

Wielkie odkrycia surowcowe Państwowego Instytutu Geologicznego

Włodzimierz Mizerski¹



Great discoveries of mineral resources of the Polish Geological Institute. *Prz. Geol.*, 67: 570–577.

A b s t r a c t. One hundred years of the activity of the Polish Geological Institute is an exceptional opportunity to emphasize its role in the discovery of mineral resources in Poland. During the last 100 years the structure of the Institute and its place in the government administration have changed many times. However, these changes have not affected the engagement of the Institute in the study of geology of Poland, especially in the area of discovering new mineral deposits, as this was demanded from the Institute by the authorities of Poland. Today, from the perspective of 100 years, it has to be stated that these expectations were lived up and contributed to the development of the country's economy. During 100 years the Institute discovered mineral deposits worldwide as well as on a regional scale. This article attempts to present the history of the discoveries of mineral deposits by the Polish Geological Institute during 100 years of its existence. The deposits which are presented here are those of the greatest importance some of which may not be mined today due to economic and environmental causes, and also due to the fact that these resources were fully exploited. But, one must remember that the discovery of all these mineral deposits would have been impossible without the study of the country's geology. It was emphasized by the founding fathers and first directors of the Institute who appreciated the great role of basic science in the discovery of mineral resources.

Keywords: Polish Geological Institute, 100 years, deposits of mineral resources, discoveries

Powołując do życia w 1919 r. Państwowy Instytut Geologiczny, władze państwowe postawiły przed nim misję badania budowy geologicznej Polski i na tym tle poszukiwania surowców mineralnych. Zdawano bowiem sobie sprawę z tego, że badania podstawowe w geologii stwarzają możliwość znalezienia tych miejsc w skorupie ziemskiej, w których znajdują się surowce mineralne możliwe do wykorzystania praktycznego. To priorytetowe zadanie Państwowy Instytut Geologiczny realizuje z powodzeniem do dziś. Rozwój gospodarczy Polski zarówno w okresie międzywojennym, jak i powojennym był możliwy m.in. dzięki badaniom wykonywanym przez instytut, które doprowadziły do odkrycia wielu, nieznanych wcześniej złóż, zarówno tych o znaczeniu lokalnym, jak i takich, które dorównują największym złóżom tego typu na świecie.

Dzisiaj w świecie, w którym liczy się przede wszystkim finalny efekt działania, trzeba z całą stanowczością stwierdzić, że w zakresie poszukiwania złóż surowców mineralnych i energetycznych największe znaczenie mają badanie podstawowe ukierunkowane właśnie na odkrycie określonych surowców. Czasy przypadkowych odkryć już minęły. Dzisiaj potrzeba żmudnych prac, niekiedy niezrozumiałych dla przyszłego przedsiębiorcy eksploatującego odkryte złóż. A jednak to one prowadzą do końcowego określenia ekonomicznego znaczenia złoża.

Prowadząc badania w kierunku określenia nowych złóż surowców mineralnych, trzeba pamiętać i o tym, że to co dzisiaj jest ekonomicznie nieopłacalne w przyszłości może mieć ogromne znaczenie. Dlatego niezwykle ważne są badania podstawowe mające określić nie tylko dzisiaj możliwe do wydobycia surowce, ale również i te, których eksploatacja w przyszłości może być konieczna, choć dzisiaj jest ona nieopłacalna z ekonomicznego punktu widzenia.

Niniejszy artykuł jest poświęcony najważniejszym odkryciom złóż surowców mineralnych na obszarze Polski przez sto lat istnienia Państwowego Instytutu Geologicznego.

Trzeba podkreślić, że bez badań podstawowych prowadzonych przez instytut wielu tych złóż nie udało by się odkryć. Dzisiaj, kiedy wiele prominentnych osób – choć nie są oni fachowcami – uważa, że badania podstawowe w PIG-PIB są niepotrzebne i wynikają tylko z przyczyn „hobbystycznych”, należy wyraźnie odpowiedzieć, że gdyby nie te „hobbystyczne” badania pracowników instytutu, złoża miedzi na obszarze dolnośląskim do dzisiaj spoczywałyby nierozpoznane, a bez tych złóż dzisiaj nie sposób wyobrazić sobie gospodarkę kraju.

Literatura dotycząca odkryć Państwowego Instytutu Geologicznego jest bardzo obszerna. Autor zrezygnował z ich kompletnego cytowania na korzyść tylko niektórych, nie zawsze znanych publikacji.

1919–1939

Pierwszy okres działalności Państwowego Instytutu Geologicznego rozpoczął się w bardzo trudnej sytuacji. Większość złóż najważniejszych surowców mineralnych, których wychodnie znajdowały się na powierzchni, była już odkryta. Jednak informacje dotyczące głębszej budowy tych złóż były niewystarczające, nie mówiąc o słabej znajomości budowy geologicznej kraju. Środki przyznane na funkcjonowanie PIG były mniej niż skromne. Można było z nich sfinansować 31 etatów naukowych, a w okresie kryzysu ekonomicznego w latach 30. ich liczba zmniejszyła się do 16. Pieniądzy wystarczało tylko na płytkie roboty górnicze i wiertnicze (Wutcen, 1972).

W pierwszym okresie istnienia PIG wiele uwagi poświęcono geologii złóż już eksploatowanych, koncentrując się na badaniach Górnego Śląska i Gór Świętokrzyskich. Prowadzono m.in. próby wznowienia działalności kopalni rud miedzi w Miedziance w SW części Gór Świętokrzyskich, ale minimalne ilości rudy nie wystarczały na pokrycie kosztów eksploatacji. Największe odkrycia

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; wlodzimierz.mizerski@pgi.gov.pl

w okresie międzywojennym były związane z osobą Jana Samsonowicza.

Jednym z ważnych osiągnięć instytutu w 1922 r. było odkrycie przez Jana Samsonowicza (ryc. 1) złoża rud żelaza – ziemistego pirytu, hematytu i syderytu – w Rudkach k. Nowej Słupi (Samsonowicz, 1922). Następstwem tego odkrycia było powstanie kopalni (ryc. 2), w której od 1925 do 1973 r. wydobywano rudę. Surowiec był wykorzystywany zarówno do produkcji żelaza, jak i kwasu siarkowego. Było to jedno z najcenniejszych złóż pirytu w środkowej Europie. Złoże to było wcześniej znane w czasach rzymskich, o czym świadczy stary chodnik z tego okresu, położony na głębokości kilkunastu metrów. Kopalnia pochodzi z I–III w. i jest najstarszą znaną, podziemną kopalnią rud na ziemiach polskich. Wydobywany surowiec był wtedy wykorzystywany głównie do wytapiania żelaza w piecach dymarskich. Tereny te znajdowały się wówczas na słynnym szlaku żelaznym. Wydobywano głównie syderyt, gdyż minerał ten zawiera 48% żelaza. Jednak historia eksploatacji złoża z tego okresu jest znana dość fragmentarycznie. Nie wiadomo też, co działo się z kopalnią przez wiele kolejnych wieków. Przypuszcza się, że wydobywanie złóż było tu prowadzone między IX a XI w. – wówczas tereny te były własnością rodów herbu Kopas, przedstawiającego pierwotny kilof wykonywany z jelenich rogów, stosowanego przez starożytnych górników rudnych właśnie spod Łysej Góry. Od niego też wzięła swoją nazwę w XI w. tamtejszy cech górniczy – Kopasynowie (Kozera, 2016). Następne dane o wydobywaniu rud żelaza w tym rejonie pochodzą dopiero z przełomu XVII i XVIII w. Dowodem na to są wyrobiska pochodzące z tego okresu. Złoże zaprzestano wydobywać prawdopodobnie właśnie w XVIII w.

Później w 1937 r. kopalnia otrzymała nazwę Kopalnia Rudy „Staszic”. W latach 40. zapewniała ona ok. 1,6% światowego wydobycia rud pirytowych.

Po odkryciu rud siarki w rejonie Tarnobrzegu eksploatacja stała się nieopłacalna i kopalnię zamknięto. Mało znanym faktem jest, że po II wojnie światowej poza pirytem i syderytem wydobywano tam również rudy uranu – łącznie ok. 5 tys. t (Graniczny, Mizerski, 2017).



Ryc. 1. Jan Samsonowicz w czasie ćwiczeń terenowych ze studentami w Górach Świętokrzyskich. Archiwum PIG-PIB

Fig. 1. Jan Samsonowicz during the field practice with students in the Holy Cross Mts. Archive of the PGI-NRI



Ryc. 2. Wejście do jednej ze sztolni technicznych w Rudkach. Archiwum PIG-PIB

Fig. 2. Entrance to one of the adits in the Rudki Mine. Archive of the PGI-NRI

Rok po odkryciu w Rudkach, w 1923 r. Jan Samsonowicz odkrył złoża fosforytów w rejonie Annapola–Rachowa nad Wisłą. Tak jak i w przypadku Rudek, Samsonowicz dotarł tutaj z polecenia PIG w maju 1923 r. w celu wyjaśnienia warunków występowania wydobywanego tam piaskowca, który miał być wykorzystany jako tłuczeń drogowy. Zwrócił wówczas uwagę na występowanie licznych konkrecji w warstwie cenomańskich piasków glaukonitowych. Konkrecje te o nieregularnym kształcie i zmiennej wielkości, dochodzące do 15 cm, składały się z ziaren kwarcu scementowanych spoiwem o żółto-szarej barwie. Przypuszczenie, że spoiwo to składa się ze związków fosforowych potwierdziły analizy laboratoryjne, które wykazały ok. 19% pięciotlenku fosforu.

O odkryciu złoża Samsonowicz pisał dopiero rok później (Samsonowicz, 1924): *Badania dostarczyły mi danych na tyle kompletnych iż nie waham się obecnie uznać złoża Rachowskie za złożo rokujące wyniki bardzo pomyślne. Badania moje wykazały, że konkrecje fosforytowe występują w górnej części piasków glaukonitowych poziomu 2-giego (tak zwany vraconien), stanowią tu warstwę stałą i ciągłą, którą wyznaczyłem w północnym skrzydle antykliny na przestrzeni kilku kilometrów (...). Konkrecje fosforytowe stanowiły wszędzie przeszło połowę objętości warstwy: miejscami ich ilość dochodziła do 3/4 objętości.*

Były to najbogatsze złoża fosforytów w Polsce. Złoże w Rachowie było eksploatowane już od 1924 r., a surowca fosforytowego używano do wyrobu nawozu *nitrofos* w fabrykach związków azotowych w Chorzowie i Mościcach. W styczniu 1952 r. w utworach kredowych na obszarze antykliny Annapola–Rachowa powstała Kopalnia Fosforytów „Annapol”, w której w latach 60. pracowało ok. 600 osób, a poziom wydobycia utrzymywał się na poziomie 80–82 tys. t rocznie. W szczytowym okresie rozwoju, w roku 1965, wydobywanie wyniosło 95 021 t fosforytów. Pożaryski (1947) określił całkowite zasoby nadającego się do wydobycia surowca w annopolskim złożu na 2,2 mln t.

Kopalnia fosforytów (ryc. 3) składała się z trzech zakładów: Kopalnia Fosforytów „Annapol” (Jan I), Kopalnia Fosforytów w Chłupkach (Jan II) zlikwidowana w 1959 r., Przemiałownia „Jasice” w Jasicach utworzona w 1957 r.

Eksploatację fosforytów zakończono w 1971 r. ze względu na nierentowność. Pod ziemią wydrążono imponującej wielkości system podziemnych korytarzy złożony z chodników transportowych, wentylacyjnych oraz eksploatacyjnych, który ciągnął się kilometrami, głównie po wschodniej



Ryc. 3. Transport fosforytów w kopalni „Annopol”. Autor nieznany – Archiwum Miejskie w Annopolu

Fig. 3. Transport of phosphorite at the Annopol mine. Photographer unknown – City Archives of Annopol

stronie drogi prowadzącej do Józefowa. Z początku eksploatacja odbywała się ręcznie, a urobek transportowano wózkami ciągniętymi przez konie; później proces wydobywania stopniowo zmechanizowano. W maju 2008 r. kopalnia ponownie „odżyła” za sprawą odkrycia dwóch unikatowych nagromadzeń kości morskich kręgowców z okresu kredowego (Machalski i in., 2009). Na terenie nieczynnej kopalni fosforytów gmina Annopol chce zorganizować trasę turystyczną. Na początku trasa będzie liczyć 700 m. Jest już gotowa dokumentacja geodezyjna (Mizerski, 2017a) i wstępne opracowanie przebiegu szlaku. Trasa turystyczna obejmie też okres działania kopalni.

Największe jednak zasługi w dziedzinie górnictwa w 20-leciu międzywojennym Państwowy Instytut Geologiczny poniósł, gdy Jan Samsonowicz odkrył nadbużańskie zagłębienie węglowe. Prowadząc badania geologiczne na Wołyniu od 1927 r., odnalazł w okolicach Pełczy otoczki krzemieni karbońskich, dochodzące do 20 cm średnicy; były one wymyte z warstw cenomańskich i tworzyły lokalne skupienia. W jego notatniku znajdujemy następujący wpis: *W krzemieniach tych znalazłem trochę fauny: ortoce-rasy, brachiopody, ślimaki, korale... K a r b o n.*

W 1931 r. dyrektor instytutu J. Morzewicz przedstawił na posiedzeniu Wydziału III Polskiej Akademii Umiejętności pracę J. Samsonowicza *O przypuszczalnym występowaniu karbonu w zachodniej części Wołynia* (Samsonowicz, 1931). W pracy tej Samsonowicz sugerował, że: *sfałdowane twory dewońskie, jakie ukazują się w Pełczy, zajmują dość szeroki pas w dorzeczu Styru i sięgają na zachód do linii Kowel–Nieświcz. Natomiast twory jurajskie, jakie nawiercono na brzegu rowu lubelskiego, sięgają na wschód do linii Małaszewicze–Stojanów. Utworów karbońskich należy poszukiwać pod kredą, w pasie zawartym między tymi dwiema liniami (...). Wyjaśnienie tego zagadnienia może mieć nie tylko wielkie znaczenie teoretyczne, ale i praktyczne, lecz wyjaśnić ten problem mogą tylko wiercenia.*

Otwór wiertniczy w rejonie miejscowości Haliczany wykonany pod koniec lutego 1938 r. na głębokości 119 m sięgnął utworów karbońskich. Po tym odkryciu uruchomiono nowy odwiert w Tartakowie (15 km na zachód od Halicza). Również tutaj na głębokości 239 m nawiercono typowe osady karbońskie ze śladami węgla.

Od tego momentu zainteresowanie przemysłu Zagłębiem Nadbużańskim bardzo wzrosło. Na jesieni 1938 r. było już czynnych 5 otworów wiertniczych. W Busku na głębokości 327 m natrafiono na pokład węgla o grubości 52 cm. Był to najgrubszy pokład nawiercony przed wybuchem wojny.

Prace, które miały tak perspektywiczny charakter, prze-wywały brutalnie działania wojenne i okupacja.

W 1947 r. dokonano korekty granicy z ZSRR i tereny, na których został stwierdzony karboński węgiel kamienny, weszły w jego skład, gdzie węgiel eksploatowano z powodzeniem.

Po II wojnie światowej do badań karbonu nadbużań-skiego przystąpiono z inicjatywy Samsonowicza. Wiercenie otworu Chełm IG 1 rozpoczęto w październiku 1954 r., a zakończono w lutym 1956 r. na głębokości 1611,7 m. W serii osadów karbonu opisano 14 wkładek węglowych, o grubościach zmieniających się od 0,05 do 0,25 m, o su-marycznej grubości 1,85 m.

Jednak właściwe dokumentowanie złóż węgla na Lubelszczyźnie rozpoczęto dopiero w pierwszej połowie lat 60. pod kierunkiem Józefa Porzyckiego (ryc. 4), kontynuatora idei Samsonowicza, który jako pierwszy podał wielkość perspektyw zasobowych węgla i udokumentował złożę Łęczna. Na tym złożu wybudowano kopalnię „Bog-danka”. Jego następcą w dziedzinie badań karbonu lubel-skiego został Albin Zdanowski.

To jednak jeszcze nie wszystkie górnicze odkrycia Jana Samsonowicza. Niedaleko miejsca swego urodzenia, w lipcu 1922 r. dokonał on odkrycia jednego z najciekawszych zabytków archeologicznych w naszym kraju, o czym poinformował rok później w publikacji w *Wiadomościach Archeologicznych* (Samsonowicz, 1923). Dzięki temu, po rozpoczęciu prac wykopaliskowych w 1925 r. doszło do powstania jednego z najwspanialszych pomników pradzie-jowej techniki górniczej w Europie. Wspaniale zachowana architektura podziemi, budzi powszechny podziw i szacunek. Obiekt licznie odwiedzany przez turystów jest znany pod nazwą „Krzemionki Opatowskie”. Pole eksploatacyjne w Krzemionkach jest umiejscowione na wychodni wapie-nia górnourajskiego i obejmuje krawędź istniejącej tu syn-kliny. Ma ono kształt paraboli o dł. 4,5 km i szer. 20–200 m, to jest ok. 78,5 ha. Ilość kopalń oblicza się na ponad 4000, a ich głębokość wynosi od 2 do 9 m.

Doskonale zachowane kopalnie krzemienia pasiastego pochodzą z okresu neolitu i wczesnej epoki brązu (ok. 3900–1600 lat p.n.e.), jednakże większość szybów znaj-dujących się w Krzemionkach powstało w wyniku dzia-łalności górników w latach 2900–2500 p.n.e. Siekiery wy-twarzane przez nich z krzemienia cieszyły się dużą popu-



Ryc. 4. Józef Porzycki

Fig. 4. Józef Porzycki



Ryc. 5. Zbigniew Werner (trzeci od prawej) i pracownicy Zakładu Soli i Surowców Chemicznych (1970). Od lewej: Michał Marzec, Józef Dębski, Jadwiga Orska, Tadeusz Stasiak, Barbara Stepień, ?, Zofia Kapturska, Janusz Uberna, Zbigniew Werner, Cecylia Łaciok, Józefa Makowska

Fig. 5. Zbigniew Werner (third from the right) and other members of the Staff of the Department of Salt and Chemical Deposits (1970)

larnością i rozprowadzano je w promieniu aż do 660 km od kopalń. Co spowodowało, że w krótkim czasie Jan Samsowicz stał się odkrywcą tak wielu różnych złóż i obiektów górniczych? Być może najważniejsza odpowiedź brzmi: szczęśliwy traf, lecz oparty na solidnych podstawach naukowych.

Gdy Państwowy Instytut Geologiczny w 1938 r. stał się częścią państwowej służby geologicznej, otrzymał nowe zadania statutowe: wykonywanie zdjęć geologicznych i geofizycznych oraz prowadzenie poszukiwań geologiczno-wiertniczych (Wutcen, 1972). Właśnie wcześniejsze badania geofizyczne przeprowadzone przez instytut w 1937 r. przyczyniły się do odkrycia wydawnego złoża soli kamiennych i potasowej w Kłodawie. Odpowiadającą mu ujemną anomalię grawimetryczną wykrył Edward Janeczowski, który był też autorem prognozy, że anomalia ta odpowiada wydawnemu solnemu.

1945–1951

Pracownicy instytutu natychmiast po zakończeniu II wojny światowej przystąpili do pracy, która była związana z odbudowywaniem gospodarki i zaplecza surowcowego kraju. Początkowo działalność instytutu ograniczała się głównie do bezpośredniej współpracy z górnictwem, co miało ogromne znaczenie, zwłaszcza przy zagospodarowywaniu Ziemi Zachodnich. Jednocześnie kontynuowano badania geofizyczne i zdjęcia geologiczne. Prace wiertniczo-poszukiwawcze zaplanowano na nieznaną dotąd skalę (Wutcen, 1972).

Pierwszym osiągnięciem złożowym instytutu było nawiercenie i udokumentowanie złoża soli kamiennych i potasowych w Kłodawie w 1948 r. Pierwsze wiercenie (K1) wykonano podczas poszukiwań przemysłu naftowego złóż ropy naftowej, uwarunkowanymi strukturami solnymi. Napotkano wtedy duże skupienie soli potasowo-magnezowych wśród soli kamiennych. Pierwsza dokumentacja geologiczna zasobów soli potasowych i soli kamiennych kłodawskiego wydawnego solnego została opracowana przez Zakład Złóż Soli IG pod kierunkiem Zbigniewa Wernera (ryc. 5).

W tym samym roku odkryto drugi wydawnictwo solny w Rogoźnie, a następnie wiele mniejszych struktur solnych.

1952–1985

Dekretem z 8 października 1951 r. powołano Centralny Urząd Geologii (CUG), w którego strukturze znalazł się Instytut Geologiczny. Do jego zadań należało między innymi prowadzenie prac naukowo-badawczych w zakresie geologii, wykonywanie prac objętych planem, sporządzanie bilansów zasobów wszystkich surowców mineralnych oraz zbiorczych bilansów dla poszczególnych gałęzi produkcji, jak również sporządzanie wieloletniego i rocznego planu przyrostu zasobów wszystkich surowców. Od 1952 r. rozpoczął się zdecydowany postęp w organizacji i metodyce badań surowców mineralnych kraju. Instytut wzmocnił się kadrowo i finansowo. W sprzyjającym dla geologii klimacie dokonano nowych, znaczących dla kraju odkryć.

W 1952 r. nastąpił organizacyjny podział zadań w zakresie geologicznych badań złóż węgla brunatnego. Do Instytutu Geologicznego należały poszukiwania i wstępne rozpoznawanie złóż w kategoriach D i C2. Od 1960 r. poszukiwania złóż węgla brunatnych instytut opierał głównie na przesłankach wynikających z litologiczno-sedymentacyjnych i paleogeograficznych parametrów trzeciorzędu na Niżu Polskim oraz na interpretacjach wyników badań geofizycznych, głównie grawimetrycznych. Główną rolę w tych odkryciach odegrał Edward Ciuk (ryc. 6). Te ostatnie badania były bardzo pomocne w odkrywaniu złóż typu tektonicznego, występujących w rowach tektonicznych, jak np. złoża Bełchatów, Szczerców, Złoczew, Szamotuły, Naramowice, Mosina, Czempin, Krzywina, Rawicz-Chobienia, Nakło, Góra i in.

Odkryte w tych warunkach złoża charakteryzują się ogromnymi zasobami (od kilkuset milionów do ponad miliarda ton). Odkrycie i rozpoznawanie złóż w kategorii D i C2 bardzo wydatnie zwiększyło bilans zasobów węgla brunatnego w Polsce, a rozpoczęta w 1982 r. eksploatacja



Ryc. 6. Edward Ciuk

Fig. 6. Edward Ciuk

węgla ze złoża Bełchatów daje dzisiaj produkcję ok. 40 mln t rocznie.

W 1953 r. Stanisław Pawłowski odkrył bogate złoża siarki rodzimej w rejonie Tarnobrzega. Należy tu stwierdzić, że do 1950 r. żaden z licznych badaczy nie wypowiedział się na temat szans znalezienia dużych złóż siarki w zapadlisku przedkarpackim. Największą trudnością było pokonanie dogmatów naukowych, które negowały możliwość występowania większych złóż siarki w Polsce. Stanisław Pawłowski jeszcze przed II wojną światową szukał złóż w okolicach Tarnobrzega i Sandomierza, a po wojnie kontynuował swoje badania, pracując w PIG. Upór i konsekwencja, a przede wszystkim prawidłowa interpretacja danych geologicznych i geofizycznych były źródłem sukcesu.

Pierwszego odwiertu dokonano w Mokrzychowie, gdzie teraz stoi pamiątkowy głaz. Odkrycie siarki nastąpiło 28 września 1953 r. Spowodowało to różnego rodzaju nowe problemy – od organizacji w określonych warunkach badań wiertniczych, geologiczno-poszukiwawczych i złożowych, prac dokumentacyjnych wg obowiązujących przepisów w kategoriach przemysłowego rozpoznania. Rozwój nowego okręgu przemysłu siarkowego następował przy stałym udziale Stanisława Pawłowskiego. W opracowaniach podstawowych, memoriałach, referatach i dyskusjach walczył o prawidłową lokalizację pierwszej odkrywkowej kopalni siarki, popularyzował tezę o regionalnie występującym zjawisku osiarkowania, uzasadniał ekonomiczne znaczenie nowo odkrytych złóż dla gospodarki narodowej i potrzebę organizacji nowego przemysłu, zastosowania wydobycia metodą podziemnego wytopu, później przedstawiał zasady racjonalnej, ekonomicznej gospodarki złożami (Pawłowska, 1987).

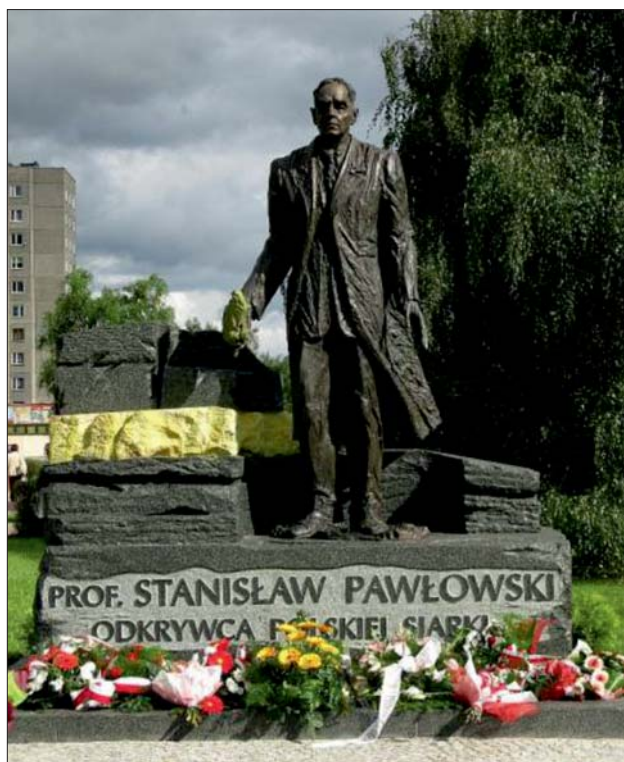
16 sierpnia 1957 r. Rada Ministrów zatwierdziła wstępny projekt budowy kombinatu siarki w Tarnobrzegu. Ustalenia przewidywały budowę kopalni siarki w Machowie o rocznej zdolności produkcyjnej czystej siarki 350 tys. t i zakładu przetwórczego o rocznej zdolności produkcyjnej siarki w wysokości 500 tys. t.

Pierwszą dokumentację złoża siarki w Tarnobrzegu opracowano już w styczniu 1954 r., a dla kolejnych złóż powstały w ekspresowym tempie: w 1955 r. dla złoża w Solcu k. Szydłowa, 1956 r. dla złoża Piaseczno, 1957 r. dla złóż w Grzybowie, Świniarach i Woli Żyznej-Gackach. Opracowane dokumentacje (12) złóż stanowiły podstawę dynamicznego rozwoju aglomeracji przemysłowej w widłach Wisły i Sanu (6 kopalń siarki) i powstania nowego województwa tarnobrzegskiego. Odkrycia w krótkim czasie wyniosły Polskę na podium światowych producentów siarki i pierwsze miejsce w świecie, jako eksportera siarki rodzimej. W latach 1975–1990 jej roczne wydobycie sięgało 5 mln t. Łącznie od 1958 r. do dzisiaj wydobyto ponad 130 mln t. Oprócz kopalni odkrywkowych zbudowano też kopalnie eksploatujące siarkę metodą podziemnego wytopu (Grzybów, Jeziórko). Po 1990 r. zainteresowanie eksploatacją siarki rodzimej zmalało z uwagi na odkrycie innych, bardziej opłacalnych z ekonomicznego punktu widzenia metod jej otrzymywania (m.in. w wyniku odsiarczania węglowodorów). Kopalnia w Piasecznie funkcjonowała w latach 1957–1972, a w Machowie – w okresie 1965–1992. Ta druga została wypełniona wodą i od 2010 r. można odpoczywać nad Jeziorem Tarnobrzegskim.

Stanisław Pawłowski (ryc. 7) za swe wybitne zasługi otrzymał Nagrodę Państwową I stopnia, został odznaczony m.in. Orderem Budowniczych Polski Ludowej i Orderem Sztandaru I Klasy. Po latach, bo dopiero w 2010 r., w Tar-



Ryc. 7. Stanisław Pawłowski i Katarzyna Pawłowska
Fig. 7. Stanisław Pawłowski and Katarzyna Pawłowska



Ryc. 8. Pomnik Stanisława Pawłowskiego w Tarnobrzegu
Fig. 8. Monument to Stanisław Pawłowski in Tarnobrzeg

nobrzegu stanął pomnik odkrywcy złóż polskiej siarki. Pomnik profesora Stanisława Pawłowskiego jest umiejscowiony na skwerze, tuż przy skrzyżowaniu ulic Sienkiewicza oraz Sikorskiego (ryc. 8).

Największe odkrycie złożowe Państwowego Instytutu Geologicznego to złoża miedzi na monoklinie przedsudeckiej.

Od 1950 r. Jan Wyżykowski (ryc. 9) z zespołem poszukiwali mineralizacji miedziowej w Polsce. Jak opisał to sam po latach: *skrupulatnie gromadzono i analizowano dane o występowaniu kruszców w G. Świętokrzyskich, Karpatach i na Dolnym Śląsku, zwracając dużą uwagę na aspekty górniczo-ekonomiczne. Szukano złóż, a nie przejawów*



Ryc. 9. Jan Wyżykowski (czwarty z lewej) z grupą wiertaczy, z którymi dokonał historycznego odwiertu. Archiwum PIG-PIB
Fig. 8. Jan Wyżykowski (fourth from the left) with a group of drillers who assisted him in the discovery of copper deposit. Archive of PGI-NRI

mineralizacji (...). ważny był efekt, a nie efekciarstwo (Mizerski, 2017b).

Badając łupki antrakozjowe czerwonego spągowca niecki śródsudeckiej, równolegle przygotowywano program badań dla słabo poznanego obszaru monokliny przedsudeckiej, w którym przed wojną niemieccy geolodzy nie widzieli możliwości występowania mineralizacji siarczkowej o wartości użytkowej.

Współpracujący z J. Wyżykowskim, Antoni Graniczny przygotował założenia pod realizację profilu sejsmicznego wzdłuż linii Bolesławiec–Głogów. Następnie wzdłuż tego profilu Wyżykowski zaplanował wiercenia. Przygotowywane prace prospekcyjne spotkały się z negatywną opinią środowiska geologów, które były spowodowane poglądami badaczy przedwojennych.

Mimo że pierwsze wiercenia (Gromadka, Ruszowice i Gajki) wskutek licznych awarii zakończyły się niepowodzeniem, istotnym argumentem przemawiającym za kontynuacją programu było nawiercenie przez przemysł naftowy w utworach cechsztynu w otworze Wschowa 1 interwału z mineralizacją siarczkową.

23 marca 1957 r. zespół, którym kierował Wyżykowski, natrafił na rudy miedzi o znaczeniu przemysłowym. W otworze Sieroszowice IG 1, na gł. 655,95–658,7 m stwierdzono obecność margli o zawartości 1,4% Cu.

Kilka miesięcy później (8 sierpnia 1957 r.) podobnej jakości rudy miedzi napotkał drugi zaprojektowany przez niego otwór w okolicy Lubina (Lubin IG 1). Kontynuując te odkrycia, w 1959 r. Wyżykowski z zespołem udokumen-

towali największe w Europie i jedno z największych na świecie złóż rud miedzi Lubin–Sieroszowice.

W tym miejscu pragnę z całą stanowczością podkreślić, że odkrywcą złóż miedzi na monoklinie przedsudeckiej był pracownik Instytutu Geologicznego Jan Wyżykowski z zespołem. Lansowanie teorii, jakoby był to profesor Uniwersytetu Wrocławskiego Józef Zwierzycki, pojawiającej się w niektórych publicznych wystąpieniach i w wątpliwej jakości artykułach naukowych, uwłacza godności tego uczonemu, który nigdy nie zhańbiłby się przywłaszczeniem czyjejsz zasługi.

28 grudnia 1959 r. decyzją Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego powołano Zakłady Górnicze „Lubin” w budowie, przekształcone w 1961 r. w Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi, który miał się zająć wydobywaniem i przetwórstwem miedzi wydobytej z tych złóż. Jednocześnie wcielono w skład KGHM dwie kopalnie miedzi w Sudetach ze starego zagłębia miedzionośnego (zamknięta w 1973 r. – „Lena” i w 1987 r. – „Konrad”). W roku 1968 zakończyła się budowa kopalni „Lubin” i „Polkowice” oraz modernizacja Huty Legnica. Rozpoczęto budowę Huty Głogów, a pod koniec 1960 r. geolodzy odkryli w miejscowości Rudna nowe, jeszcze bogatsze złoża miedzi.

Na początku lat 70. Jan Wyżykowski wraz z zespołem przedstawił *Projekt poszukiwań cechsztyńskich rud miedzi na obszarze zachodniej części monokliny przedsudeckiej, perykliny Żar i niecki północnosudeckiej*. Program uzyskał wysoką ocenę i został zatwierdzony do realizacji. Niestety, Wyżykowski nie doczekał jego realizacji, gdyż rankiem 29 października 1974 r. zmarł w domu na zawał serca. Został pochowany w Alei Zasłużonych na Powązkach.

W uznaniu zasług dla Polski, a szczególnie dla Dolnego Śląska, Jan Wyżykowski został uhonorowany nie tylko nagrodami państwowymi i odznaczeniami. W Polkowicach oraz we Wrocławiu znajdują się ulice nazwane jego imieniem, a w Polkowicach – Uczelnia Jana Wyżykowskiego. Jego imię noszą szkoły: w rodzinnym Haczowie, Krotoszycach, Głogowie, Polkowicach i Lubinie, a od marca 2007 r. także szyb kopalni Polkowice–Sieroszowice znajdujący się w pobliżu odwiertu, w którym po raz pierwszy nawiercono lubińskie złożo miedzi. W Lubinie znajduje się Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa im. dr. Jana Wyżykowskiego, Skwer Jana Wyżykowskiego, Osiedle Jana Wyżykowskiego, a także pomnik Jana Wyżykowskiego. W Muzeum Regionalnym w Brzozowie znajduje się ekspozycja poświęcona życiu i dorobkowi naukowemu Jana Wyżykowskiego. Jego imię nosi też Dom Dziecka w Wilkowie, a w Sieroszowicach istnieje Towarzystwo Przyjaciół im. Jana Wyżykowskiego (Graniczny, Mizerski, 2017).

Dzisiaj KGHM Polska Miedź S.A. (wcześniej: Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi) – spółka strategiczna, jest jedną z największych polskich spółek skarbu państwa, jednym z czołowych producentów miedzi i srebra rafinowanego na świecie. Według danych podawanych przez spółkę, jest szóstym producentem miedzi elektrolitycznej (ok. 500–550 tys. t) oraz pierwszym co do wielkości wytwórcą srebra na świecie (ok. 1200 t srebra rafinowanego w 2016 r.). W mniejszych ilościach KGHM produkuje także złoto (ok. 3,5 t rocznie), koncentrat palladu i platyny (93 kg), ołów, molibden i inne metale (<https://hutnictwo.wnp.pl>). KGHM wydobywa także sól kamienną.

W latach 50. na obszarze Nizy Polskiego poszukiwania rud żelaza w utworach jurajskich i kredowych prowadził zespół pracowników instytutu pod kierunkiem Jerzego

Znoski (ryc. 10). W wyniku przeprowadzonych badań prospekcyjnych w latach 60. wybudowano kilka nowych kopalń. W latach 1968–1972 rocznie wydobywano w Polsce ok. 2 mln t rudy żelaza. Jeszcze w latach 80. były czynne kopalnie starego okręgu górniczego w rejonie Częstochowy i w okolicach Łęczycy, wykorzystujące osadowe złoża jurajskie i kredowe, np. kopalnia „Czesław” i „XX-lecia PRL” w Pańkach (czynna do 1982 r.) oraz kopalnia „Wręczyca” (czynna do 1982 r.). Najczęściej spotykanym typem rudy na obszarze częstochowskim były syderyty ilaste z oolitami szamozytowymi, a w rejonie Łęczycy wydobywano muszłowce i syderyty. Obecnie w Polsce nie prowadzi się eksploatacji żadnych rud żelaza – ani pochodzenia magmowego, ani osadowego.

W 1954 r. Instytut Geologiczny przystąpił do poszukiwań nowych złóż cynku i ołowiu na obszarze śląsko-krakowskim. Badania te zakończyły się sukcesem po odkryciu w 1960 r. złoża Strzykawka–Laski, które weszło w skład kompleksu złóż rejonu olkuskiego. Wkrótce potem, w rejonie Siewierza–Zawiercia odkryto nowy zespół bogatych złóż cynku i ołowiu.

W roku 1954 w Sudetach w pobliżu Stanisławowa odkryto jedno z największych w Europie złóż barytu. Trzy lata później rozpoczęto eksploatację, którą zakończono w 1997 r.

W 1964 r. nastąpiło odkrycie złoża polihalitu w rejonie Zatoki Puckiej w wyniku wiercenia Chłapowo IG1. Koncepcję istnienia zatoki potasonośnej wysuniętej na północ od centralnego pola facji chlorkowej jako pierwszy przedstawił Józef Poborski. Potwierdziły ją później szczegółowe badania petrograficzne soli kamiennej cechsztynu w otworach Lębork IG1 oraz Bytów IG1 wykonane przez Jadwigę Orską, które wykazały obecność wtrąceń polihalitu (siarczan potasu i magnezu). W 1964 r. opracowano, wg koncepcji Zbigniewa Wernera, regionalny projekt robót górniczych dla poszukiwań złóż soli potasowo-magnezowych i soli kamiennej na obszarze zachodniej części syneklizy perybałtyckiej, w rejonie Zatoki Puckiej. W pierwszym otworze wykonanym wg tego projektu – Chłapowo IG1 – pośród pokładów soli kamiennej stwierdzono występowanie złoża polihalitu o miąższości 6,5 m i średniej zawartości K_2O 15%, co spowodowało przyspieszenie i nasilenie poszukiwawczych oraz rozpoznawczych prac wiertniczych. Efektem tych prac było udokumentowanie czterech bilan-

sowych złóż polihalitu (Chłapowo i Mieroszyno – 1967 r., Swarzewo – 1971 r. i Zdrada – 1972 r.) przy założeniu równomiernego (pokładowego) rozmieszczenia mineralizacji polihalitowej. Późniejsze badania (Pizon i in., 1985; Peryt i in., 1998) wykazały, że proces mineralizacji polihalitowej był bardziej złożony, co obecnie wymaga ponownego oszacowania zasobów tej kopaliny.

W związku z dramatycznym brakiem złóż rud żelaza w Polsce Instytut prowadził badania również na obszarze stosunkowo płytkiego występowania skał kratonu wschodnioeuropejskiego. Suwalska anomalia magnetyczna była znana geologom już przed II wojną światową. Wtedy to wykonano pierwsze pomiary geomagnetyczne i grawimetryczne. Do poszukiwań powrócono pod koniec lat 50., a pierwsze eksperymenty prowadzono metodą sejsmiczną. Sondujące wiercenia wykonano w pobliżu Białowieży, Sokółki, Krasnopola; posłużono się też niemieckimi wynikami wierceń z okolic Pizsa i Ełku. Wreszcie w 1962 r. rozpoczęto odwierty, których pionierami byli Jerzy Znosko i Jan Skorupa z Instytutu Geologicznego. Już pierwszym odwiertem 1 sierpnia 1962 r. ujawniono rudy żelaza, tytanu i wanadu. Cenne minerały zalegały na głębokości od 850 do 2350 m; im głębiej, tym bogatsze były w żelazo. W toku dalszych prac określono położenie dwóch głównych złóż: Krzemianka i Udryń, mających potencjalne znaczenie gospodarcze (złoża w okolicach jeziora Okrągłego w Suwalskim Parku Karjobrazowym i Jeleniewa są wielokrotnie mniejsze).

Planowana od lat 70. eksploatacja suwalskich rud żelaza nigdy nie wyszła poza stadia planistyczne, a u schyłku lat 80. została całkowicie zarzucona, przede wszystkim z powodów ekonomicznych. Analiza porównawcza złóż suwalskich z eksploatowanymi złożami tego typu na świecie, wskazująca na możliwość dużej podaży surowców wanadu, tytanu i żelaza z płytko położonych złóż, nie potwierdziła, by zagospodarowanie złóż tak głęboko położonych jak w masywie suwalskim mogło być opłacalne w dającej się przewidywać przyszłości. Również wymagania ochrony środowiska były dotychczas podstawowym argumentem przeciwko zagospodarowaniu złóż masywu suwalskiego, których ewentualna eksploatacja jest oceniana jako wybitnie konfliktowa. Należy je traktować jako interesujący obiekt geologiczny, nieposiadający znaczenia praktycznego.

Minister Środowiska Stanisław Żelichowski w odpowiedzi na zapytanie poselskie w 2002 r. mówił: *Poszukiwanie rud żelaza na takich głębokościach, jakie występują w suwalskich złożach, a tym bardziej ich wydobywanie, nie ma w świecie precedensu. Ok. 85% wydobycia rud żelaza na świecie pochodzi z odkrywek, a nowo uruchamiane kopalnie w większości są kopalniami odkrywkowymi o wielkich rozmiarach.*

(...) przystąpienie do eksploatacji tych złóż byłoby przedsięwzięciem ekonomicznie nieuzasadnionym.

Niezależnie od wyjaśnień przedstawionych wcześniej chciałbym zwrócić uwagę na jeszcze jeden bardzo ważny aspekt środowiskowy, a mianowicie położenie złóż w rejonie o niezwykle cennych walorach przyrodniczych i wpływ planowanego przedsięwzięcia na środowisko. Przewidywane skutki oddziaływania tego przedsięwzięcia na środowisko przemawiają za niepodejmowaniem eksploatacji rud na Suwalszczyźnie.

Wanad (a tym bardziej tytan i żelazo) nie jest surowcem deficytowym. Wielkość produkcji wanadu na świecie jest ostatnio ustabilizowana na poziomie trzydziestu kilku



Ryc. 10. Jerzy Znosko
Fig. 10. Jerzy Znosko

tysięcy ton rocznie, z tendencją zniżkową. Zaspokaja ona w całości popyt na ten metal. Porównując zaś jego zasoby i wielkość produkcji koncentratów, można prognozować utrzymanie takiego stanu przez wiele następnych lat. Trudno bowiem przewidywać drastyczny wzrost zapotrzebowania, a zasoby rozpoznane tylko w RPA (do głębokości 300 m) pokrywają światowe zapotrzebowanie na obecnym poziomie przez ponad sto lat (<http://orka2.sejm.gov.pl/IZ4.nsf/2df80fe4116b3f62c12573be003cb40d/8d387adfc6568b85c12574890048c3d9?OpenDocument>).

W alkaliczno-metamorficznym masywie Tajna w obrębie kratonu wschodnioeuropejskiego w latach 60. odkryto karbonatyty. Rozpoznano wówczas także inne intruzje alkaliczne w tym rejonie, np. rozległy masyw syenitowy Ełku, gabrowo-syenitowy masyw Pisu oraz przejawy mineralizacji karbonatytowej w rejonie Sejn i Wigier (Ryka, 1992). Kolejne etapy rozpoznania masywu Tajna i innych intruzji zasadowych w podłożu krystalicznym NE Polski były możliwe dopiero w latach 80.

1985–2019

Badaniami karbonatytów w masywie Tajna zajmowali się Stanisław Kubicki i Wacław Ryka w latach 1984–1987. Później, już w latach 90., wspomagały je badania wykonywane w ramach polsko-amerykańskiego II funduszu M. Skłodowskiej-Curie. Szczegółowe badania petrograficzno-geochemiczne prowadził L. Krzemieński. Szacunkowe zasoby karbonatytu w ijolicie, syenitach i brekcji kominowej diatremy osiągają ok. 240 mln t (Oszczepalski i in., 2018). Średnia zawartość pierwiastków ziem rzadkich w całym masywie Tajna została oszacowana na 0,33% wag. Ferrokarbonatyty zajmują w nim 14,5%, a manganiankerity 1,6% (Ryka, 1992).

W efekcie ponad 20 lat prac zespołu specjalistów z Oddziału Górnośląskiego PIG pod kierownictwem dr. Kazimierza Piekarskiego, w okolicy Myszkowa udokumentowano w 1993 r. złoża rud molibdenowo-wolframowo-miedziowych (Mo-W-Cu) występujące na głębokości 1 km. Tworzą je zespoły żył kwarcowych związanych ze skałami magmowymi. Zasoby bilansowe molibdenu w złożu oszacowano na ok. 0,295 mln t, wolframu na 0,238 mln t i miedzi na 0,8 mln t. Na razie jednak rudy Mo-W-Cu złoża Myszków nie są eksploatowane i trudno jest określić, kiedy możliwa będzie ich eksploatacja.

Po 1990 r. dynamika nowych odkryć geologicznych znacznie spadła. Było to związane przede wszystkim ze znacznym zmniejszeniem środków na badania, ale również i z tym, że większość poszukiwań była prowadzona przez przedsiębiorstwa i konsorcja prywatne.

ZAKOŃCZENIE

100-lecie Państwowego Instytutu Geologicznego jest dobrą okazją nie tylko do podsumowania jego działalności i roli, jaką odegrał w gospodarce kraju. Jest też niewątpliwie dobrym czasem do zapytania o jego rolę w przyszłości. Mam nadzieję, że rola badań podstawowych w działalności instytutu nie będzie stopniowo umniejszana, jak to się dzieje od kilku lat, ale zostanie doceniona i rozwijana, gdyż tylko badania podstawowe mogą dać efekty w działaniach gospodarczych, w górnictwie, w eksploatacji surowców niezbędnych w budownictwie zarówno tym tradycyjnym, jak i drogowym. Odkryto wiele złóż kruszywa, kredy jezior-

nej, torfu czy bursztynu. Jestem przekonany, że gdyby podsumować stuletnie efekty działań wszystkich jednostek, które w kraju prowadzą poszukiwania i dokumentowanie złóż, Państwowy Instytut Geologiczny znajdzie się na czele listy, pozostawiając daleko w tyle inne instytucje, wymieniane znacznie częściej przez obecnego Głównego Geologa Kraju.

Autor ma nadzieję, że zostanie mu wybaczone, że w artykule wymienił tylko liderów wśród odkrywców najważniejszych złóż. Wyliczenie ich wszystkich zajęłoby więcej miejsca niż sam artykuł. Byli to zarówno wybitni pracownicy naukowcy, jak i technicy, laboranci, w końcu robotnicy. Bez ich udziału osiągnięcie tak wielkich sukcesów złożowych przez Państwowy Instytut Geologiczny w ciągu 100 lat swego istnienia byłoby niemożliwe. Im wszystkim należy się szacunek i uznanie za trud, jaki włożyli w powiększanie bogactwa surowcowego kraju, przyczyniając się jednocześnie do rozwoju dobrobytu Polaków. Autor ma również nadzieję, że Czytelnicy wybaczą mu emocjonalny stosunek do działań Państwowego Instytutu Geologicznego, czemu dał wyraz w kilku akapitach.

LITERATURA

- GRANICZNY M., MIZERSKI W. 2017 – Zaslugi Jana Samsonowicza dla rozwoju polskiego górnictwa. XI Konferencja „Dziedzictwo i historia górnictwa oraz wykorzystanie pozostałości dawnych robót górniczych”, 20–22 kwietnia 2017 r., Zabrze. Mat. Konf., Wrocław: 30–32. <https://hutnictwo.wnp.pl>
<http://orka2.sejm.gov.pl/IZ4.nsf/2df80fe4116b3f62c12573be003cb40d/8d387adfc6568b85c12574890048c3d9?OpenDocument>
- KOMOROWSKI A., ADAMCZAK M., GAJEK G., LORENC M.W. – 2016 – Dawna kopalnia fosforytów w Annopolu – dziedzictwo kulturowe i geologiczne w świetle badań TLS. Materiały I Warsztatów dziedzictwo i historia górnictwa. Złoty Stok: 24–25.
- KOZERA A. 2016 – Barwna historia kopalni „Staszec” w Rudkach (woj. Świętokrzyskie). <https://archeologiakozera.wordpress.com/category/archeologia-ziem-polskich>
- MACHALSKI M., KOMOROWSKI A., HARASIMIUK M. 2009 – Nowe perspektywy poszukiwań morskich kręgowców kredowych w nieczynnej kopalni fosforytów w Annopolu nad Wisłą. Prz. Geol., 57: 638–641.
- MIZERSKI W. 2017a – Zaslugi Jana Samsonowicza dla polskiego górnictwa. Hereditas Minarium, 4: 251–260.
- MIZERSKI W. 2017b – Jan Wyżykowski – człowiek miedzi. Sesja naukowa z okazji 100-lecia urodzin Jana Wyżykowskiego i 60-lecia KGHM, 10.06.2017 Lubin (niepublikowane).
- OSZCZEPALSKI S., WISZNIEWSKA J., MIKULSKI S. 2018 – Badania złóż surowców mineralnych przez Państwowy Instytut Geologiczny. Prz. Geol., 66: 529–541.
- PAWŁOWSKA K. 1987 – Stanisław Pawłowski – geodeta – geofizyk – geolog. Wyd. Muzeum Techniki. Stowarzyszenie Geodetów Polskich: 1–23, Warszawa (niepublikowane).
- PERYT T.M., PIERRE C., GRYNIV S.P. 1998 – Origin of polyhalite deposits in the Zechstein (Upper Permian) Zdrada Platform (northern Poland). Sedimentology, 45: 565–578.
- PIZON A., PERYT T.M., DĘBSKI J. 1985 – Środowisko powstania polihalitów cechsztyńskich w rejonie Zatoki Puckiej. Prz. Geol., 33: 659–663.
- POŻARYSKI W. 1947 – Złoże fosforytów w północno-wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Biul. Państw. Inst. Geol., 27: 1–56.
- RYKA W. (red.) 1992 – Geology of the Tajno Massif. Pr. Państw. Inst. Geol., 139: 1–85.
- SAMSONOWICZ J. 1922 – O złożu hematytu w Rudkach pod Nową Słupią. Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol., 4: 9–10.
- SAMSONOWICZ J. 1923 – O złożach krzemieni w utworach jurajskich północno-wschodniego zbocza Gór Świętokrzyskich. Wiad. Archeol., 8.
- SAMSONOWICZ J. 1924 – Odkrycie pierwotnych złóż krzemienia szarego biało nakrapianego. Wiad. Archeol., 9: 9–10.
- SAMSONOWICZ J. 1931 – O przypuszczalnym występowaniu karbonu w zachodniej części Wołynia. Spraw. PAU, 36: 14–18.
- WUTCEN E. 1972 – Metodyka poszukiwań złóż surowców mineralnych stałych na tle dotychczasowych osiągnięć. Biul. Inst. Geol., 152: 193–203.