



Edyta SERMET*, Justyna AUGUŚCIK**

Krytycznie o pojęciu surowców krytycznych i nie tylko

Streszczenie: Termin „surowiec krytyczny” został przyjęty 5–7 lat temu w USA i UE. Dotyczy on deficytowych surowców mineralnych, trudno dostępnych i zarazem kluczowych dla rozwoju nowoczesnego przemysłu. Polskie tłumaczenie tego pojęcia wydaje się nietrafne i powinno być zastąpione terminem „surowiec deficytowy”. Chaos terminologiczny dotyczy także innych pojęć z dziedziny gospodarki surowcami mineralnymi, np. nieporównywalności (niejednoznaczności) określeń różnych pierwiastków o kluczowym znaczeniu surowcowym np. „rzadkie”, „rozproszone”, „śladowe”.

Słowa kluczowe: kopalina, surowiec mineralny, surowiec krytyczny

Critique of the term of “critical raw materials” and related issues

Abstract: The term “critical raw material” was accepted 5–7 years ago in the USA and the EU. It concerns the deficit raw minerals, ones difficult to access and at the same time important for the development of modern industry. The Polish translation of this concept seems to be inaccurate and should be replaced by “scarce raw mineral”. Chaotic terminology also applies to other concepts in the field of mineral economy, such as ambiguous definitions of the various elements of the critical raw materials, e.g.: “rare”, “scattered”, “trace”.

Keywords: mineral commodity, mineral raw mineral, critical raw material

Wprowadzenie

W rozważaniach dotyczących gospodarki złożem i polityki surowcowej używa się wielu pojęć niejednolicie lub słabo zdefiniowanych, nawet tak podstawowych jak „kopalina” („kopalina użyteczna”) czy „surowiec” („surowiec mineralny”).

* Dr inż., ** Mgr inż., AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, WGGiOŚ, Katedra Geologii Złożowej i Górniczej, Kraków; e-mail: eszwed@geol.agh.edu.pl

W ostatnich latach szczególnego znaczenia nabrała dyskusja na temat roli tzw. surowców krytycznych, których deficyt i zarazem kluczowe znaczenie dla gospodarki wpływają na ocenę bezpieczeństwa surowcowego poszczególnych krajów, w tym Polski i Unii Europejskiej. Termin „surowce krytyczne” pojawił się w USA w roku 2008 (Committee on Critical Mineral... 2008) i został szybko przyjęty przez Unię Europejską (Critical raw materials for the UE... 2010). Od tej pory upowszechnił się w wielu raportach, planach i innych dokumentach oraz w publikacjach anglojęzycznych. Jest stosowany już także w Polsce, co znalazło wyraz w wielu krajowych publikacjach i opracowaniach. Dyskutuje się w nich jednak nad słusnością przyjętego terminu i możliwościami jego zastąpienia bardziej adekwatnym synonimem (Smakowski 2011; Radwanek-Bąk 2011; Galos i Smakowski 2014; Stefanowicz i in. 2014; Zieliński 2014; Hausner red. 2015).

Mając świadomość względnego utrwalenia pojęcia, można powątpiewać w językową poprawność tłumaczenia angielskiego słowa *critical* w odniesieniu do surowców. W ogromnej większości grup znaczeniowych pojęcie „krytyczny” ma w duchu języka polskiego wydźwięk niepozytywny, związany z negatywną oceną faktów (*criticus* [łac.] – osądzający) – a więc „odległy od oczekiwań”, „dotyczący różnej krytyki i krytycznego spojrzenia”, „trudny”, „przełomowy” itp. Tylko w języku angielskim słowo to oznacza przede wszystkim „mający szczególnie istotne, decydujące (a więc może kluczowe) znaczenie”. Czyżby w takim „bezkrytycznym” tłumaczeniu chodziło wyłącznie o zapewnienie współbrzmienia z głosem płynącym ze świata?

W przeglądzie pojęć związanych z gospodarką surowcami mineralnymi komentarza wymagają ponadto relacje takich terminów, jak „surowiec i pierwiastek krytyczny”. Czy choćby pojęcie „pierwiastek krytyczny” nie mieści się w pojęciu „surowca krytycznego”?

Niezbyt jasne i różnie rozumiane są też określenia pierwiastków „śladowych”, „rzadkich” (nie mylić z pierwiastkami ziem rzadkich) czy „rozproszonych”, co ma znaczenie wobec aktualnych wymogów dokumentowania geologicznego „współwystępujących [w złożu] użytecznych pierwiastków śladowych” (Ustawa PGG... 2015).

1. Od „kopaliny” po zawarte w niej główne, ale ważne „pierwiastki”

Zasady dokumentowania złóż kopalin stałych (Nieć red. 2002a) definiują „kopalinę” jako skałę (czyli zespół jednego lub wielu minerałów), która dzięki swym właściwościom bądź w stanie naturalnym, bądź po przetworzeniu, może być surowcem mineralnym (rys. 1). „Kopalina” są także naturalne substancje ciekłe składające się głównie z węglowodorów (ropa naftowa) lub naturalne substancje lotne (gaz ziemny) zawierające zasadniczo metan oraz jego najbliższe homologii (Nieć red. 2002b). W rozumieniu art. 5 ustawy pgg jako „kopaliny” traktowane są również wody lecznicze, termalne i solanki. Nie bez znaczenia pozostaje wyróżnienie wśród kopalin kopaliny głównej i towarzyszących, podobnie jak kopaliny jedno- i wielosuwrowcowej.

W polskim prawie geologicznym i górniczym nie ma odrębnej definicji „kopaliny”. Zdefiniowano w nim jedynie złożę kopaliny (art. 6 ustawy pgg) – jako naturalne nagromadzenie minerałów, skał oraz innych substancji, których wydobycie może przynieść korzyść gospodarczą. Na brak definicji kopaliny i potrzebę zdefiniowania tego pojęcia zwracało uwagę wielu autorów, m.in. Szmałek (2002) i Schwarz (2012). Znany jest zarazem pogląd, że



Rys. 1. Schemat podstawowych pojęć w geologii gospodarczej

Fig. 1. Chart of the basic concepts in the field of economic geology

definicja kopaliny jest już zawarta w definicji złoża kopaliny (wyrok NSA z 17.02.2010 II GSK 379/09, *vide* Schwarz 2012).

Rozwój niekonwencjonalnych technik wykorzystania złóż (np. podziemnego zgazowania węgla) skłania ku propozycji Szamałka (2011), aby złoża definiować jako „nagromadzenie minerałów, skał oraz innych substancji, powstałych w wyniku procesów naturalnych lub technicznych procesów przetwarzania skał w górotworze...”.

Ogólnie panuje zgoda, że kopalina o określonej przydatności technologicznej staje się surowcem mineralnym bezpośrednio po wydobyciu albo po przeróbce przed wprowadzeniem do obrotu gospodarczego (Mizerski i Sylwestrzak 2002; Galos i Lewicka 2004). Słusznym rozwinięciem pojęcia jest stwierdzenie, że w przypadku kopalin chodzi tak naprawdę o „kopaliny użyteczne”, tj. interesujące dla ich istniejących lub potencjalnych użytkowników (Bolewski red. 1992).

„Surowiec mineralny” to zatem kopalina użyteczna wydobyta, przeznaczona do użytkowania oraz użyteczne produkty przeróbki (wzbogacanie, uszlachetnianie) i – coraz częściej – także użyteczne produkty odpadowe przetwarzania surowca mineralnego (rys. 1).

Na tym tle dopiero pojawia się kwestia jednoznacznej definicji „surowca krytycznego” lub – jak podano we wprowadzeniu – innego pojęcia, lepiej oddającego w języku polskim istotę sprawy. Chodzi o ocenę niedostatku niektórych surowców, zagrażającego realizacji polityki gospodarczej poszczególnych krajów. Stwierdzenie, że jakiegoś surowca brakuje w ogóle lub jest go wyraźnie za mało w stosunku do zapotrzebowania, nie ma po pierwsze charakteru bezwzględnego, uniwersalnego. Deficytowość różnych surowców (nierównomiernie i rzadko rozmieszczonych) dotyczy konkretnego kraju (np. Polski) lub wspólnot narodowych (np. Unii Europejskiej), a nie wielkoobszarowych potentatów surowcowych (np. Chin).

Względność (relatywność) pojęcia wiąże się nie tylko z miejscem, ale także z czasem. Prościej mówiąc, surowiec nazywany krytycznym (surowcem może być także pierwiastek) jest deficytowy w danym kraju (krajach), a w innym (innych) nie, albo jest deficytowy aktualnie, a po jakimś czasie jego deficytowość straci na aktualności.

Odnosząc się z rezerwą do pojęcia „surowce krytyczne” należy przypomnieć wyparcie wcześniejszych i długo stosowanych określeń surowców deficytowych, brakujących, także strategicznych (kojarzonych jednak częściej z polityką obronną i technologiami militarnymi).

Podstawowymi wyróżnikami „krytyczności” surowca uczyniono:

- znaczenie dla kluczowych sektorów gospodarki,
- wysokie ryzyko przerwania dostaw przy braku zamienników (substytutów),
- niebezpieczeństwo związane z ograniczeniami możliwości produkcji w poszczególnych krajach.

Listy surowców tego specjalnego znaczenia powstały w Unii Europejskiej w 2010 i 2014 roku (Critical raw materials for the UE... 2010, Report on critical raw materials... 2014) i mają być aktualizowane nie rzadziej niż co 3 lata. Polska takiej listy formalnie nie posiada, choć trwają prace nad jej przygotowaniem (Galos i Smakowski 2014).

W poszukiwaniu odpowiedzi na pytanie, które surowce są kluczowe dla polskiej gospodarki, panuje raczej zgoda, że „surowcowymi krytycznymi” są te, spełniające jednocześnie następujące kryteria:

- są niezbędne dla rozwoju rodzimej produkcji przemysłowej, zarówno w perspektywie krótkoterminowej (chodzi głównie o gałęzie przemysłu o największej dynamice wzrostu w ostatnim dziesięcioleciu), jak i długoterminowej (stosowanie technologii innowacyjnych w perspektywie roku 2030),
- dostęp do nich może być problematyczny lub obciążony największym ryzykiem, co wynika z braku albo ograniczonych możliwości eksploatacji własnych złóż, ale też z kłopotów importowych, bądź z zapewnieniem substytucji niektórych surowców.

2. O potrzebie dokumentowania pierwiastków podrzędnie współwystępujących w złożach

Pełne wykorzystanie złoża kopaliny głównej i kopaliny towarzyszących oraz współwystępujących w różnej formie pierwiastków o unikatowym znaczeniu technologicznym składa się na pojęcie racjonalnej gospodarki złożem. Podstawą tej racjonalności w „przyswojeniu gospodarczym” obiektu złożowego jest zawsze dokumentacja geologiczna, przedstawiająca wyniki wszystkich prac geologicznych zinterpretowane zgodnie z regułami sztuki geologicznej. Sformalizowanie wymagań dotyczących układu treści i formy dokumentacji geologicznej znalazło swój wyraz w przepisach prawa geologicznego i górniczego. W art. 89 pkt 2 ustawy pgg zapisano, że „dokumentacja geologiczna określa w szczególności (...) przedstawienie informacji dotyczących (...) współwystępujących użytecznych pierwiastków śladowych”. Zasadę tę powtórzono w aktualnym rozporządzeniu wykonawczym (Rozporządzenie... 2015), mówiącym w §4.2 o „charakterystyce (...) współwystępujących użytecznych pierwiastków śladowych”. Wobec przedstawionych wcześniej klasyfikacji pierwiastków, użycie terminu „śladowy” nie wydaje się zbyt fortunne. Gruszczyk (1984) nazywał śladowymi pierwiastki występujące w małych ilościach (zazwyczaj <0,05%), często bez znaczenia praktycznego, a Nieć (1990) uważał je za niedające się wykryć klasyczną analizą (<0,01%, tj. <100 ppm). Postęp technik analitycznych i zarazem rozwój nowoczesnych technologii wykorzystania wielu pierwiastków czyni bardziej zasadnym użycie pojęcia pierwiastków rozproszonych, nie tworzących na ogół minerałów własnych lub znanych z nielicznych faz mineralnych (są domieszkami w określonych minerałach). Zbyt potoczne jest z kolei określenie „pierwiastków rzadkich” (nie są nimi „pierwiastki ziem rzadkich”), o niepokrywających się znaczeniach geochemicznym i technologicznym, choć tworzących sporadycznie złoża.

W konkluzji sugeruje się, aby wymogi dokumentowania obejmowały po prostu „współwystępujące w złożach pierwiastki użyteczne”, np. pozyskiwane ubocznie przy hutniczym lub chemicznym przetwarzaniu wydobywanych kopalin. W praktyce dokumentowania chodzi o potwierdzenie obowiązku wykonywania określonych oznaczeń (np. germanu współwystępującego w rudach Cu, Zn-Pb czy w węglu). Bez tych badań dokumentacje geologiczne wymagałyby uzupełnienia i nie powinny być wcześniej zatwierdzone. Jest to szczególnie istotne w sytuacji, gdy rzadkie pierwiastki (rys. 2) zyskują rangę „surowców krytycznych” (kluczowych, deficytowych, o znaczeniu strategicznym, ważnych dla tzw. wysokich technologii). Dopiero negatywna odpowiedź na pytanie o występowanie danego pierwiastka zwalniałaby z obowiązków przedstawienia informacji o zróżnicowaniu zawartości interesujących pierwiastków w poszczególnych częściach złoża. Nieć i inni (1990) sugerowali, aby w przypadku pierwiastków mających potencjalną wartość ekonomiczną dokumentacja geologiczna wskazywała miejsca, w których eksploatacja wymagałaby szczególnej uwagi ze względu na obecność tych pierwiastków. Inną sprawą jest potrzeba optymalizacji opróbowania złóż z punktu widzenia obecności rzadko występujących pierwiastków (np. Auguścik 2014).



Rys. 2. Co wybrać? Rozterki terminologiczne

Fig. 2. What to choose? Terminological dilemmas

O niedostatkach dokumentowania złóż w zakresie rozproszonych pierwiastków użytecznych świadczy m. in. analiza krajowego bilansu zasobów. Przykładowo – w dwóch złożach rud Zn-Pb (Laski i Zawiercie I – część wyniesiona) wykazano zasoby galu i germanu (Bi-

lans... 2009). Czyżby w innych złożach pierwiastków tych nie było? Raczej dowodzi to braku oznaczeń na etapie dokumentowania innych złóż rud cynkowo-olowiowych.

Podsumowanie

Wyjątkowe znaczenie niektórych surowców mineralnych wynika z nierównomiernego rozmieszczenia złóż kopalin stałych, płynnych i gazowych na świecie, zwłaszcza ich braku lub wyraźnego niedostatku w krajach stosujących zaawansowane technologie przemysłowe. Idąc za przykładem USA i UE, przyjęto kilka lat temu w wielu krajach, w tym w Polsce, pojęcie „surowców krytycznych” istotnych dla gospodarki i podlegających zwiększonemu ryzyku zaburzeń podaży. Uznano przy tym za celowe wprowadzenie ochrony złóż tych kopalin, które dziś i w przyszłości mogą być źródłem surowców, zapewniających bezpieczeństwo krajów i zrównoważony rozwój.

Zdaniem auterek niniejszego artykułu użycie terminu „surowce krytyczne” nie jest dobrym przykładem tłumaczenia pojęć stosowanych w języku angielskim. Istotę problemu oddaje lepiej pojęcie deficytowego surowca o kluczowym znaczeniu, albo wprost – „surowca deficytowego”, którego jest za mało w stosunku do zapotrzebowania. Określenie deficytowości ma oczywiście charakter względny, zależy bowiem od miejsca (kraju występowania deficytu) i czasu (aktualności niedoboru surowców). Należy jednocześnie zwrócić uwagę na nieporządek w stosowaniu wielu innych pojęć z zakresu szeroko rozumianej geologii gospodarczej i polityki surowcowej oraz celowość porządkowania tej terminologii.

Autorki dziękują Markowi Nieciowi i Jerzemu Góreckiemu za dyskusje, inspirujące podjęcie tego tematu.

Praca wykonana w ramach badań statutowych AGH WGGiOŚ nr 11.11.140.320.

Literatura

- Auguścik, J. 2014. Przegląd metod oznaczania i szacowania zasobów germanu w polskich złożach węgla kamiennego. *Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN* nr 88, s. 7–13.
- Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2008 r. MŚ/PIG-PIB, Warszawa 2009.
- Bolewski, A. red. 1992. *Encyklopedia Surowców Mineralnych*. Wyd. CPPGSMiE PAN, Kraków.
- Critical raw materials for the UE- Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials. EU Commission Enterprise and Industry, 2010.
- Committee on Critical Mineral Impacts on the U. S. Economy-Minerals, Critical Minerals and the U.S. Economy – Committee on Earth Resources. National Research Council of National Academies, Washington (D.C.) USA, 2008.
- Galos, K. i Lewicka, E. 2004. Propozycja współczesnej definicji terminu „surowiec mineralny”. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 20, z. 3, s. 5–26.
- Galos, K. i Smakowski, T. 2014. Wstępna propozycja metodyki identyfikacji surowców kluczowych dla polskiej gospodarki. *Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN* nr 88, s. 59–79.
- Gruszczyk, H. 1984. *Nauka o złożach*. Wyd. Geol., Warszawa.
- Hausner, J. red. 2015. *Polityka surowcowa Polski. Rzecz o tym czego nie ma, a jest bardzo potrzebne*. Wyd. Fundacja GAP, Kraków.
- Mizerski, W. i Sylwestrzak, H. 2002. *Słownik geologiczny*. Wydawnictwo: PWN.
- Nieć, M. 1990. *Geologia kopalniana*. Wyd. Geol., Warszawa.
- Nieć, M., Kurek, S. i Preidl, M. 1990. Zagadnienie dokumentowania zawartości pierwiastków śladowych w złożach węgla. *Mat. II Sem. Metodyka rozpoznawania i dokumentowania złóż kopalin stałych*. Wyd AGH, Kraków, s. 185–190.

- Nieć, M. red. 2002a. *Zasady dokumentowania złóż kopalin stałych*. Min. Środ. – DgiKG -KZK, Warszawa.
- Nieć, M. red. 2002b. *Zasady dokumentowania złóż ropy naftowej, gazu ziemnego i metanu w pokładach węgla*. Min. Srod.-DGiKG-KZK, Warszawa.
- Radwanek-Bąk, B. 2011. Zasoby kopalin Polski w aspekcie oceny surowców krytycznych Unii Europejskiej. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 27, z. 1, s. 5–19.
- Report on critical raw materials for the EU. European Commission, May 2014.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów Dz. U. 2015.987.
- Smakowski, T.J. 2011. Surowce mineralne – krytyczne czy deficytowe dla gospodarki UE i Polski. *Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN* nr 81, s. 59–68.
- Szamałek, K. 2002. O potrzebie definicji kopaliny. *Górnictwo Odkrywkowe* 2–3, s. 5–6.
- Szamałek, K. 2011. Potencjalne pułapki definicyjne ustaw prawo geologiczne i górnictwo powstał w wyniku rozwoju technik geologicznych i górnictwa. *Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN* nr 81, s. 31–35.
- Schwarz, H. 2012. *Prawo geologiczne i górnictwo. Komentarz*. Tom 1. Wyd. Salome, Wrocław.
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnictwo z późn. zm. Tekst jednolity. Dz. U. 2015.196.
- Stefanowicz, J. i in. 2014. *Surowce krytyczne*. ISP PAN, Warszawa.
- Zieliński, S. 2014. Surowce mineralne. *Chemik* 68, 5, s. 429–446.

