

Geologia surowcowa i gospodarcza

Krzysztof Szamałek¹



Funkcjonowanie gospodarki kraju wymaga używania w procesach technologicznych i wytwórczych surowców mineralnych. Źródłem ich pozyskiwania są złoża kopalin. Kopaliny te muszą być przeważnie poddawane mniej lub bardziej złożonym procesom przerobczym (jak np. kruszenie, sortowanie, przemycanie, wzbogacanie, flotacja), w celu nadania im odpowiednich cech jakościowych surowca mineralnego (m.in. takich jak zawartość procentowa składnika użytecznego, granulacja, zawartość zanieczyszczeń), wymaganych przez jego odbiorców przemysłowych. W potocznym rozumieniu granica znaczeniowa między kopaliną i surowcem mineralnym zaciera się i oba te terminy są używane zastępczo.

Geologia surowcowa – zwana inaczej geologią złożową – ma bardzo silne związki z geologią gospodarczą (Bolewski, Gruszczyk, 1989; Szamałek, 2007), zajmującą się ekonomiczną stroną zagospodarowania złóż kopalin. Czynnikiem przesądającym o zaniechaniu lub rozpoczęciu zagospodarowania złoża kopaliny jest bowiem sprawa opłacalności wydobycia. Zagadnienie rentowności projektu surowcowego jest kluczowe dla każdego inwestora. Silna ekonomizacja geologii złożowej doprowadziła do powstania nowej specjalności – geologii gospodarczej lub geologii ekonomicznej, w krajach anglosaskich zwanej *mineral economics*, którą Gordon i Tilton (2008) zdefiniowali jako: *the academic discipline that investigates and promotes understanding of economic and policy issues associated with the production and use of mineral commodities*. W związku z tym wydaje się, że w polskiej terminologii poprawne jest używanie określenia geologia gospodarcza lub ekonomia mineralna.

Kurcząca się baza zasobowa złóż na świecie oraz niestabilność polityczna wielu krajów, które były dotychczas głównymi producentami licznych surowców mineralnych, stały się nowymi impulsami do przemian w obszarze teorii i praktyki geologii gospodarczej. Niezbędne stało się inne podejście do problematyki analiz projektów surowcowych, co doprowadziło do rozwoju specyficznych metod wyliczania wartości projektu surowcowego i wartości zasobów kopalin w złożu wraz z oceną ryzyka i wiarygodności udokumentowanych zasobów (JORC Code, 2012; Szamałek, Wierchowicz, 2015; Sobczyk, Nieć, 2017).

W Polsce po przemianach politycznych w 1989 r., w wyniku których wprowadzono gospodarkę rynkową, znaczenia nabrały działania zmierzające do wyceny wartości aktywów geologiczno-górnictwowych, w tym informacji i dokumentacji geologicznej, wartości złóż kopalin i nieruchomości zawierających złoża kopalin. Doprowadziło to do utworzenia w 2006 r. Polskiego Stowarzyszenia Wyceny Złóż Kopalin i opracowania oraz wdrożenia w 2008 r. polskiego kodeksu wyceny złóż kopalin POLVAL (<http://polval.org.pl/wp-content/uploads/2019/05/1-wersja-polska-1.pdf>). I chociaż do tej pory kodeks POLVAL jest instrumentem zale-

cany, a nie obowiązującym w świetle prawa geologicznego i górnictwa, to jednak certyfikowani taksatorzy złóż do wyceny aktywów geologiczno-górnictwowych wykorzystują właśnie ten kodeks.

Warto też podkreślić silny związek ekonomii mineralnej z polityką. Polityka bowiem już wielokrotnie stawała się w międzynarodowym obrocie surowcami mineralnymi źródłem konfliktów gospodarczych i zbrojnych, prowadzących do kryzysów czy wojen (Yergin, 1996). Lokalne konflikty w krajach zasobnych w złoża kopalin, a słabo rozwiniętych gospodarczo, prowadziły i prowadzą do rabunkowej eksploatacji złóż i sprzedaży wydobytych kopalin na rynku międzynarodowym, co zapewnia różnym organizacjom i rebeliantom środki do kontynuowania wojen domowych, rebelii, rewolucji i innych działań przeciwko rządowi centralnym. Eksploatowane w ten sposób minerały są nazywane minerałami konfliktu, wojny lub krwawymi minerałami; zalicza się do nich m.in. złoto, tantal, wolfram i cynę – są to tzw. minerały 3TG (od angielskich nazw *tantalium*, *tungsten*, *tin* oraz *gold*), ale włącza się do nich także diamenty i inne kamienie szlachetne. Działania takie dotyczą zwłaszcza Demokratycznej Republiki Konga oraz krajów z nią sąsiadujących, co doprowadziło do konieczności uchwalenia przez Kongres USA w 2010 r. przepisów zobowiązujących podmioty gospodarcze do publicznego ujawniania źródła pozyskiwania minerałów pochodzących z regionów objętych konfliktami. Podobne rozwiązania prawne obowiązują od 1.01.2021 r. w Unii Europejskiej (Wołkowicz i in., 2020). Mamy tu więc ewidentny dowód na trafność przywołanej wcześniej definicji Gordona i Tiltona (2008), że w ekonomii mineralnej istnieje silny związek i zależność geologii gospodarczej z polityką.

Geologia surowcowa i gospodarcza są dyscyplinami od wielu lat szeroko uprawianymi w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym (PIG-PIB). Część zagadnień z tego zakresu jest realizowana w ramach działań państwowej służby geologicznej. Są to działania o wielkim znaczeniu dla utrzymania i podniesienia stopnia bezpieczeństwa surowcowego kraju. W pierwszym rzędzie należy wymienić systematyczne przygotowywanie przez PIG *Bilansu Zasobów Kopalin Polski* (Szufficki i in., 2020), corocznego wydawnictwa (od 1953 r.), które uwiadamia zmiany zachodzące na koniec każdego roku w stanie polskich zasobów kopalin w udokumentowanych złożach (przyrost poprzez nowe dokumentacje lub zmianę kategorii złoża; ubytek poprzez wydobycie kopalin, wykreślenie z bilansu lub zmianę kategorii złoża). Podobną działalność prowadzą służby geologiczne innych krajów. Drugim bardzo istotnym wydawnictwem z zakresu prognostyki złożowej i geologii gospodarczej jest realizowany do tej pory nieregularnie, w cyklach kilku-kilkunastoletnich, *Bilans Perspektywicznych Zasobów Kopalin Polski* (Szamałek i in., 2020). Polskie działania w tej dziedzinie mają długoletnią tradycję i wyróżniają się zakresem opracowania, dostępnością i szczegółowością danych (Szamałek i in., 2021). Nie ma podobnych opracowań tak

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

regularnie publikowanych przez inne kraje. Niewątpliwie ważnymi pozycjami wydawniczymi geologii gospodarczej są *Bilans Gospodarki Surowcami Mineralnymi Polski i Świata* (Smakowski i in., 2013 – wersja polska i angielska) i seria tomów *Surowce Mineralne Świata* czy *Mineral Resources of Poland*. Od powołania PIG (w 1919 r.) priorytetem jego działań było rozpoznawanie budowy geologicznej kraju pod kątem prognoz złożowych. Te zadania instytutu były kluczowe nie tylko w okresie II Rzeczypospolitej, ale także po zakończeniu II wojny światowej. W obydwu przypadkach Polska, chcąc odbudować swój potencjał gospodarczy, militarny, ale także demograficzny, musiała zapewnić gospodarce dostęp do niezbędnych surowców. Powszechnie znane są sukcesy PIG w odkrywaniu złóż kopalni, np. węgla kamiennego na Lubelszczyźnie, siarki rodzimej w rejonie Tarnobrzegu, złóż polimetalicznych miedzi w rejonie Legnicy, rud cynku i ołowiu w okolicach Olkusza, złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Odkrycia te najsilniej kojarzą się z misją i rolą PIG-PIB w Polsce.

Zagadnienia geologii surowcowej i gospodarczej są osią merytoryczną planistycznego dokumentu rządowego *Polityka Surowcowa Państwa* (Szamałek, 2018). Inicjatorem prac zmierzających do przygotowania tego dokumentu był w 2016 r. główny geolog kraju Mariusz Orion Jędrzysek, a obecnie są one prowadzone przez GGK Piotra Dziadzio. W przygotowanie projektu *Polityki Surowcowej Państwa* zaangażowało się wiele instytucji naukowych, na czele z PIG-PIB oraz Instytutem Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w Krakowie, które opracowały na użytek głównego geologa kraju założenia programowe oraz ekspertyzy służące do dalszych prac nad tym dokumentem. W tym celu dokonano obszernych analiz podobnych dokumentów wydanych w wybranych innych krajach świata (Szamałek, 2017). Opracowywana od kilku lat *Polityka Surowcowa Państwa* – podstawowy dokument strategiczny w zakresie gospodarowania zasobami mineralnymi naszego kraju – ma zawierać wykaz kopalni i uzyskiwanych z nich surowców mających podstawowe znaczenie dla bezpieczeństwa surowcowego Polski. Propozycje układu takiej klasyfikacji początkowo były formułowane w publikacjach naukowych, m.in. Smakowskiego i Speczika (2008), Niecia i Radwanek-Bąk (2009), Galosa i in. (2012a, b, c), Niecia i in. (2014) oraz Szamałka (2018). Nawiązywały one do wcześniejszych dyskusji i propozycji rozwiązań, a także przyjętych formalnie regulacji, np. przez USA, gdzie od dawna używano pojęcia surowce (minerały) strategiczne i krytyczne, a oznaczały one takie surowce, które są niezbędne do zaspokojenia potrzeb militarnych, przemysłowych i rynkowych USA w stanie zagrożenia narodowego, a nie są wydobywane lub produkowane w USA w ilości wystarczającej do zaspokojenia potrzeb.

Dla rozwoju gospodarczego Polski oraz zabezpieczenia potrzeb ludności i gospodarki niezbędne jest utrzymanie szerokiego zakresu prac w obszarze geologii surowcowej. Możliwość realizacji takich działań jest uzależniona od stałego dopływu kadry o odpowiednim przygotowaniu merytorycznym. Na kilku uczelniach w Polsce są prowadzone wykłady z geologii gospodarczej (m.in. Uniwersytet Warszawski, Akademia Górniczo-Hutnicza i Uniwersytet Śląski). Prace naukowe z zakresu geologii surowcowej i gospodarczej oraz ekonomii mineralnej są prowadzone także w PIG-PIB, AGH i na UW. Do grona polskich geologów gospodarczych należą m.in.: K. Bohdanowicz, A. Bolewski, S. Czarnocki, S. Dembowiecka, K. Galos, M. Gientka, H. Gruszczczyk, J. Kudełko, J. Kulczycka, E. Lewicka, R. Ney, S. Mazurek, M. Nieć, A. Paulo, S. Przeniosło, B. Radwanek-Bąk, J. Ra-

tajczak, P. Saługa, T. Smakowski, J. Sobczyk, S. Speczik, K. Szamałek, M. Szuflicki, H. Wirth, E. Wutcen, R. Uberman, J. Wierchowicz i S. Wołkowicz. Pojawiają się także publikacje o tematyce geologii gospodarczej przedstawieli młodsze pokolenia (m.in. A. Malon, M. Tymiński, K. Zglinicki), co sprawia, że perspektywy rozwoju tej dyscypliny naukowej wydają się być stabilne i długotrwałe. Bez wątplenia problematyka bilansu i obrotu surowcami mineralnymi, podstaw rentownej produkcji z udokumentowanych złóż kopalni będzie jednym z wiodących kierunków badawczych i aplikacyjnych w nadchodzących latach w Polsce. Wielką rolę w rozwoju tej dyscypliny naukowej spełniają możliwości publikacji prac naukowych w *Przeglądzie Geologicznym* czy wydawanym przez IGSMiE PAN kwartalniku *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management*.

LITERATURA

- BOLEWSKI A., GRUSZCZYK H. 1989 – Geologia gospodarcza. Wyd. Geol., Państw. Inst. Geol.
- GALOS K., NIEĆ M., RADWANEK-BĄK B., SMAKOWSKI T., SZAMAŁEK K. 2012a. – Bezpieczeństwo surowcowe Polski w Unii Europejskiej i na świecie. Biul. PIG, 452: 43–52.
- GALOS K., NIEĆ M., RADWANEK-BĄK B., SMAKOWSKI T., SZAMAŁEK K. 2012b – Bezpieczeństwo surowcowe Polski – ocena sytuacji w zakresie kopalni nieenergetycznych. Biul. PIG, 452: 33–42.
- GALOS K., NIEĆ M., RADWANEK-BĄK B., SMAKOWSKI T., SZAMAŁEK K. 2012c – Bezpieczeństwo surowcowe Polski – bariery pokrycia krajowych potrzeb surowcowych w zakresie kopalni nieenergetycznych. Biul. PIG, 452: 53–58.
- GORDON R., TILTON J. 2008 – Mineral economics: Overview of a discipline. Res. Policy, 33 (1): 4–11.
- JORC Code 2012 – Joint Ore Reserves Committee (2012 edition). The JORC code and guidelines. Australasian code for reporting of exploration results, mineral resources and ore reserves. Australasian Institute of Mining and Metallurgy (AusIMM), Australian Institute of Geoscientists and Minerals Council of Australia; www.jorc.org
- SMAKOWSKI T., GALOS K., LEWICKA E. (red.) 2013 – Minerals Yearbook of Poland. IGSMiE PAN.
- SZAMAŁEK K., SZUFLICKI M., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.) 2017 – Mineral Resources of Poland. Państw. Inst. Geol.-PIB.
- NIEĆ M., RADWANEK-BĄK B. 2009 – Wykorzystanie złóż kopalni w Polsce, przyszłość i zagrożenia dla bezpieczeństwa surowcowego kraju. Prz. Geol., 57 (7): 591–599.
- NIEĆ M., GALOS K., SZAMAŁEK K. 2014 – Main challenges of mineral resources policy of Poland. Res. Policy, 4: 93–103.
- SMAKOWSKI T., SPECZIK S. 2008 – Kierunki polityki surowcowej Polski. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management*, t. 24, z. 4/4: 381–393.
- SMAKOWSKI T., GALOS K., LEWICKA E. 2013 – Bilans Gospodarki Surowcami Mineralnymi Polski i Świata. IGSMiE, Państw. Inst. Geol. PIB.
- SOBCZYK J., NIEĆ M. 2017 – Praktyczne zastosowanie zasad kodeksu JORC na przykładzie polskich złóż węgla kamiennego. *Gór. Odkryw.*, 4: 61–67.
- SUROWCE Mineralne Świata 1976–1987. Wyd. Geol., Państw. Inst. Geol.
- SZAMAŁEK K. 2007. – Podstawy geologii gospodarczej i gospodarki surowcami mineralnymi. PWN, Warszawa.
- SZAMAŁEK K. 2017 – Analiza porównawcza polityk surowcowych wybranych krajów świata, ekspertyza przygotowana dla Ministerstwa Środowiska. Nar. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZAMAŁEK K. 2018 – Ewolucja polityki surowcowej w Polsce w latach 1935–2018. Zesz. Nauk. IGSMiE PAN Kraków, 106: 181–198.
- SZAMAŁEK K., WIERCHOWIEC J. 2015: – Znaczenie i rola standardu JORC jako podstawy bankowego studium wykonalności projektów górniczych dla oceny rentowności projektu. *Gosp. Sur. Min.*, 31 (3): 5–30.
- SZAMAŁEK K., SZUFLICKI M., MIZERSKI W. (red.) 2020 – Bilans Perspektywicznych Zasobów Kopalni w Polsce wg stanu na 31 XII 2018 r. Państw. Inst. Geol.-PIB.
- SZAMAŁEK K., SZUFLICKI M., GÓRSKA I., ZGLINICKI K. 2021 – Ewolucja metodologii, zakresu i znaczenia Bilansu perspektywicznych zasobów kopalni Polski. *Prz. Geol.*, w druku.
- SZUFLICKI M., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.) 2020 – Bilans Zasobów Złóż Kopalni w Polsce wg stanu na 31 XII 2019 r. Państw. Inst. Geol.-PIB.
- WOŁKOWICZ S., KOZŁOWSKA O., ZGLINICKI K., GABRYŚ-GODLEWSKA A. 2020 – Rola PIG w rozpoznaniu zasobów mineralnych Polski: dzisiaj i w przyszłości. *Prz. Geol.*, 68 (5): 319–329.
- YERGIN D. 1996 – Nafta, władza i pieniądze. Philip Wilson, Warszawa.