

## Aleksander Czekanowski – odkrywca trapów syberyjskich

Grzegorz Racki<sup>1</sup>



G. Racki

**Aleksander Czekanowski – discoverer of Siberian traps.** *Prz. Geol.*, 67: 791–798.

*Abstract.* Flood basalts (traps) and large igneous provinces (LIPs) belong to the hot topics of modern geology, especially due to their causal links with major evolutionary crises and global catastrophes. However, the history of views on volcanic cataclysms, as well as the recognition stages of particular LIPs are still little known. Surprisingly, Polish contribution to this expanding topic may be larger than expected, as exemplified by the issue of field exploration of the largest continental LIP in Siberia. The first exhaustive data were provided in 1873 by Aleksander Czekanowski (1833–1876), a Polish geologist, educated at the universities of Kiev and Dorpat (Tartu), who was exiled by the Russian authorities to Siberia for participation in organizing the Polish January Uprising in 1863. He led several large expeditions to distant parts of Siberia, also in the Niżnyja (Lower) Tunguska basin. In the summer of 1873, he discovered numerous exposures of basalt lava floods in the tableland along this river, starting from the area between Preobrazhenka and Jerbogachyan. The observations were announced by letters systematically published in “Izvestiya Imperatorskogo Russkogo Geograficheskogo Obshchestva”. As the most important result of the expedition, he quoted in 1876: “the discovery of previously unknown area of igneous rocks of so large extent that it exceeds the size of any other of its kind”. In his diaries, published posthumously in 1896, Czekanowski described the trap locations in detail, documented in many sketches and cross-sections. Czekanowski, as a discoverer of Siberian traps, has already been appreciated in English-language literature, and should also be properly honored in Polish geology.

**Keywords:** History of geology, flood basalts (traps), Siberian Large Igneous Province, Lower Tunguska River, Aleksander Czekanowski

Problematyka roli aktywności wulkanicznej w dziejach Ziemi, w szczególności jej wpływu na ewolucję biosfery, należy do najbardziej nośnych tematów we współczesnych naukach geologicznych (Wignall, 2011, 2016; Ernst, 2014). Odkrycia anomalii rtęciowych w poziomach wszystkich wielkich wymiarów przesądają o kluczowej roli erupcji wulkanicznych w inicjowaniu tego typu katastroficznych zdarzeń (Racki i in., 2018; Clapham, Renne, 2019). Nic dziwnego, że rośnie zaciekawienie historią rozwoju poglądów na temat natury aktywności magmowej oraz kataklizmów wulkanicznych w skali regionalnej i globalnej (Sigurdsson, 1999; Racki, w druku), a także dziejami badań poszczególnych centrów wulkanizmu (Svensen i in., 2019). W szczególności dotyczy to wielkich prowincji ogniowych (*Large Igneous Provinces* – LIP), obejmujących obszary szelinowych (linearnych) erupcji law bazaltowych z kilkudziesięciokilometrowych rozłamów w litosferze (trapy; pokrywy bazaltowe – *flood basalts*). Sam scenariusz globalnego kataklizmu wulkanicznego, skoncentrowany w pierwszym rzędzie na implikacjach klimatycznych (model „lata” wulkanicznego), jest od ponad 90 lat dopracowywany w szczegółach wyjaśniających rozmaite sprzężenia zwrotne oraz ich końcowe skutki zabójcze dla biosfery. Niespodziewanie okazuje się, iż ów historyczny wkład badaczy spoza domeny anglojęzycznej, w tym polskich, może być zaskakująco duży i wciąż mało znany (Racki, 2019).

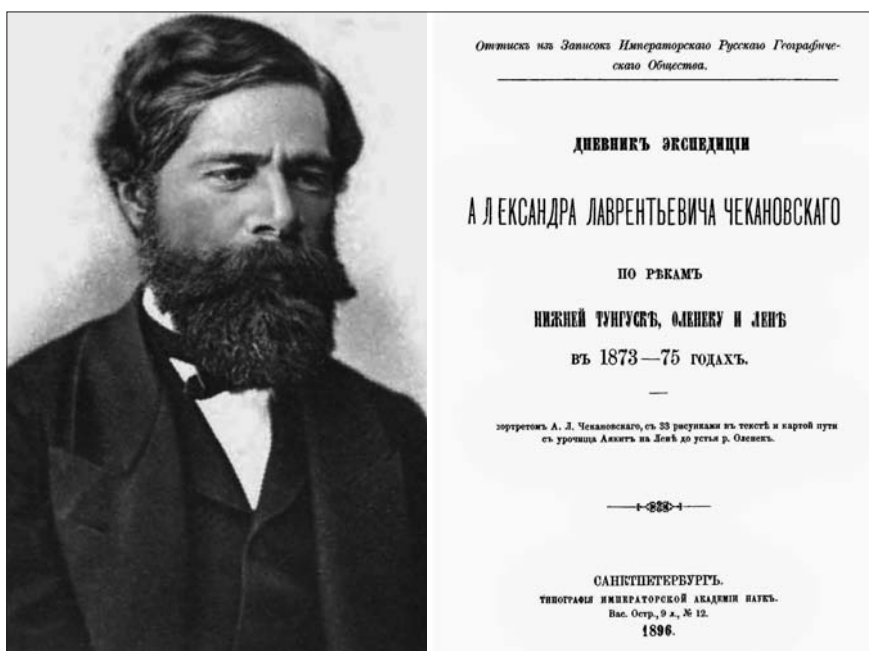
Największy lądowy obszar występowania trapów to środkowa Syberia i tam lokuje się źródło wielkiej zapaści życia na Ziemi zarówno w końcu ery paleozoicznej, jak i wcześniejszego kryzysu w późnym dewonie (Wignall,

2011, 2016; Clapham, Renne, 2019). Historia badań tych trudno dostępnych obszarów, do lat 70. XIX w. będących *terra incognita*, budzi dziś szczególne zainteresowanie (Svensen i in., 2019). I dlatego odkrycie trapów syberyjskich przez Aleksandra Czekanowskiego w 1873 r., chociaż już dawno anonsowane w literaturze anglojęzycznej na temat LIP-ów (Zolotukhin, Mukhamedov, 1988), jest szczególnie perspektywicznym tematem badań z zakresu historii geologii. Niniejszy przyczynek jest jedynie wstępną prezentacją tej problematyki, poprzedzającą szersze studium przygotowywane do publikacji w języku angielskim.

### ŻYCIE I AKTYWNOŚĆ BADAWCZA ALEKSANDRA CZEKANOWSKIEGO

Aleksander Czekanowski (ryc. 1), urodzony w Krzemieńcu w 1833 r., w rodzinie inteligenckiej, wychowanek uniwersytetów w Kijowie i Dorpacie (Tartu), został skazany na katorgę (i odebranie stanu szlacheckiego!) za udział w przygotowywaniu powstania styczniowego w Kijowie (Turkowski, 1938; Z. Wójcik, 1982). W trakcie studiów mineralogicznych na Uniwersytecie w Dorpacie poznał Benedykta Dybowskiego i Fryderyka Schmidta (ryc. 2A), co miało poważne implikacje dla jego losów w czasie syberyjskiej katorgi. Jako wybitnie uzdolniony przyrodnik nawiązał na wygnaniu kontakty z dynamicznie działającym Syberyjskim Oddziałem Cesarskiego Rosyjskiego Towarzystwa Geograficznego (CRTG), którego zarządca, Arsenij F. Usolcev (ryc. 2C), bardzo sprzyjał Czekanowskiemu (Z. Wójcik, 1982). Od 1866 r. prowadził on badania geolo-

<sup>1</sup> Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec; racki@us.edu.pl



**Рyc. 1.** Aleksander Piotr Czekanowski (1833–1876) w ostatnich latach życia, strona przedtytułowa i tytułowa jego głównego dzieła (Czekanowski, 1896), dziennika z wypraw syberyjskich w latach 1873–1875, wydane 20 lat po jego śmierci przez Fryderyka Schmidta (ryc. 2A), w opracowaniu Jana Czerskiego (ryc. 6A)

**Fig. 1.** Aleksander Piotr Czekanowski (1833–1876) in the last years of his life, subtitle page and the title page of his main work (Czekanowski, 1896), diary on Siberian expeditions in 1873–1875, published 20 years after his death by Fryderyk Schmidt (Fig. 2A), edited by Jan Czernski (Fig. 6A)



**Рyc. 2.** Rosyjscy uczeni, którzy odegrali kluczową rolę w sukcesie syberyjskich wypraw Czekanowskiego w latach 1873–1875: **A** – Fryderyk Schmidt (1832–1908), uznany geolog i botanik, uważany za twórcę podwalin geologii Estonii, członek Cesarskiej Akademii Nauk od 1874 r., wytrwały protektor pracy badawczej Czekanowskiego na zesłaniu ([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a3/Friedrich\\_Schmidt.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a3/Friedrich_Schmidt.jpg)) oraz **B** – Ferdinand Müller (1837–1900), astronom i geograf, również zesłany na Syberię w 1863 r., towarzysz wypraw w 1873 i 1874 r., autor książki *Unter Tungusen und Jakuten* (Müller, 1882; patrz ryc. 5A), propagującej odkrycia Czekanowskiego ([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e8/Müller\\_F\\_F\\_1837\\_1900.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e8/Müller_F_F_1837_1900.jpg)), obaj wywodzący się z Niemców bałtyckich; **C** – Arsenij Fedorowicz Usolcew (1830–1909), topograf wojskowy, geodeta i geolog, podpułkownik i urzędnik państwowy (radca), sekretarz syberyjskiego oddziału Cesarskiego Rosyjskiego Towarzystwa Geograficznego w latach 1864–1875 (<https://www.myheritage.pl/>)

**Fig. 2.** Russian scholars who played a key role in the success of Czekanowski's Siberian expeditions during 1873–1875: **A** – Friedrich Schmidt (1832–1908), a renowned geologist and botanist, considered to be the founder of the geology of Estonia, a member of the Imperial Academy of Sciences from 1874, persistent promoter of Czekanowski's exile research ([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a3/Friedrich\\_Schmidt.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a3/Friedrich_Schmidt.jpg)), and **B** – Ferdinand Müller (1837–1900), astronomer and geographer, also exiled to Siberia in 1863, companion in the expeditions in 1873 and 1874, author of the book *Unter Tungusen und Jakuten* (Müller, 1882, see Fig. 5A), promoting the Czekanowski discoveries ([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e8/Müller\\_F\\_F\\_1837\\_1900.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e8/Müller_F_F_1837_1900.jpg)) the both derived from Baltic Germans; **C** – Arsenij Fedorovich Usolcew (1830–1909), military topographer, surveyor and geologist, lieutenant colonel and government official (counselor), secretary of the Siberian division of the Imperial Russian Geographical Society in 1864–1875 (<https://www.myheritage.pl/>)

giczne w południowej części guberni irkuckiej, które zostały sfinalizowane obszerną monografią opatrzoną mapą geologiczną (Czekanowski, 1874a; [\[mesto.ru/map-irkutsk\\\_1873-geognostik/\]\(http://www.eto-mesto.ru/map-irkutsk\_1873-geognostik/\)\). Za to wybitne opracowanie kartograficzne Czekanowski został w 1875 r. nagrodzony złotym medalem Międzynarodowego Kongresu](http://www.eto-</a></p>
</div>
<div data-bbox=)



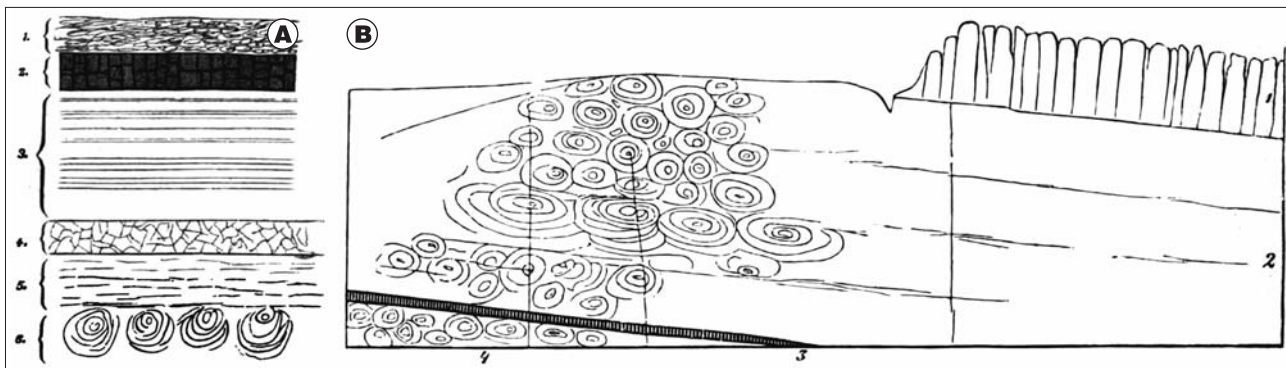
Zakończony niebywałym sukcesem unikatowy projekt badawczy, dzięki zdolnościom organizacyjnym i inwencji Czekanowskiego, został zauważony w całym ówczesnym naukowym świecie. To osiągnięcie było mierzone przede wszystkim niezwykle bogatymi kolekcjami geologicznymi, paleontologicznymi, botanicznymi i zoologicznymi, przesyłanymi regularnie do stolicy imperium. Ważne były też obserwacje astronomiczne i meteorologiczne Ferdynanda Müllera (ryc. 2B), a nadto niebywałe studia etnograficzne Czekanowskiego, przypieczone słownikiem tunguskim (Schefner, 1878). Wszystkie te materiały i dane stanowiły punkt wyjścia do wielu ważnych opracowań, prowadzących do rewizji poglądów na temat wielu aspektów Wyżyny Środkowsyberyjskiej (Czekanowski, 1896; Lavrskiy, 1900; Turkowski, 1938; Z. Wójcik, 1982). On sam uważał jednak ten sukces za niepełny, dlatego w kolejnym roku zrealizował na własny koszt „szalony” projekt trzeciej wyprawy – do ujścia rzek Leny i Jany w polarnym pobrzeżu *Morza Lodowatego* (Morza Łaptiewów; ryc. 3).

### ODKRYCIE TRAPÓW SYBERYJSKICH W 1873 R.

Z analizy prac Czekanowskiego w 1873 i 1896 r. oraz mapy w pracy Lavrskiego (1900) wynika, iż do pierwszych odsłoneń trapów syberyjskich wyprawa dotarła w dniach 17–18 (5–6) czerwca 1873 r. w dolinie Dolnej Tunguzki na północ od wsi Preobrazhenka, w drodze do Jerbogaczona, centrum administracyjnego regionu (dziś jest tam lotnisko!). Należy zaznaczyć, iż trap był wówczas przede wszystkim ogólnym terminem petrograficznym, odnoszącym się do każdej ciemnej, skrytokrystalicznej skały magmowej, często o słupowej oddzielności (ryc. 4B), choć wiązano go już z układem tarasów (*schodów*), odzwierciedlającym kolejne potoki lawowe (patrz Zirkel, 1866; Chamberlin, Salisbury, 1904; Sobolev, 1936; Svensen i in., 2019).

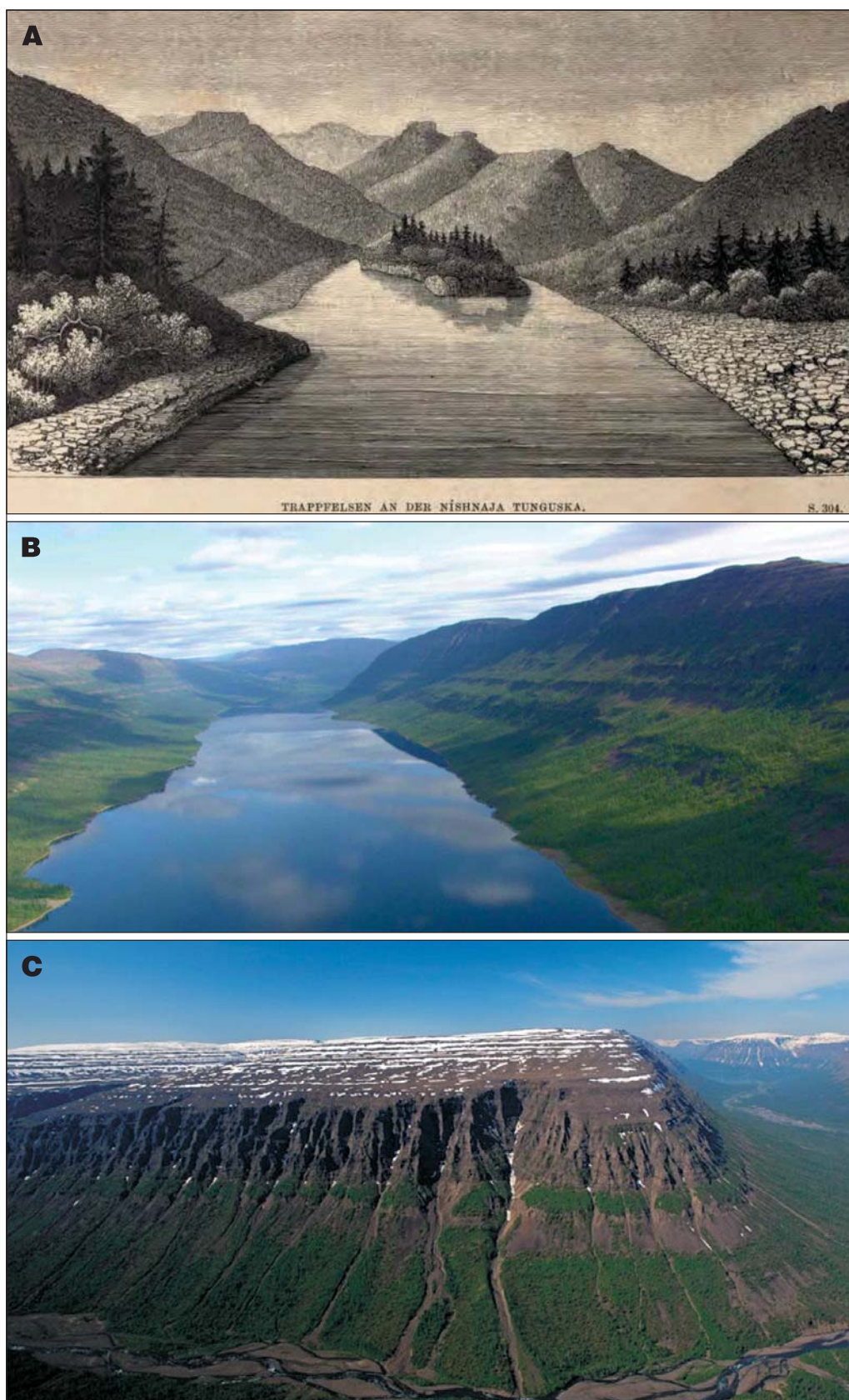
W raporcie dla CRTG z czerwca 1873 r. Czekanowski tak pisał o niskich wzgórzach typu stołowego: *Poniżej wsi Preobrazhenka, po czerwonych skalach, wzdłuż biegu rzeki spotyka się jedynie wychodnie trapów, miejscami z mniej lub bardziej wyraźną kolumnową oddzielnością [...]. Wspomniane trapy na trasie ekspedycji jeszcze nie skończyły się. Wieś Jerbogaczon jest położona [...] na niewielkiej wychodni trapów* (Czekanowski, 1873a, str. 269–270). A w kolejnym raporcie relacjonuje: *w dół rzeki od Jerbogaczona ekspedycja pozostaje na glebach z trapów i powiązanych z nimi wak* (Czekanowski, 1873b, str. 362–363). Jak to jasno wynika z dokumentacji graficznej i opisów odsłoneń w monografii z 1896 r. (ryc. 4), pod tym ostatnim określeniem kryją się różne typy tufów i brekcyj wulkanicznych (Lavrskiy, 1900; por. Naumov, Mukhina, 1977). W dzisiejszym ujęciu tematyki trapów syberyjskich był to południowy rejon ich wystąpień, zdominowany przez skały piroklastyczne, z izolowanymi pokładami law (patrz ryc. 3 i 4). Typowe sukcesje trapowe bazaltów Czekanowski obserwował dopiero w dolnym biegu Tunguzki (ryc. 3 i 5).

Z dzienników wyprawy wynika nadto, iż Czekanowski wcześniej już spodziewał się takiej budowy geologicznej płaskowyżu syberyjskiego na podstawie występowania licznych otoczków bazaltowych w aluwiach rzeki Nepy, lewego dopływu Dolnej Tunguzki (Czekanowski, 1896). Co więcej, skały wulkaniczne (*krystaliczne*) tej prowincji rozpoznał on już uprzednio w dolinie Angary w okolicach Bracka (Czekanowski, 1871; patrz Czerski, 1876, 1888; Bohdanowicz, 1895; ryc. 3). Wystąpienia podobnych bazaltów, również w formie żył, obserwował Czekanowski także później w dorzeczu rzeki Oleniok w trakcie drugiej wyprawy – między innymi, kontaktowały one w dolinie Tomby z utworami sylurskimi (Czekanowski, 1874b).



**Ryc. 4.** Szkice terenowe odsłoneń trapu syberyjskiego i tufów (*wak*) w dolinie Dolnej Tunguzki, zamieszczone w monografii Czekanowskiego z 1896 r. **A** – Profil w okolicach ujścia rzeki Jambukan (Czekanowski, 1896, ryc. 22, str. 91–93; odsłonięcie 49. na mapie Lavrskiego, 1900) o wysokości 45 m, z dwoma poziomami bazaltu o różnej oddzielności (warstwy 2 i 4, bogate w zeolity) między pstrymi *wakami* o nieregularnym uławiceniu (?tufy z licznymi lapillami i bombami wulkanicznymi; patrz Naumov, Mukhina, 1977) w najniższej warstwie (6). **B** – Odsłonięcie na górze Panjacha (Czekanowski, 1896, ryc. 6, str. 52; okolice odsłonięcia 14. k. Jerbogaczona według Lavrskiego, 1900): dwa poziomy law bazaltowych, pierwszy o kolumnowej oddzielności (1,5 m miąższości), drugi zbiity (poziomy 1 i 3), rozdzielone zmiennie uławicеныmi *wakami* (warstwy 2 i 4), miejscami o koncentrycznej oddzielności wokół bazaltowego jądra i zawierające okruchy tej skały

**Fig. 4.** Field sketches of Siberian trap and tuff (*wacke*) outcrops in the Lower Tunguska valley, which were published in Czekanowski's monograph from 1896. **A** – Section in the vicinity of the Yambukan River tributary (Czekanowski, 1896, fig. 22, pp. 91–93; locality 49 on the map of Lavrskiy, 1900), 45 m high, with two basaltic sheets with different cleavage (layers 2 and 4, rich in zeolites) between variegated and irregularly layered *wackes* (?tuffs with numerous volcanic bombs and lapillas; see Naumov and Mukhina, 1977) in lowest layer (6). **B** – The exposure on Mt. Panjacha (Czekanowski, 1896, Fig. 6, p. 52; around the site 14 near Jerbogatschon after Lavrskiy, 1900): two levels of basalt lavas, with columnar jointing (1.5 m thick) and the compact one (levels 1 and 3, respectively), separated by variously bedded *wackes* (layers 2 and 4), in places with a concentric sheeting around the basaltic nucleus, and containing the rock debris



**Ryc. 5.** **A** – Pierwsza ilustracja odsłoneń syberyjskich trapów w dolinie Dolnej Tunguzki (Müller, 1882, naprzeciw str. 304; obszar B na ryc. 3). **B** – Okolice Jerbogaczona (<http://photo.foto-planeta.com/view/6/0/0/1/erbogachen-600168.jpg>). **C** – Płaskowyż trapów na półwyspie Tajmyr (rejon Putorany, Wignall, 2011; [https://www.researchgate.net/publication/51646621\\_Earth\\_science\\_Lethal\\_volcanism/figures?lo=1](https://www.researchgate.net/publication/51646621_Earth_science_Lethal_volcanism/figures?lo=1))

**Fig. 5.** **A** – The first illustration of Siberian traps outcropped in the valley of Lower Tunguzka River (Müller, 1882, opposite p. 304; area B in Fig. 3). **B** – The Jerbogachon vicinity (<http://photo.foto-planeta.com/view/6/0/0/1/erbogachen-600168.jpg>). **C** – The trap plateau on the Tajmyr Peninsula (Putorana area, Wignall, 2011; [https://www.researchgate.net/publication/51646621\\_Earth\\_science\\_Lethal\\_volcanism/figures?lo=1](https://www.researchgate.net/publication/51646621_Earth_science_Lethal_volcanism/figures?lo=1))

Podsumowując tuż przed śmiercią (w 1876 r.) rezultaty swoich ekspedycji dla CRTG, Czekanowski za najistotniejsze uznał: *Odkrycie nieznanego dotąd obszaru skał magmowych o tak znacznej powierzchni, że przewyższa rozmiarami wszelkie inne tego rodzaju wystąpienia. Są to trapy, rozwinięte wzdłuż rzeki Dolna Tunguzka i od niej na północ do rzeki Oleniok; rozciągające się w sposób ciągły na przestrzeni 6 stopni szerokości i 15 stopni długości geograficznej* (Czekanowski, 1876a, str. 491). A zatem Czekanowski jako pierwszy zdał sobie sprawę z ogromu największego ze znanych wtedy ognisk magmowych, co podobnie rozważali następnie Schmidt (1877), Jaczewski (1894), Lavrskiy (1900) i Suess (1901). I tak jest on przedstawiony w przełomowej monografii Władimira S. Soboleva (1936, str. 4–5). Czekanowski jest zatem niewątpliwym odkrywcą trapów syberyjskich w formie prowincji wulkanicznej (LIP). O różnorodnych wystąpieniach bazaltów (też jako diabazów i dolerytów) we wschodniej Syberii wzmiankowano bowiem już wcześniej – w pierwszej kolejności Mavrik Kositzky (1848) opisał je z południowej części domeny trapów syberyjskich, zdominowanej przez tufy i intruzje (z dolin dolnej Angary i Podkamiennej Tunguzki – ryc. 3). Co ciekawe, znane też były wtedy trapy i z polarnej części tej prowincji – ujścia Jeniseju i półwyspu Tajmyr (np. Middendorf, 1867, str. 270, 319; Schmidt, 1869, str. 104, 120; patrz ryc. 3 i 5), ale nie łączono ich jeszcze z tymi z dorzecza Dolnej Tunguzki.

Jak oceniają Svensen i współautorzy (2019), szacowany przez Czekanowskiego zasięg pokryw lawowych obejmuje powierzchnię 1,1 mln km<sup>2</sup>. Według dzisiejszych interpretacji, w skład trapów syberyjskich pierwotnie wchodziły wulkanity o niewyobrażalnej łącznej objętości 4 mln km<sup>3</sup> na obszarze 7 mln km<sup>2</sup> (Ernst, 2014; ryc. 3).

## RECEPCJA ODKRYCIA TRAPÓW SYBERYJSKICH

Na podstawie okresowych sprawozdań, publikowanych systematycznie w periodyku *Izvestiya Imperatorskogo Russkogo Geograficheskogo Obshchestva* (IIRGO; Czekanowski 1873a, b, 1874b, 1875, 1876b), przebieg ekspedycji Czekanowskiego był na bieżąco relacjonowany przede wszystkim w rozmaitych czasopismach niemieckojęzycznych (*Mitteilungen aus Justus Perthes' Geographischer Anstalt, Globus, Russische Revue, Ausland, Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*), choć streszczenie artykułu z IIRGO znalazło się w *Geographical Magazine* (Andre, 1875; Anonim, 1875; Czekanowski, 1876c, d; Schmidt, 1877). Już w 1874 r. pojawiła się informacja o odkryciu trapów (Petermann, 1874). W sumie, Czekanowski już za życia osiągnął rzadko spotykane uznanie jako badacz Syberii, nic więc dziwnego, iż jego biogram szybko znalazł się w popularnym leksykonie Meyera (Anonim, 1878).

Wydana w Lipsku w 1882 r. praca Ferdynanda Müllera (ryc. 2B i 5) o wyprawach Czekanowskiego na pewno spowodowała ponowne zainteresowanie tematyką syberyjską, podobnie jak 14 lat później dziennik tych ekspedycji (Czekanowski, 1896).

Kolejny etap badań trapów w Rosji, szczegółowo podsumowany w dziełach Eduarda Suessa (1901) i Władimira Soboleva (1936), przypada właśnie na ostatnie lata XIX w. – i to również ze znaczącym wkładem polskich geologów (ryc. 3 i 6). Zaslugi w tym względzie miał uczeń i irkucki sukcesor Czekanowskiego, Jan Czernski (Czerski, 1876, 1888). Chodzi jednak już o kolejną generację: inżynierów górniczych, absolwentów Instytutu Górniczego w Sankt Petersburgu, kierowanych przez Karola Bohdanowicza (także Leonard Jaczewski, Piotr Jaworowski, Mikołaj



**Ryc. 6.** Polscy geolodzy zasłużeni we wczesnych badaniach trapów syberyjskich w dorzeczu Angary i Jeniseju (Suess, 1901; rejon badań pokazane na ryc. 3). **A** – Jan Czernski (1845–1892), zesłaniec 1863 r., uznany przyrodnik i badacz Syberii (<https://alchetron.com/Jan-Czerski>), oraz profil geologiczny skarpy rzeki Udy k. Nizhneudinska jego autorstwa (Czerski, 1876, ryc. 2). **B** – Leonard Jaczewski (1858–1916), znany przede wszystkim dzięki pionierskim badaniom nad wieczną zmarzliną (Kozłowska, 1998; [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Leonard\\_Yachevsky.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Leonard_Yachevsky.jpg)). **C** – Karol Bohdanowicz (1864–1947), wybitny specjalista w dziedzinie geologii złożowej i górnictwa, późniejszy dyrektor służb geologicznych Rosji (Komitetu Geologicznego) i Polski (Państwowego Instytutu Geologicznego; ryc. 6 z A. Wójcik, 2016; Graniczny i in., 2014)

**Fig. 6.** Polish geologists distinguished in early studies of the Siberian traps in the Angara and Yenisei basins (Suess, 1901; studied areas shown in Fig. 3). **A** – Jan Czernski (1845–1892), an exile in 1863, a renowned naturalist and explorer of Siberia (<https://alchetron.com/Jan-Czerski>), and his geological section of the slope of the Uda River near Nizhneudinsk (Czerski, 1876, Fig. 2). **B** – Leonard Jaczewski (1858–1916), known primarily due to pioneer research of permafrost (Kozłowska, 1998; [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Leonard\\_Yachevsky.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Leonard_Yachevsky.jpg)). **C** – Karol Bohdanowicz (1864–1947), an outstanding expert in the field of mining geology and mining, later director of the geological services of Russia (Geological Committee) and Poland (Polish Geological Institute; Fig. 6 from A. Wójcik, 2016; Graniczny et al., 2014)

Iżycki; patrz A. Wójcik, 2016). Pracowali oni głównie nad dokumentacją geologiczną magistrali transsyberyjskiej (np. Jaczewski, 1894; Bohdanowicz, 1895). Wtedy też ukazały się pierwsze studia petrograficzne bazaltów (np. Törnebohm, 1887; Chrustschoff, 1892), łącznie z danymi na temat ich składu chemicznego (na podstawie prób Czekanowskiego – Lavrskiy, 1900; patrz przegląd dalszych badań w Sobolev, 1936 i Svensen i in., 2019). Ale to Suess (1901) upowszechnił w światowym obiegu informacji naukowej termin *trap syberyjski*, opierając się przeważnie na pracach Czekanowskiego.

Co zaskakujące jednak, tematyka pokryw lawowych tego obszaru nieczęsto pojawiała się w ówczesnych podręcznikach geologii i monografiach na temat wulkanizmu (np. Pavlov, 1899; Chamberlin, Salisbury, 1904), z wyjątkiem prac Wolffa (1913) i Joly'ego (1925). Trapy syberyjskie zupełnie pomija również Tyrrell (1938), definiując pojęcie *flood basalts*. Dwuznaczne są podejścia nawet w literaturze rosyjskiej, chociaż w początkach XX w. propagowane tam były zaskakująco nowoczesne modele kataklizmu wulkanicznego (przegląd w Racki, 2019). I tak Mikhail Usov (1916), profesor syberyjskiej politechniki w Tomsku, w ogóle jako pierwszy połączył przyczynowo katastrofy geologiczne z efuzywną aktywnością typu trapowego, ale jako kluczowy przykład przytacza on trapy Dekanu... Pewnie zdecydował o tym niepewny wiek aktywności wulkanicznej na Syberii.

Nawet w nowszej polskiej literaturze geohistorycznej to pionierskie osiągnięcie nie było dotąd w zasadzie zauważane (np. Maślankiewicz, 1959; Małkowski, 1971; Czarniecki, 1976, 1987). Czekanowski jest przedstawiany w głównej mierze jako odkrywca złóż – węgla, lapis lazuli i złota (Graniczny i in., 2010), choć już Turkowski (1938) przytoczył tłumaczenie głównych odkryć w ujęciu samego Czekanowskiego (1876a, 1896). Co ciekawe, Bohdanowicz (w: Neumayr, 1908, str. 610) tak podsumował budowę geologiczną Syberii: *Pod mianem „trapu syberyjskiego” skupiane bywają rozmaite, jak się okazuje, skały bynajmniej sobie nie rówieśne, pozostające, być może, częściowo w łączności z lawami Ziemi Franciszka Józefa i króla Karola oraz innych krain podbiegunowych. Wszystkie te skały zdają się jednak pochodzić z jednego ogniska magmowego*. Można zatem zaryzykować twierdzenie, iż Bohdanowicz, jak i wcześniej Suess (1901), przewidzieli długotrwałą aktywność superpióropusza syberyjskiego w płaszczu Ziemi (Ernst, 2014; Svensen i in., 2019).

Wyprawę do doliny Dolnej Tunguzki w 1873 r. Zbigniew Wójcik opisał na kilku stronach w jedynej polskiej monografii poświęconej Czekanowskiemu. Lakonicznie wzmiankuje on o znalezisku charakterystycznych na Syberii skał zwanych trapami (Z. Wójcik, 1982). W zestawieniu osiągnięć autor ten podkreśla, iż Czekanowski wykazał, że obszar między Niżną Tunguzką a Oleniokiem jest zbudowany z trapów przechodzących dalej na północ w osady wieku sylurskiego, wśród których są żyły skał wylewnych (str. 178). Z kolei Staszewski (1966) ujął rzecz następująco: *zwiedził on i zbadał słynny trap środkowosyberyjski, leżący nago na setkach tysięcy km<sup>2</sup>; ten rzadki twór geologiczny uważał Czekanowski za wynik jednorazowego wylewu*. Tak więc jeszcze do niedawna niezbyt zdawano sobie sprawę z rangi tych prekursorskich badań. Świadczy o tym też biogram Czekanowskiego zamieszczony w *Dictionary of Scientific Biography* (Czarniecki, 1970).

W sumie nie jest to jednak zaskakujące, ponieważ wiedza o syberyjskim centrum aktywności magmowej była raczej szczątkowa w długim okresie dominacji paradygmatu uni-formitaryzmu. Ale obecnie Aleksander Czekanowski jest już uhonorowany jako odkrywca tej LIP na tematycznym portalu Uniwersytetu w Leicester (<https://www.le.ac.uk/gl/ads/SiberianTraps/HistoryofResearch.htm>) oraz w nowoczesnym opracowaniu historii badań LIP-ów Svensena i in. (2019).

## UWAGI KOŃCOWE

Jak podkreśla Z. Wójcik (1982), polskość Czekanowskiego, pod mianem Aleksandra Łavrentowicza Chekanovskogo (ryc. 1), była konsekwentnie pomijana w rosyjskich opracowaniach. Schmidt, w przedmowie do opracowania z 1896 r. (str. 6), wzmiankuje jedynie o wydarzeniach z 1863 r., które zadecydowały o jego dalszych losach i całej tej syberyjskiej odysei. To podejście zmieniło się w czasach Związku Radzieckiego (Kleopov, 1972). Patriotyzm Czekanowskiego, jego naukowy entuzjazm, a zarazem i skrajnie zmienne usposobienie były dobrze znane w obozie polskich zesłańców (przede wszystkim ze wspomnień Dybowskiego – Z. Wójcik, 1982). To właśnie powracająca depresja psychiczna (*melancholia*) po odwiedzeniu rodzinnego Krzemieńca miała doprowadzić do tak tragicznego końca jego życia – w wieku zaledwie 43 lat.

W polemikach na temat przyczyn wielkich wymierań problematyka LIP-ów i kataklizmu wulkanicznego święci obecnie triumfy w starciu z konkurencyjnym scenariuszem impaktu meteorytowego (Wignall, 2011, 2016; Ernst, 2014; Clapham, Renne, 2019; Racki, 2019; Svensen i in., 2019). Osoba i spuścizna naukowa Czekanowskiego powinny być zatem w nowym świetle utrwalone w nauce polskiej i światowej z racji wiekopomnego odkrycia trapów syberyjskich, tak ważnego elementu neokatastroficznych podwalin geologii XXI w.

## LITERATURA

- ANDREE K. 1875 – In dem Berichte über Olenek Expedition des Jahres 1874. *Globus*, 28: 236–238.
- ANONIM 1875 – Tschekanowski's Forschungen in Sibirien. *Ausland*, 48: 463–464.
- ANONIM 1878 – Czekanowski Alexander. [W:] Meyers Konversationslexikon. Eine Enzyklopädie des allgemeinen Wissens, Ed. 3, Bd. 16. Ergänzungen und Register. Bibliographisches Institut, Lipsk: 203.
- BOHDANOWICZ (BOGDANOVICH) K. 1895 – Materiały po geologii i poleznym iskopyemym Irkutskoy gub. *Gorn. Zhurn.*, 4 (10): 1–106, (11): 199–290, (12): 357–454.
- CHAMBERLIN T.C., SALISBURY R.D. 1904 – *Geology*, vol. 1, *Geologic Processes and their Results*. Henry Holt and Co., Nowy Jork: 419, 473.
- CHRUSTSCHOFF K. 1892 – Vorläufige Mittheilung über die von Herrn Lopatin aus der Steinigen (Podkammenaja) Tunguska gesammelten Gesteine. *Bull. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg*, 34: 193–224.
- CLAPHAM M.E., RENNE P.R. 2019 – Flood basalts and mass extinctions. *Ann. Rev. Earth Planet. Sci.*, 47: 275–303.
- CZARNIECKI S. 1970 – Czekanowski Aleksander Piotr. [W:] Gillespie C.C. (red.), *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 3. Pierre Cabanis – Heinrich von Dechen. Charles Scribner's Sons, Nowy Jork: 529–530.
- CZARNIECKI S. 1976 – Aleksander Piotr Czekanowski (1833–1876) w stulecie śmierci. *Prz. Geol.*, 24 (10): 583–587.
- CZARNIECKI S. 1987 – Nauki geologiczne. [W:] Suchodolski B. (red.), *Historia Nauki Polskiej*. Tom IV. 1863–1918, Część III. Zakł. Nar. im. Ossolińskich, Wrocław: 191–230.
- CZEKANOWSKI A. (CHEKANOVSKIY A.L.) 1871 – Kratkiy otchet o rezultatakh issledovaniy v lete 1871 g.: Zanyatiya po geologicheskomu issledovaniyu v Irkutskoy gubernii. *Dopolnitelnoye issledovaniye*. Eks-

- kursiya na Angarskiye porogi. Poyezdka k gore Munku-Sardyk. *Izv. Sib. Otd. Imp. Russ. Geogr. Obshch.*, 2 (5): 16–42.
- CZEKANOWSKI A. (CHEKANOVSKIY A.L.) 1873a – Izvestiya ot g. Chekanovskago. *Izv. Imp. Russ. Geogr. Obshch* 9 (Geogr. Izv. 8), 266–272.
- CZEKANOWSKI A. (CHEKANOVSKIY A.L.) 1873b – Izvestiya ot g. Chekanovskago. *Izv. Imp. Russ. Geogr. Obshch.*, 9 (Geogr. Izv. 10): 360–365.
- CZEKANOWSKI A. (CHEKANOVSKIY A.L.) 1874a – Geologicheskoye issledovaniye v Irkutskoy gubernii. *Zap. Sib. Otd. Imp. Russ. Geogr. Obshch.*, 11: 1–398 (w zał. Geognosticheskaya karta mestnostey Irkutskogo, Verkholenskogo i Balaganskogo okrugov; [http://www.eto-mesto.ru/map-irkutsk\\_1873-geognostik/](http://www.eto-mesto.ru/map-irkutsk_1873-geognostik/)).
- CZEKANOWSKI A. (CHEKANOVSKIY A.L.) 1874b – Olenekskaya ekspeditsiya. *Izv. Imp. Russ. Geogr. Obshch.*, 10 (Geogr. Izv. 8): 327–341. [Włączony do monografii z 1896 r. na str. 124–136].
- CZEKANOWSKI A. (CHEKANOVSKIY A.L.) 1875 – Olenekskaya ekspeditsiya. *Izv. Imp. Russ. Geogr. Obshch.*, 11 (Geogr. Izv. 5): 322–342. [Włączony do monografii z 1896 r. na str. 165–194].
- CZEKANOWSKI A. (CHEKANOVSKIY A.L.) 1876a – Ocherk geograficheskoy deyatelnosti A.L. Chekanovskogo. *Izv. Imp. Russ. Geogr. Obshch.*, 12 (Geogr. Izv. 12): 487–494. [Włączony do monografii z 1896 r. na str. 15–25].
- CZEKANOWSKI A. (CHEKANOVSKIY A.L.) 1876b – Predvaritelnyy otchet o Lensko-Olenekskom puteshestvii A.L. Chekanovskogo i S.I. Venglovskogo. *Izv. Imp. Russ. Geogr. Obshch.*, 12 (Geogr. Izv. 2): 161–171.
- CZEKANOWSKI A. (CHEKANOVSKI A.L.) 1876c – The expedition to the Lena and Olenok. *Geogr. Mag.*, 3: 299–301. [Na podstawie artykułu w *Izv. Imp. Russ. Geogr. Obshch.*, 12: 161–171].
- CZEKANOWSKI A. 1876d – Vorläufiger Bericht über die Lena-Olenek-Expedition des Jahres 1875. *Globus; Illustr. Ztschr. Länder Völkerkunde*, 30: 217–219. [Przetłumaczony artykuł z *Izv. Imp. Russ. Geogr. Obshch.*, 12: 161–171].
- CZEKANOWSKI A. (CHEKANOVSKIY A.L.) 1896 – Dnevnik ekspeditsii po rekam Nizhney Tunguske, Olenoku i Lene v 1873–1875 godakh; red. Schmidt F., opr. J. Czerni. *Zap. Imp. Russ. Geogr. Obshch.*, 20: 35.
- CZERSKI J. (CHERSKIY I.D.) 1876 – Otchet ob issledovanii Nizhneundinskoy peshchery. *Izv. Sib. Otd. Imp. Russ. Geogr. Obshch.*, 7 (2–3): 78–112.
- CZERSKI J. (CHERSKIY I.D.) 1888 – Geologicheskoye issledovaniye Sibirskogo pochtovogo trakta ot ozera Baykala do vostochnogo sklona khrebtu Uralskogo, a takzhe putey, vedushchikh k Padunskomu porogu na r. Angare i v gorod Minusinsk. *Zap. Imp. Akad. Nauk*, 59 (Prilozh. 2): 1–145.
- ERNST R.E. 2014 – Large Igneous Provinces. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- ERNST R.E., BELL, K. 2010 – Large igneous provinces (LIPs) and carbonatites. *Miner. Petrol.*, 98: 55–76.
- GRANICZNY M., WOŁKOWICZ K., URBAN H., WOŁKOWICZ S. 2010 – Wkład geologów polskich w odkrycia złóż surowców mineralnych Syberii i Dalekiego Wschodu. *Biul. PIG*, 439: 475–489.
- GRANICZNY M., URBAN H., WOŁKOWICZ S., WOŁKOWICZ K. 2014 – Karol Bohdanowicz (1864–1947) – dyrektor dwóch służb geologicznych: rosyjskiej i polskiej (w 150. rocznicę urodzin). *Prz. Geol.*, 62: 400–404.
- <https://www.le.ac.uk/gl/ads/SiberianTraps/HistoryofResearch.htm>
- IVANOV A.V. 2015 – Why volatiles are required for cratonic flood basalt volcanism: Two examples from the Siberian craton. [W:] Foulger G.R., Lustrino M., King S.D. (red.), *The Interdisciplinary Earth: A Volume in Honor of Don L. Anderson*. *Geol. Soc. Am. Spec. Pap.*, 514: 325–338.
- JACZEWSKI (YACHEVSKIY) L. 1894 – Severnyy yeniseyskiy gornyy okrug. *Gorn. Zhurn.*, 1: 125–144.
- JOLY J. 1925 – *The Surface-History of the Earth*. Clarendon Press, Oxford: 16.
- KLEPOV I.L. 1972 – Aleksandr Lavrentyevich Chekanovskiy 1813–1876. *Izd. Nauka, Leningradskoye Otd., Leningrad*: 107.
- KOSITZKY M. 1848 – Geognostische Beobachtungen im nord-östlichen Sibirien während der Jahre 1844 und 1845. *Verh. Russ. Kais. Min. Ges.*, 1847: 23–63.
- KOZŁOWSKA D. 1998 – Spuścizna naukowa Leonarda Jaczewskiego. *Analecta*, 7/2 (14): 155–188.
- LAVRSKIY A. 1900 – Plagioklasavogitovye porodny mezhdu Yeniseyem i Lenoy [Die Plagioklasaugitgesteine zwischen Jenissei und Lena (Ost-Sibirien)]. *Tr. Obshch. Yestestvoispyt. Imp. Kazanskom Univ.*, 34: 110.
- MAŁKOWSKI S. 1971 – Polscy badacze Ziemi w przeszłości. *Pr. Muz. Ziemi*, 18 (2): 75–118.
- MAŚLANKIEWICZ K. 1959 – Z dziejów nauk mineralogiczno-geologicznych w Polsce do roku 1914. [W:] Bojarska-Dahlig H. (red.), *Polscy Badacze Przyrody. Wiedza Powszechna, Warszawa*: 34–44.
- MIDDENDORFF A.T. 1867 – *Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens während der Jahre 1843 und 1844*. *Kais. Akad. Wissensch.*, St. Petersburg, Bd. 4, Th. 1: 781.
- MÜLLER F. 1882 – *Unter Tungusen und Jakuten. Erlebnisse und Ergebnisse der Olenek Expedition der Kaiserlich russischen geographischen Gesellschaft in St. Petersburg*. F.A. Brockhaus, Lipsk: 356.
- NAUMOV V.A., MUKHINA A.M. 1977 – Absolute age of volcanogenic formations of the central Siberian Platform. *Intern. Geol. Rev.*, 19: 951–957.
- NEUMAYR M. 1908 – *Dzieje ziemi*. T. 2, *Geologia opisowa*; w oprac. W. Uhliga, przeł. J. Lewiński i K. Koziorowski. Skład Główny w Księgarni E. Wende i S-ka, Warszawa: 610.
- PAVLOV A.P. 1899 – *Vulkany na Zemle i Vulkanicheskiye Yavleniya vo Vselennoy*. I.N. Skorokhodov, St. Petersburg: 64.
- PETERMANN A. 1874 – Die arktische Campagne von 1873. *Mitt. Justus Perthes' Geogr. Anst.*, 20: 39.
- RACKI G. 2019 – Volcanism as a prime cause of mass extinction: retrospective and perspectives. [W:] Adatte T., Keller G., Bond D. (red.), *Mass Extinctions, Volcanism, and Impacts*. *Geol. Soc. Am. Spec. Pap.*, w druku.
- RACKI G., RAKOCIŃSKI M., MARYNOWSKI L., WIGNALL P.B. 2018 – Mercury enrichments and the Frasnian-Famennian biotic crisis: A volcanic trigger proved? *Geology*, 46: 543–546.
- SCHIEFNER A. 1878 – Alexander Czekanowski's tungusisches Worterverzeichniss. *Bull. Acad. Imp. Sci. St.-Petersbourg*, 24, 89–146.
- SCHMIDT F. 1869 – Vorläufige Mittheilungen über die wissenschaftlichen Resultate der Expedition zur Aufsuchung eines angekündigten Mammuthcadavers. *Bull. Acad. Imp. Sci. St.-Petersbourg*, 13: 97–130.
- SCHMIDT F. 1877 – A. Czekanowski's Lena-Olenek-Expedition. *Russ. Rev.*, 10: 164–190.
- SIGURDSSON H. 1999 – *Melting the Earth: The History of Ideas on Volcanic Eruptions*. Oxford Univ. Press, Nowy Jork: 260.
- SOBOLEV V.S. 1936 – Petrologiya trappov Sibirskoy Platformy. *Tr. Vsesoyuz. Artich. Inst.*, 43 *Geol.*: 4–5. [Ponownie wydana w 1986 r. jako *Izbrannyye Trudy. Petrologiya Trappov*, *Izd. Nauka, Sib. Otd., Nowosybirsk*].
- STASZEWSKI J. 1966 – *Historia Nauki o Ziemi w Zarysie*. Państw. Wyd. Nauk., Warszawa: 312.
- SUESS E. 1901 – *Das Antlitz der Erde*, Bd. 3, H. 1. F. Tempsky, Praga: 35–45; 44–46 [W 1908 r. przetłumaczona przez H.B.C. Sollas jako *The Face of the Earth*, vol. 3, Clarendon Press, Oxford].
- SVENSEN H.H., JERRAM D.A., POŁOZOV A.G., PLANKE S., NEAL C.R., AUGLAND L.E., EMELEUS H.C. 2019 – Thinking about LIPs: A brief history of ideas in Large igneous province research. *Tectonophysics*, 760: 229–251.
- TÖRNEBOHM A.E. 1887 – *Under Vega-expeditionen insamlade bergarter, petrografisk beskrifning*. [W:] Nordenskiöld A.E. (red.), *Vega-Expeditionenens Vetenskapliga Iakttagelser Bearbetade af Deltagare i Resan och Andra Forskare*, Bd. 4. F. & G. Beijers Förlag, Stockholm: 115–140.
- TURKOWSKI T. 1938 – Aleksander Czekanowski (1833–1876). *Geolog, podróżnik, badacz Syberii Wschodniej*. *Wiad. Muz. Ziemi*, 2–3: 43–63.
- TYRRELL G.W. 1938 – Flood basalts and fissure eruption. *Bull. Volcanol.*, ser. 2, vol. 1: 89–111.
- USOV M. 1916 – *Katastrofy v istorii Zemli. Priroda*, 5: 437–462.
- WIGNALL P.B. 2011 – Lethal volcanism. *Nature*, 477: 285–286.
- WIGNALL P.B. 2016 – The Worst of Times How Life on Earth Survived Eighty Million Years of Extinctions. *Princeton Univ. Press, Princeton*: 224.
- WÓJCIK A. 2016 – Geologia stosowana w badaniach Karola Bohdanowicza i jego polskich uczniów na Syberii na przełomie XIX i XX wieku. *Studia Hist. Scient.*, 15: 193–215; <http://pau.krakow.pl/SHS/shs-15-2016-8.pdf>
- WÓJCIK Z. 1982 – Aleksander Czekanowski: Szkice o Ludziach, Nauce i Przygodzie na Syberii. *Wyd. Lubelskie, Lublin*: 175.
- WOLFF F. 1913 – *Der Vulkanismus*. Bd. 1: *Allgemeiner Teil*, H. 1. Ferdinand Enke, Stuttgart: 152.
- ZIRKEL F. 1866 – *Lehrbuch der Petrographie*, Bd. 2. Adolph Marcus, Bonn: 78, 280.
- ZOLOTUKHIN V.V., AL'MUKHAMEDOV A.I. 1988 – Traps of the Siberian Platform. [W:] Macdougall J.D. (red.), *Continental Flood Basalts*. Springer, Dordrecht: 273–310.

Praca wpłynęła do redakcji 1.07.2019 r.  
Akceptowano do druku 28.08.2019 r.