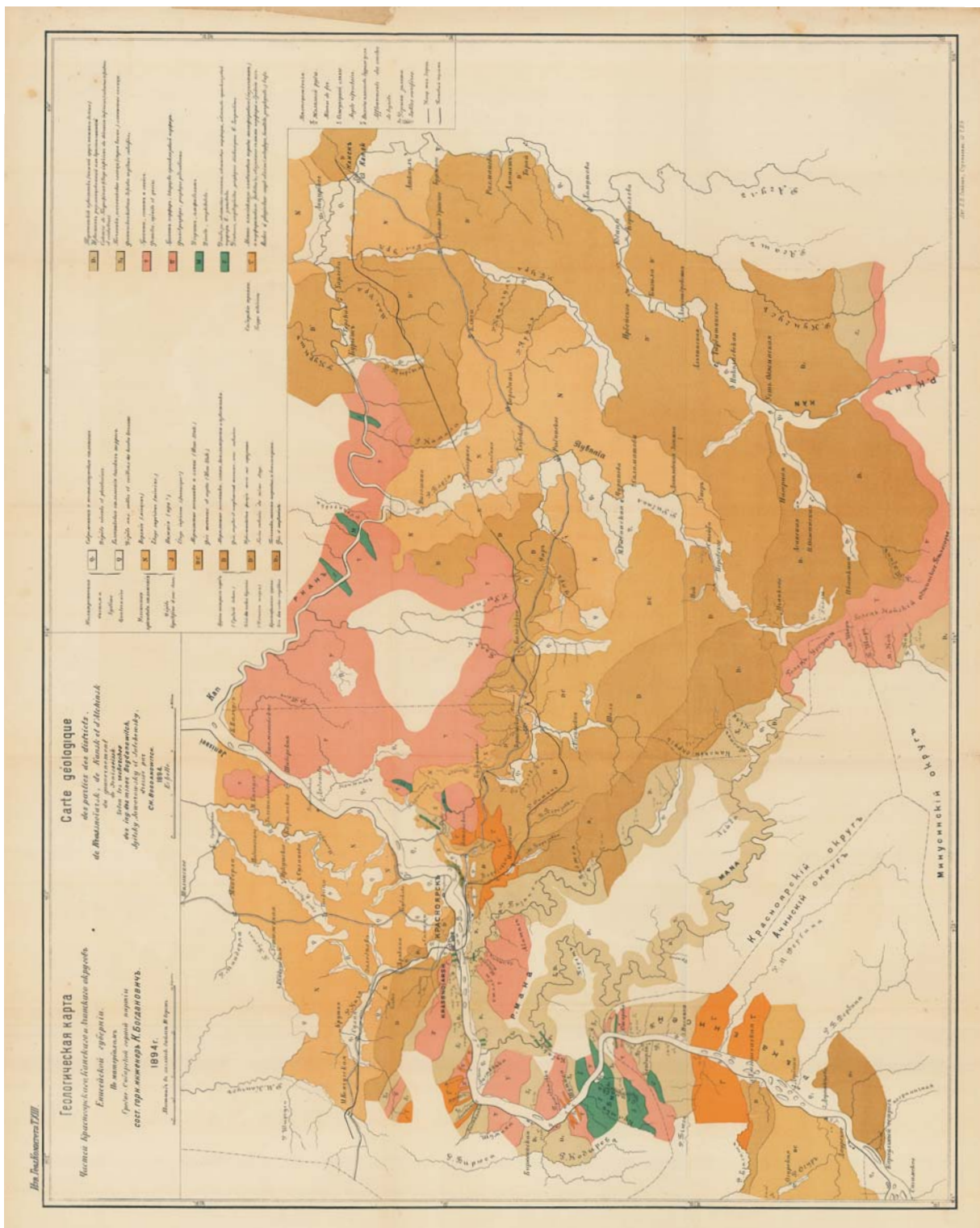


Fig. 8. Mapa geologiczna części okręgów krasnojarskiego, kańskiego i acyńskiego Guberni Jenisejskiej (Bohdanowicz, 1894) (ze zbiorów biblioteki PIG-PIB)
Geological map of part of Krasnojarsk, Kansk and Aszynsk of Jenisej Guberniya (Bohdanowicz, 1894) (coll. Library PGI-NRI)

w Kaszgarii z innym polskim podróżnikiem i geologiem – Bronisławem Grąbczewskim.

W trakcie swoich wypraw Bohdanowicz interesował się również etnografią i archeologią. W drodze powrotnej ekspedycja dotarła do granicy chińsko-rosyjskiej, a następnie do Zajsanu, gdzie została zakończona w styczniu 1891 r. Także i ta wyprawa przyniosła Bohdanowiczowi awanse, otrzymał srebrny medal imienia Przewalskiego oraz stałą roczną pensję w wysokości 150 rubli. Już w następnym roku wyruszył na kolejną wyprawę w związku z budową syberyjskiej drogi żelaznej. Powierzono mu kierownictwo jednej z ekip geologicznych mających za zadanie zbadanie warunków hydrogeologicznych oraz rozpoznanie złóż surowców wzdłuż budowanej linii kolejowej. Badania prowadził początkowo pomiędzy Irtyszem a Iszymem, a następnie pomiędzy Kuźnieckim Alatau a Jenisejem. Opracował wówczas mapę geologiczną części Gubernii Jenisejskiej (1894) (fig. 8). W rejonie Kuźnieckiego Alatau odkrył szereg wystąpień złota, po czym dotarł do zachodnich Sajanów. Niezwykle owocna była następna ekspedycja do terenów położonych na zachód od Bajkału, równoległych do północnego skłonu zachodniego odcinka Sajanów. Na trasie od Irkucka do Kańska, liczącej 700 km, Bohdanowicz odkrył wiele użytecznych kopalni, w tym pokłady węgla kamiennego w pobliżu Czeremchowa, gdzie dziś znajduje się ogromne zagłębie czeremchowskie. Warto podkreślić wnikliwość jego obserwacji geologiczno-złożowych. W sprawozdaniu z prac opisał wystąpienia węgla kamiennych i brunatnych, rud żelaza, kruszywa naturalnego, glin ogniotrwałych, kamieni okładzinowych i wapieni dla przemysłu cementowego. Każde z wystąpień poddał wnikliwej analizie geologiczno-gospodarczej (Bohdanowicz, 1895).

W latach 1895–1898 Bohdanowicz prowadził badania geologiczne nad Morzem Ochockim, w Kraju Chabarowskim – na północ od ujścia Amuru, na rozległym obszarze ciągnącym się ponad 600 km wzdłuż wybrzeża, oraz na Kamczatce. W Kraju Chabarowskim odkrył on obszary złotonośne, a na Kamczatce zajął się badaniem zjawisk wulkanicznych oraz lodowcami. Odkrył też szereg gorących źródeł i sporządził mapy geologiczne i topograficzne półwyspu. W roku 1898 przedmiotem jego badań stała się południowa Mandżuria (okolice Portu Artura), gdzie poszukiwał złota. Dwa lata później, nadal poszukując złota, udał się na północno-wschodnie krańce Azji, na Półwysep Czukocki. Również i ta wyprawa przyniosła pozytywne wyniki. W jej trakcie przeprowadził systematyczne obserwacje meteorologiczne i klimatologiczne w Cieśninie Beringa i na Morzu Arktycznym. Korzystając z bliskości kontynentu amerykańskiego udał się dwukrotnie na Alaskę, badając tereny złotonośne. O szerokiej skali jego zainteresowań może świadczyć jego sprawozdanie, w którym można odnaleźć informacje na temat historii odkrycia złóż złotonośnych w Kanadzie i na Alasce oraz problemów ludności na Alasce (Wójcik, 1998). Intensywna działalność eksploracyjna Bohdanowicza zakończyła się z chwilą jego nominacji na profesora Instytutu Górniczego w Petersburgu w roku 1901, na którym to stanowisku pozostał do 1919 r. W okresie tym poświęcił się głów-

nie działalności naukowej i pedagogicznej oraz pracom związanym z organizacją przemysłu naftowego w Rosji. W latach 1914–1919 był dyrektorem Komitetu Geologicznego – głównego urzędu geologicznego Rosji.

Józef Morozewicz (1865–1941) podjął studia na Wydziale Przyrodniczym Uniwersytetu Warszawskiego w 1885 r. W roku 1895 uczestniczył w wyprawie wybitnego geologa Czernyszewa na Nową Ziemię. Przeszedł wówczas w poprzek Wyspę Południową do Morza Karskiego. Owocem tej wyprawy były liczne mapy geologiczne oraz kolekcje petrograficzne, paleontologiczne i mineralogiczne. Dał się wówczas poznać jako zdolny geolog, bystry obserwator, któremu można powierzyć odpowiedzialne funkcje. Po powrocie z wyprawy otrzymał propozycję poprowadzenia wykładów z petrografii na Wydziale Przyrodniczym Uniwersytetu Warszawskiego. Jego kandydatura została jednak odrzucona ze względów politycznych przez kuratora Aleksandra Lwowicza Apuchtina. W 1897 r. Morozewicz został powołany na członka Komitetu Geologicznego w Petersburgu. W ramach działalności Komitetu prowadził badania geologiczne wzdłuż czelabińskiej linii kolejowej. Brał również udział w licznych pracach na Uralu i Stepach Nogajskich. Za jego najważniejszą wyprawę należy uznać misję na Wyspy Komandorskie, zleconą mu w roku 1903 przez Departament Górnictwa w Petersburgu, jako samodzielnemu geologowi. Celem wyprawy było rozpoznanie budowy geologicznej wysp, a zwłaszcza ich kopalni – rud miedzi i piasków złotonośnych. Droga wyprawy wiodła z Petersburga do Władywostoku, a następnie na pokładzie kanonierki „Mandżur” na wyspy, z krótkim pobytem na japońskiej wyspie Hokkaido. Badania geologiczne były prowadzone na obu Wyspach: Beringa i Miedzianej. Na pierwszej z nich Morozewicz odkrył nieznaną dotąd skałę wylewną, którą nazwano beringiem. Wyniki swych badań opublikował dopiero w niepodległej Polsce, w cennej monografii „Komandory...” wydanej w Warszawie w 1925 r., do której dołączone były mapy geologiczne obu wysp (fig. 9, 10) (Morozewicz, 1925).

Kazimierz Grochowski (1873–1937) urodził się 26 stycznia 1873 roku w Kochawanie k/Rudy w powiecie żydaczowskim. Do gimnazjum uczęszczał we Lwowie i Jaśle. Studia wyższe odbywał kolejno w Wiedniu oraz akademiach górniczych w Loeben, Przybramie i Freibergu Saskim uzyskując w 1901 roku stopień inżyniera górnika. Już w trakcie studiów pracował w kopalniach węgla kamiennego w Westfalii i Alzacji oraz kopalni ropy naftowej w Schodnicy. Po skończeniu studiów i odbyciu rocznej służby wojskowej w Budapeszcie, do 1906 roku był inżynierem w kopalni węgla kamiennego w Zagłębiu Donieckim. W tym samym roku Grochowski podjął bardzo duże wyzwanie i na zaproszenie Okhotsk Gold Mining Company, zajmującej się poszukiwaniem i wydobywaniem złota, wyjechał poprzez Indie i Japonię do Władywostoku. Rzucił się szybko w wir pracy i w czasie kilku miesięcy odbył sześć rekonesansów geologicznych na terenie Kraju Ussuryjskiego, gdzie znalazł wystąpienia grafitu, rud żelaza, miedzi i złota. W następnym roku odbył

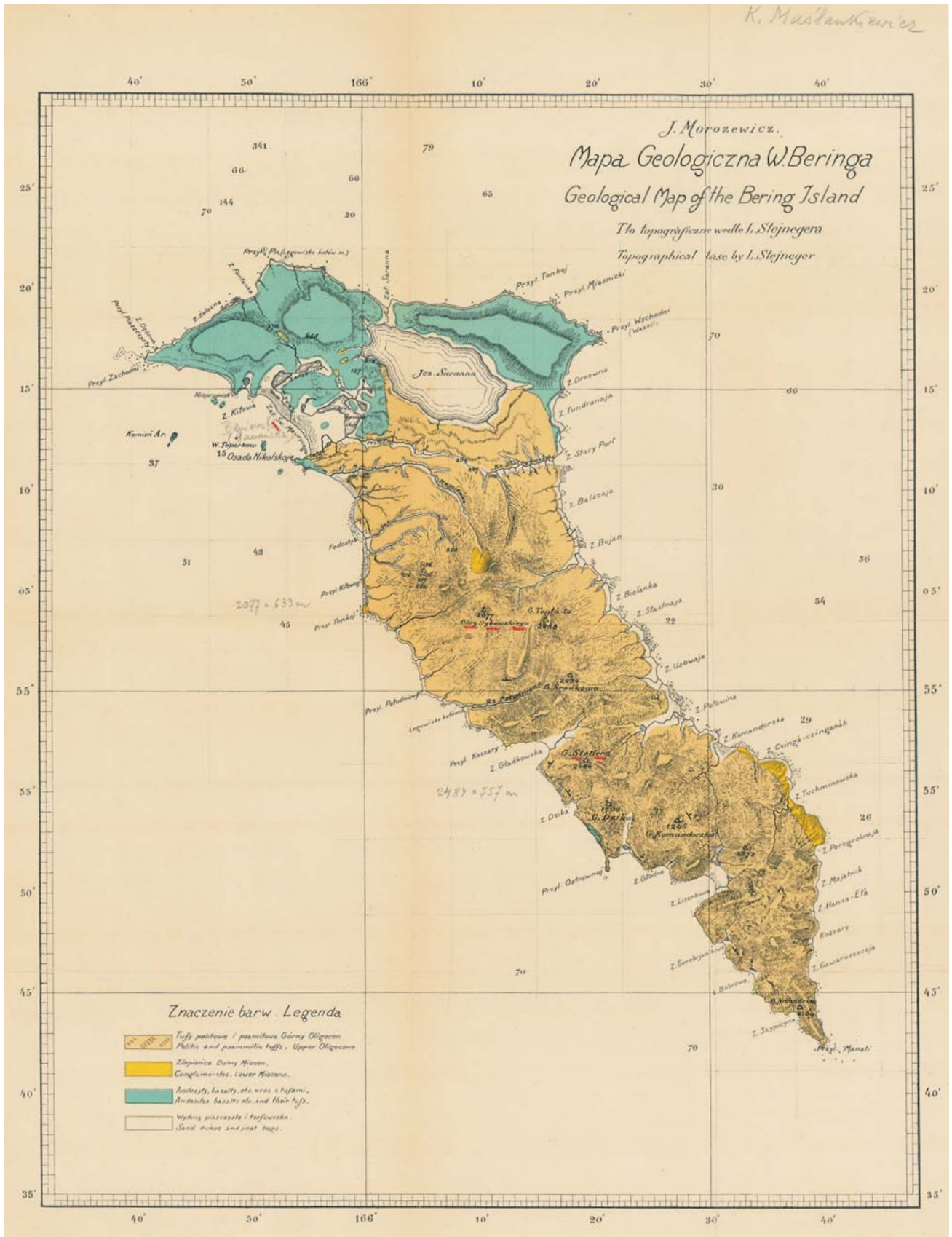


Fig. 9. Mapa geologiczna Wysp Komandorskich – Wyspa Beringa (Morozewicz, 1925) (z kolekcji K. i S. Wólkowiczów)
Geological map of Komandory Islands – Bering’s Island (Morozewicz, 1925) (coll. K. and S. Wólkowicz)

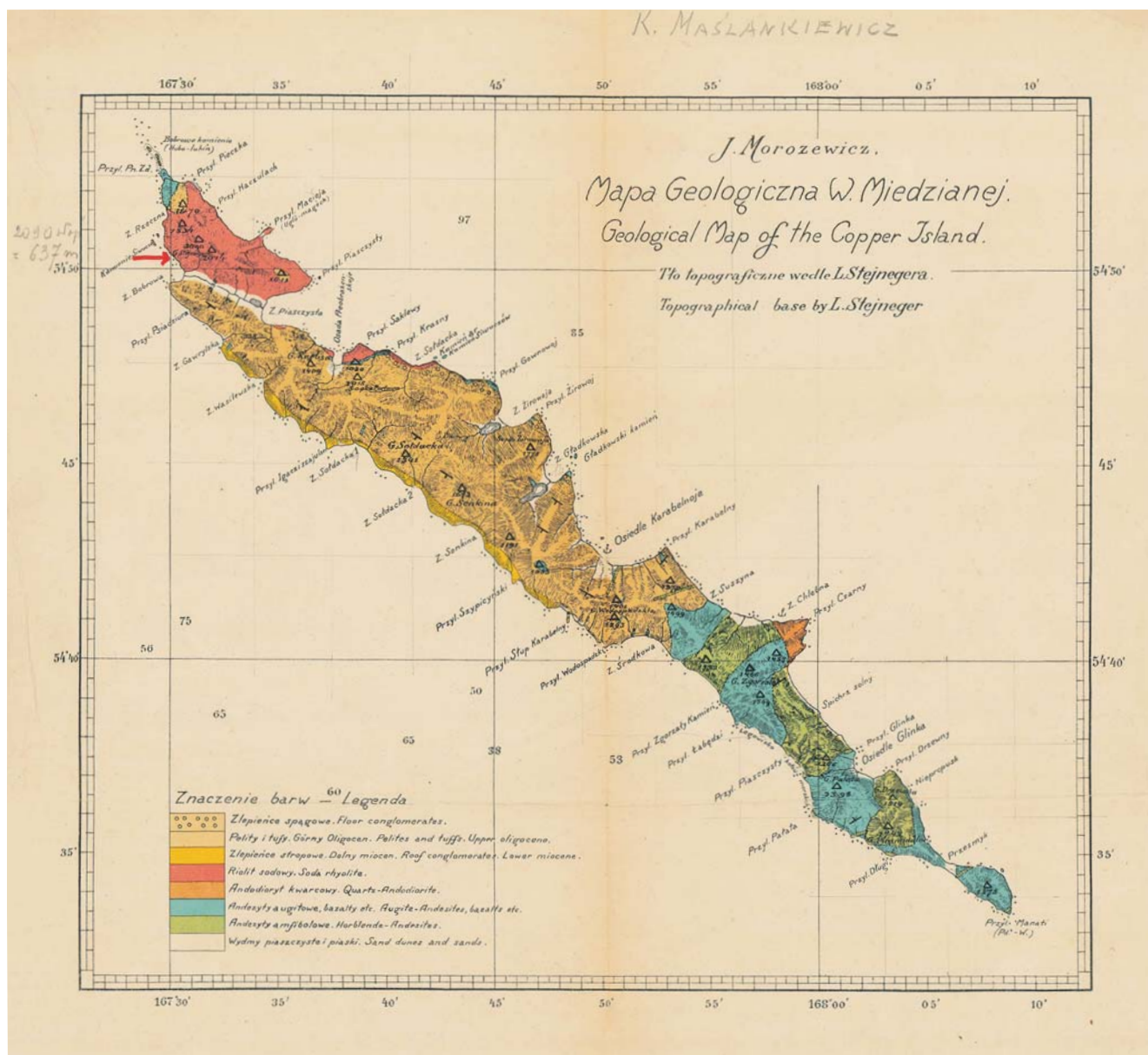


Fig. 10. Mapa geologiczna Wyspy Miedzianej autorstwa Józefa Morozewicza (z kolekcji K. i S. Wołkowiczów)

Geological map of Komandory Islands – Cooper Island (Morozewicz, 1925) (coll. K. and S. Wołkowicz)

kilka ekspedycji poszukiwawczych za złotem w góry Sichte Alin, nad Ussurii i na Suczanie.

Jesienią 1908 roku od polskiego przedsiębiorcy Lucjana Arcta otrzymał propozycję wyjazdu na Sachalin, gdzie pracował do wiosny następnego roku. Ekspedycja kierowana przez Grochowskiego doprowadziła do znalezienia złóż węgla kamiennego. W ten sposób Grochowski wpisał się w historię poznania Sachalina przez Polaków – głównie zesłańców. Ich lista jest długa i obejmuje nazwiska, które na stałe przeszły do historii polskiej kultury i nauki, m.in. Bronisława Piłsudskiego, Wacława Sieroszewskiego.

Po powrocie z Sachalina Grochowski zrezygnował z pracy w Okhotsk Gold Mining Company. Jak wynika z jego notatek (vide Kajdański, 1982), odchodząc spisał kontrakt, na mocy którego otrzymywał dochody pochodzące z eksploatacji i sprzedaży metali z rzeki Cimurche. Następnie przeniósł się do Zei, gdzie podjął pracę w Upper Amur Gold Mining Company, która w tym czasie była bardzo dobrze prosperującą międzynarodową spółką akcyjną, z udziałem kapitału francuskiego i niemieckiego. Najpierw został w niej szefem wydziału poszukiwań geologicznych, a w 1911 roku wice-dyrektorem. W ciągu następnych trzech lat Grochowski

przemierzył całą wschodnią Syberię, podążając często śladami Karola Bohdanowicza, wynajmując niekiedy za przewodników byłych uczestników ekspedycji Bohdanowicza. Pracę rozpoczął od wyprawy do Jakucji. Poszukiwał nie tylko rozsypiskowych złóż złota, ale i złóż pierwotnych. W następnych latach Grochowski prowadził rozległe, często zakończone sukcesem, poszukiwania złóż złota na obszarze dorzecza Leny, Wysp Szantarskich, w guberniach Amurskiej, Przymorskiej i Jakuckiej. Od tego okresu Grochowski zaczął coraz bardziej interesować się etnografią badanych obszarów. W 1912 roku został wysłany przez Upper Amur Gold Mining Company do Stanów Zjednoczonych, aby zapoznać się z nowoczesnymi metodami stosowanymi w górnictwie złota. Ten zaledwie sześciomiesięczny pobyt na kontynencie amerykańskim jest ważny nie tylko z zawodowego punktu widzenia. Wtedy poznał Elżbietę Jumith, z którą już w październiku 1912 roku wziął ślub. Ich świadkiem był poznany nieco wcześniej Jack London, znakomity pisarz, który był uczestnikiem gorączki złota na Alasce. Jak sam twierdził, o złocie wiedział wszystko, z wyjątkiem tego jak na nim zarobić (*vide* Sylwestrzak, 1997).

Na Daleki Wschód Grochowski powrócił przez Nowy Jork, Londyn, Paryż. We Lwowie pozostawił żonę. W końcu 1913 i w 1914 roku Grochowski prowadzi badania geologiczne w środkowej części Jakucji. W rejonie Ochocka znalazł złoża kobaltu, niklu i miedzi, koło Amgi platynę. Srebro znalazł nad rzeką Nudmi, a złoto nad Inią i na północny-zachód od Ołdoja. Po tej wyprawie zarząd The Upper Amur Gold Mining Company podjął decyzję o skierowaniu Grochowskiego do Bargi, na obecne pogranicze chińsko-mongolskie, gdzie w przededniu wybuchu pierwszej wojny światowej kompania otrzymała od władz carskich koncesję górnictwem na obszarze około 18 tys. km². Przeprowadzone wstępne badania geologiczne wykazały istnienie złoża złota u ujścia rzeki Kilarin. Wybudowana tam kopalnia była głównym miejscem wydobycia złota na koncesji. Grochowski utworzył tam filię The Upper Amur Gold Mining Company, która została nazwana The North East Mongolia Concession. Od połowy 1914 roku do początku lat 20. ubiegłego wieku pod kierunkiem Grochowskiego wydobyto tam 160 pudów złota (tj. około 2 620 kg).

Pod koniec 1915 roku Grochowski postanowił wykorzystać swą wiedzę oraz znajomości wśród bargijskiej elity władzy i wystąpił o udzielenie mu koncesji na prowadzenie prac geologicznych i górniczych w południowej części Bargi, poza obszarem koncesji należącej do The North East Mongolia Concession. Koncesję na 50 lat otrzymał 16 lutego 1916 roku. Jeszcze w tym samym roku zbudował tam warzelnię soli, a roku następnym zakład produkcji i rafinacji sody. Zabudowania przemysłowe uzupełnione osiedlem drewnianych baraków dla robotników oraz domkami z okrągłaków mieszających biura, otoczone palisadą otrzymały urzędową nazwę „Fort Grochowski”. W tym czasie miał już rozpoznane wystąpienia złota i srebra na terenie koncesji, oraz miał przygotowane projekty kopalni i spisy maszyn. Nie posiadał jednak wystarczających środków fi-

nansowych na realizację tych zamierzeń, a próby założenia spółki i przyciągnięcia przedsiębiorców z Harbina spełzły na niczym. W początku 1917 roku przyjął propozycję uczestnictwa w ekspedycji profesora Jakoba Sederholma z Uniwersytetu w Helsinkach (w tym czasie Finlandia była we władaniu rosyjskim), której celem było zbadanie Kraju Urianchajskiego i Zachodniej Mongolii. Grupa geologiczna kierowana przez Grochowskiego odkryła wystąpienia złota i węgiel kamienny nad górnym Jenisejem, rudy miedzi nad rzeką Tersyk, a w dorzeczu Małego Jeniseju znalazła trzy złoża miedzi (Kajdański, 1982).

Jeszcze w 1918 roku Grochowski rozpoczął usilne starania w celu uruchomienia wydobycia na terenie koncesji, gdzie miał już udokumentowane wystąpienia węgla kamiennego, łupków bitumicznych (palnych), rud miedzi, żyły kwarcowe ze złotem, wystąpienia złota rozsypiskowego, żyły srebronośnej galeny. Słone jeziora zawierają liczne sole i sodę, występują ponadto gorące źródła mineralne. Przemiany polityczne spowodowały jednak, że Grochowski wyjechał w 1920 roku do Harbina, gdzie praktycznie zmienił zupełnie profil swojej działalności. Był bardzo aktywny w środowisku polonijnym. Został nauczycielem, a następnie dyrektorem polskiego liceum. Założył Manchuria Research Society, które organizowało i finansowało ekspedycje archeologiczne, odnoszące znaczące sukcesy naukowe powodujące, że Grochowski uzyskał dużo większy rozgłos jako archeolog niż geolog. Jak słusznie zauważa Niedźwiecki (2008), istotny wpływ na to mógł mieć fakt, że praca prospektora złóż złota na rzecz prywatnych kompanii okryta była ścisłą tajemnicą. W 1934 roku Grochowski na stałe wrócił do Polski i podjął pracę w Polskiej Konwencji Węglowej. Dwa lata później otrzymał propozycję rządu Filipin objęcia stanowiska dyrektora w kopalni złota. Pojechał tam przez Mandżurię, w której wciąż był właścicielem koncesji. Dnia 12 marca 1937 roku w Harbinie zmarł na atak serca. Z okresu jego pobytu na Dalekim Wschodzie zachowała się jego interesująca notatka: „Ze względu na niebezpieczeństwo wypraw wszystkie moje notatki opatrywałem uwagą – proszę odesłać do Akademii Umiejętności w Krakowie lub Biblioteki Narodowej w Warszawie” (Kajdański, 1982).

Kolejnym badaczem Syberii był **Stanisław Doktorowicz-Hrebicki (1888–1974)**. W latach 1906–1912 studiował w Instytucie Górniczym w Petersburgu na Podwydziale Geologiczno-Poszukiwawczym Wydziału Górniczego. W trakcie praktyk terenowych miał możliwość zapoznania się z szeregiem różnorodnych złóż surowców mineralnych. Niemal bezpośrednio po ukończeniu dyplomu został przyjęty na służbę państwową w Komitecie Geologicznym w Petersburgu, początkowo jako geolog asystent, a następnie geolog adiunkt. Przez kolejnych dziesięć lat prowadził studia i badania geologiczno-poszukiwawcze na niezmiernych, niemal dzikich i nieznanych geologicznie obszarach ówczesnej Rosji, a następnie Związku Radzieckiego, docierając do Wschodniej Syberii. W latach 1913–1914 wykonywał zdjęcia geologiczne południowo-zachodniej części Okręgu Za-

bajkalskiego, w górach Chamar-Daban i Monostojskich na południowych wybrzeżach Bajkału (Zdanowski, Rejman, 2010). W następnym roku przystąpił do prac i badań związanych z poszukiwaniem złóż fluorytu w Dołdurdze, we wschodniej części Zabajkała oraz w pobliżu stacji Kuraża nad rzeką Onon. W tym samym roku prowadził również badania geologiczne w rejonie kopalni złota, w pobliżu stacji Nowostroickiej, na południe od Nierczyńska. Zajmował się także badaniami złóż rud wolframu na górze Bukuka, zbudowanej z granitowo-sjenitowo-diorytowych intruzji mezozoicznych i w Charnorze w Okręgu Nierczyńskim. Poszukiwania złóż rud wolframowych kontynuował następnie w Górach Kukulbej koło Borzi oraz pod Charanowem na pograniczu Syberii, Mongolii i Mandżurii. Złoża wolframu występują tam w intruzjach kwaśnych granitów pośród łupków metamorficznych. Doktorowicz-Hrebnicki badał także złoża kwarcu dymnego (trydymitu), topazu i akwamarynu, występujące w Górach Adun-Cziłon oraz złoża rud cyny koło stacji Ołowiannaja. Badane przez niego środowisko złożowe składające się przede wszystkim ze skał metamorficznych:

granitów i sjenitów, poddawanych skomplikowanym procesom przemian pneumatolitycznych, na kontaktach, w żyłach, stanowiło z pewnością szczególnie trudny problem do analizy. W 1917 r. Stanisław Doktorowicz-Hrebnicki prowadził badania złóż rud molibdenu, występujące w żyłach kwarcowych i intruzjach granitowych w łupkach krystalicznych nad rzeką Czykoj, w środkowej części Zabajkała. W latach 1918–1920 wykonywał prace kartograficzne na południowo-zachodnim Zabajkału, w dolinie rzeki Chiłok, stanowiącym dopływ Selengi oraz na południowym wybrzeżu Bajkału, gdzie zajmował się badaniem złóż miki, w pobliżu Studzianki. W trakcie ostatniego okresu pracy w Komitecie Geologicznym, w 1921 r., zajmował się badaniem złóż rud żelaza koło Brackiego Ostroga nad rzeką Angarą (600 km na południe od Irkucka) oraz złoża węgla jurajskich w Czeremchowie (Ciuk, 1975). W dniu 1 sierpnia 1922 roku przyjechał do Polski (fig. 11) i 11 września tego samego roku rozpoczął pracę w Państwowym Instytucie Geologicznym na stanowisku Rady.



Fig. 11. Zaświadczenie Starosty Braclawskiego o przekroczeniu granicy polsko-rosyjskiej wydane Stanisławowi Doktorowiczowi-Hrebnickiemu (ze zbiorów CAG PIG-PIB)

Certificate about Polish-Russian border crossing given to Stanisław Doktorowicz-Hrebnicki by the Starosta of the Braclaw district (coll. Library PGI-NRI)

W artykule wymieniono tylko najbardziej znanych geologów działających na terenie Syberii i Dalekiego Wschodu. Naprawdę było ich znacznie więcej. W wielu przypadkach, ich prace i badania nie zostały należycie udokumentowane. Niektórzy z nich mieli szczęście powrócić do niepodległej ojczyzny i wykorzystać swoje doświadczenia nabyte na ob-

czyźnie dla rozwoju polskiej geologii. Inni, którym nie było to dane, wnieśli ważny wkład w późniejszą eksplorację i wykorzystanie nieprzebranych zasobów Syberii przez państwo rosyjskie. Jedni i drudzy zasługują na wielki szacunek i uznanie.

LITERATURA

- CIUK E., 1975 — Stanisław Doktorowicz-Hrebicki 1888–1974. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **45**, 3/4: 469–476.
- GAIGALAS A., 2008 — Quaternary research in the Baltic countries. History of geomorphology and Quaternary geology. *Geol. Soc. London, Sp. Publ.*, **301**: 129–140.
- BOHDANOWICZ K., 1893? — Geologičeskija i'zsl'dovanija vdol' sibirskoj žel'znoj dorogi v' 1893 g. Sredne – sibirskaja gornaja partia. *Gornyj žurnal*, **2**.
- BOHDANOWICZ K., 1894 — Ob'iskopaemom' gorjučem' v' Enisejskoj gubernii. *Bibl. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- GRAŁCZEWSKI B., 1924–1926? — Kaszcaria. Kraj i ludzie. Podróż do Azji Środkowej. Podróże gen. Br. Grałczewskiego. T. I. Nakład Gebertnera i Wolfa, Warszawa–Kraków–Lublin–Łódź–Poznań–Wilno–Zakopane.
- GRAŁCZEWSKI B., 1924–1926? — Przez Pamiry i Hindukusz do źródeł rzeki Indus. Podróże gen. Br. Grałczewskiego. T. II. Nakład Gebertnera i Wolfa. Warszawa–Kraków–Lublin–Łódź–Poznań–Wilno–Zakopane.
- GRAŁCZEWSKI B., 1924–1926 — W pustyniach Raskemu i Tybetu. Podróże gen. Br. Grałczewskiego. T. III. Nakład Gebertnera i Wolfa. Warszawa–Kraków–Lublin–Łódź–Poznań–Wilno–Zakopane.
- KAJDAŃSKIE., 1982 — Fort Grochowski. Wyd. Pojezierze, Olsztyn.
- PAWŁOWSKI S., ROMER E., 1918 — Geografia i podróżnictwo. *W: Polska w kulturze powszechnej. Część II. szczegółowa* (red., F. Koneczny). Krakowska Ekspozytura Biura Patronatu Dla Spółek Oszczędn. i Pożyczek, Kraków.
- MOROZEWICZ J., 1925 — Komandory. Studium geograficzno-przyrodnicze. Wyd. Kasy im. Mianowskiego Instytutu Popierania Nauki, Warszawa.
- NIEDŹWIECKI R., 2008 — Kazimierz Grochowski (1873–1937) – zapomniany badacz złota Syberii. *Prz. Geol.*, **56**, 6: 460–464.
- SŁABCZYŃSKI W., 1988 — Polscy podróżnicy i odkrywcy. PWN, Warszawa.
- SYLWESTRZAK, H., 1997 — Złoto w przyrodzie i dziejach. Wiedza i życie, Warszawa.
- WÓJCIK Z., 1982 — Aleksander Czekanowski. Wyd. Lubelskie, Lublin.
- WÓJCIK Z., 1986 — Jan Czerski. Wyd. Lubelskie, Lublin.
- WÓJCIK Z. 1997 — Karol Bohdanowicz. Szkic portretu badacza Azji. *Pol. Tow. Ludoznawcze. Oficyna wydawnicza „Oficyna Zesłańca”*. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ZDANOWSKI A., REJMAN A., 2010 — Badania geologiczne Profesora Stanisława Doktorowicz-Hrebickiego (1888–1874) w regionie zabajkalskim. *Prz. Geol.*, **58**, 1: 31–41.