

Gospodarka surowcami nieenergetycznymi w Polsce - surowce mineralne krytyczne, strategiczne i deficytowe

Management of the Non-Energy Raw Materials in Poland; Critical, Strategic and Deficit Natural Resources



*Dr Beata Witkowska-Kita**



*Mgr inż. Katarzyna Biel**



*Prof. dr hab. inż. Wiesław Blaschke**



*Mgr Anna Orlicka**

Treść: Artykuł omawia problemy związane z gospodarką surowcami krytycznymi, strategicznymi i deficytowymi w Polsce. Gospodarka tymi surowcami obejmuje: zapotrzebowanie na ww. surowce nieenergetyczne, ich import do Polski wraz z głównymi kierunkami importu oraz eksport niektórych z tych surowców poza granice naszego kraju.

Abstract: This paper presents issues concerning management of critical, strategic and deficit raw materials in Poland. Management of these materials includes: demand for the abovementioned non-energy raw materials, import and the origin of import of non-energy raw materials to Poland, export of some of these materials abroad.

Słowa kluczowe:

surowce krytyczne, surowce strategiczne, surowce deficytowe, obroty, zapotrzebowanie, import, eksport, zasoby w Polsce

Key words:

critical raw materials, strategic raw materials, deficit raw materials, turnover, demand, import, export, polish resources

1. Wprowadzenie

Surowce nieenergetyczne mają ogromne znaczenie dla rozwoju przemysłu oraz rozwoju zaawansowanych technologii takich jak m.in. branża komputerowa, telefonia komórkowa, elektronika i elektrotechnika czy branża instalacji elektrycznych. Obecnie w Polsce udział przemysłu w PKB wynosi ok. 23% przy średniej unijnej wynoszącej 17%.

W związku z tym niezmiernie istotne jest zapewnienie bezpieczeństwa dostaw surowców, efektywne gospodarowanie nimi, co powinno doprowadzić do stworzenia systemu gospodarki o tzw. obiegu zamkniętym (*circular economy*). Szczególnie jest to ważne w przypadku posiadania przez kraj ograniczonych zasobów własnych surowców. Możliwości pozyskania surowców mineralnych w Polsce są niewielkie m.in. z powodu:

*) Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego

- braku złóż o znaczeniu ekonomicznym (m.in.: beryl, magnez, niob, kobalt i antymon, wolfram oraz boksyty),
- braku perspektyw na odkrycie niektórych złóż, np. rud niobu, telluru i fluorytu,
- współwystępowania surowców z innymi metalami (np. platyna, gal, ind, german, mangan, molibden i nikiel),
- wyczerpywania złóż kopaliny lub ich trudnej dostępności,
- silnego rozproszenia w skorupie ziemskiej (np. ren), oraz znaczenia jedynie mineralogicznego niektórych złóż (np. pierwiastków ziem rzadkich).

Brak wystarczającej bazy surowcowej związany jest również z niskim stopniem wykorzystania surowców wtórnych, niewielką możliwością ich substytutów, a także w związku z sytuacją polityczno-ekonomiczną związaną z niechęcią niektórych państw do rozwoju górnictwa (głównie rud metali).

W takim przypadku powinno się dbać o efektywność wydobycia kopaliny, racjonalne i kompleksowe ich wykorzystywanie, a także skuteczny odzysk i recykling.

W „Założeniach do Planu działań na rzecz bezpieczeństwa Polski w zakresie surowców nieenergetycznych” [44] określono cele i obszary działań, które należy podjąć w celu poprawy bezpieczeństwa surowcowego gospodarki Polski w zakresie surowców nieenergetycznych z powodu rosnącego znaczenia tych surowców dla gospodarki kraju. Jednym z istotnych obszarów wymienionych powyżej [44] jest identyfikacja surowców kluczowych dla gospodarki polskiej w ramach procesu aktualizacji listy surowców krytycznych i strategicznych. Skala przewidywanego importu wytypowanych surowców kluczowych zależy od krajowego zapotrzebowania na surowce i powinna być regularnie analizowana.

Opracowanie „Planu działań na rzecz bezpieczeństwa Polski w zakresie surowców nieenergetycznych” [20] wynikało m.in. z konieczności identyfikacji działań w zakresie gospodarki surowcami nieenergetycznymi. Duże uzależnienie od importu surowców nieenergetycznych wymaga podjęcia nowych działań związanych z zapewnieniem dostępu do ich złóż o zasięgu lokalnym, europejskim i światowym oraz nowego podejścia obejmującego całkowity cykl życia surowców (*life cycle*) - od eksploracji, wydobycia, poprzez przetwórstwo – do odzysku oraz substytucji.

W „Strategii Innowacyjności i Efektywności Gospodarki - Dynamiczna Polska 2020” [34] jednym z celów jest „wzrost efektywności wykorzystania zasobów naturalnych i surowców”. W programie wykonawczym do ww. „Strategii Innowacyjności...”, tj. „Programie Rozwoju Przedsiębiorstw” i załączniku do tego „Programu...” – „Krajowej Inteligentnej Specjalizacji” [25] określono specjalizacje dotyczące surowców. Należą do nich m.in. nowoczesne technologie pozyskiwania i wykorzystania surowców naturalnych oraz wytwarzanie ich substytutów, a także wykorzystanie materiałowe i energetyczne odpadów (recykling i inne metody odzysku).

Podstawowym instrumentem kształtowania polityki surowcowej Polski było uchwalenie w 1994 r. ustawy *Prawo geologiczne i górnicze* [38]. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa również w 1994 r. przygotowało dokument pt. „Polityka resortu w dziedzinie poszukiwań, rozpoznawania i eksploatacji surowców mineralnych” [23], natomiast w 1995 r. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa oraz Ministerstwo Przemysłu i Handlu opracowały wspólnie dokument „Założenia polityki państwa w dziedzinie surowców mineralnych” [44], bazujący na „Polityce ...” [23]. Powyższy dokument został przedłożony Radzie Ministrów i zaakceptowany w maju 1996 r. Jako strategiczny cel polityki surowcowej Polski określono w nim zapewnienie gospodarce krajowej odpowiedniej podaży surowców mineralnych ze źródeł krajowych i zagranicznych. Dokument zawierał m.in.:

ocenę sytuacji surowcowej kraju oraz szczegółowy opis wskazanych przedsięwzięć proponowanych dla poszczególnych grup surowców, zgodnie z [23] (zakres poszukiwania i rozpoznania złóż kopaliny, kierunki i sposoby racjonalnego wykorzystania surowców, ochrona złóż kopaliny i środowiska naturalnego). W „Założeniach ...” [44] przedstawiono zadania, które miały przyczynić się m.in. do: zapewnienia wysokiego tempa wzrostu gospodarczego kraju, zapewnienia jego bezpieczeństwa energetycznego, podniesienia efektywności i konkurencyjności polskiego przemysłu, ograniczenia naruszeń środowiska naturalnego oraz ochrony zasobów kopaliny, stworzenia warunków do integracji Polski ze strukturami Unii Europejskiej.

W 2005 r. w Ministerstwie Środowiska opracowano kolejny dokument pt.: „Informacja o planowanych priorytetowych kierunkach działań w dziedzinie geologii gospodarczej” [15], w którym uwzględniono zadania wynikające z obowiązujących ustaw: *Prawo ochrony środowiska* [37], *Prawo geologiczne i górnicze* [38] oraz *Polityki Ekologicznej Państwa* [21]. W dokumencie tym dąży się do realizacji zasad zrównoważonego rozwoju poprzez ochronę zasobów złóż kopaliny, rozpoznanie potencjalnej bazy zasobowej oraz kreowanie odpowiedniej polityki wykorzystywania złóż. Założono, że podstawowym instrumentem realizacji polityki zrównoważonego rozwoju powinno być właściwe planowanie i zagospodarowanie przestrzenne, którego ważnym elementem jest poprawna informacja o złożach kopaliny, ich występowaniu, przestrzeni przez nie zajętej oraz znaczeniu dla zaspokajania podstawowych potrzeb życiowych ludności kraju. Kilkunastoletni okres, jaki minął od opracowania „Polityki ...” [23] z 1994 r., znaczny stopień realizacji zaproponowanych zadań, dość radykalne zmiany, jakim uległy światowe ceny niemal wszystkich kopaliny w ostatnich latach oraz istotny ubytek zasobów, spowodowały konieczność opracowania nowego dokumentu z dziedziny geologii surowcowej.

Punktem wyjścia dokumentu pt. „Kierunki badań w dziedzinie geologii surowcowej na lata 2009-2015 Ministerstwo Środowiska, 2009” [17], była powyżej przedstawiona „Polityka ...” [23]. Materiał z tamtego okresu dotyczył geologii surowcowej w tradycyjnym rozumieniu, skupiając się głównie na poszukiwaniu nowych złóż dla zaopatrzenia kraju w surowce mineralne. Stanowił on podstawę dla podejmowania określonych działań w zakresie geologii surowcowej. Podstawowe założenia proponowanej polityki było, po pierwsze: że ze stanu rozpoznania budowy geologicznej kraju wynika brak znaczących perspektyw dla odkrycia nowych złóż kopaliny (mających istotne znaczenie dla gospodarki krajowej) oraz po drugie: przekonanie, umacniające się w miarę postępującego urynkowania gospodarki, że poszukiwanie, rozpoznawanie i zagospodarowywanie złóż powinno być podporządkowane regułom rynkowym i realizowane poprzez odpowiednią politykę koncesyjną.

Dokument pt.: „Kierunki ...” [17] został opracowany dla okresu - do 2015 r. Należy zaznaczyć, że aktualnie geologię surowcową należy rozumieć znacznie szerzej, uwzględniając w jej zakresie również m.in. problematykę ochrony złóż oraz pozyskiwania informacji geologicznej i jej udostępniania.

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej od 1 maja 2004 r. wymagało dostosowania naszego ustawodawstwa do rozwiązań prawnych obowiązujących w Unii Europejskiej. W rezultacie zostało uchwalonych lub znowelizowanych szereg aktów prawnych w tym m.in.:

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2013 r., poz. 1232 – z późn. zm. – Dz.U. z 2015, poz. 1593) [37],
- ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2015 r. poz. 196 – tekst jednolity) [38],

- ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 r., poz. 21 – tekst jednolity) [39],
- ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2013 r., poz. 627 – tekst jednolity) [37],
- ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2015 r., poz. 469 – tekst jednolity) [41],
- ustawa z dnia 6 lipca 2001 r. o zachowaniu narodowego charakteru strategicznych zasobów naturalnych kraju (Dz.U. z 2001 r., nr 97, poz. 1051) [42],

oraz dokumenty strategiczne:

- „Strategia Rozwoju Kraju 2020” [35],
- „Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r.” [32],
- „Strategia Innowacyjności i Efektywności Gospodarki – Dynamiczna Polska 2020” [34],
- „Polityka Ekologiczna Państwa do 2030 r.” [21],
- „Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.” [22],
- „Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju do 2030 r.” [19],
- „Strategia Bezpieczeństwa Narodowego RP 2014” [33].

Wymienione ustawy, jak i związane z nimi rozporządzenia wykonawcze, regulują postępowanie w zakresie gospodarowania złożami kopalini i surowcami mineralnymi w warunkach gospodarki rynkowej (w tym koncesjonowanie prac poszukiwawczych oraz eksploatacji złóż), przy ostrym reżimie ochrony środowiska. Bardzo istotna jest również regulacja w *Prawie geologicznym i górniczym* [38] o prawach do informacji geologicznej, która jest jedną z podstaw postępowania koncesyjnego oraz zapisy ustawy *o udostępnianiu informacji o środowisku* [43].

W „*Polityce Ekologicznej Państwa do 2030 r.*” [21] kwestie surowców mineralnych dotyczą m.in.:

- aktywnej ochrony bazy zasobowej kraju poprzez racjonalizację jej wykorzystania,
- ocen wystarczalności bazy zasobowej w zmiennych warunkach koniunktury i konkurencji,
- ocen podaży-popytu surowców mineralnych w kontekście ograniczenia materiałów i energochłonności oraz odpado-wości gospodarki,
- bilansowania gospodarki złożami i surowcami mineralnymi,
- udostępniania informacji o możliwościach zagospodarowania istniejącej bazy zasobowej,
- kreowania poszukiwań i rozpoznawania potencjalnej bazy zasobowej,
- kreowania polityki surowcowej państwa,
- współpracy międzynarodowej.

Główne założenia do przedstawianych poniżej kierunków badań w dziedzinie geologii surowcowej ściśle związane są z zapisami ustaw: *Prawo ochrony środowiska* [37] i *Prawo geologiczne i górnicze* [38] oraz zapisami zawartymi w następujących dokumentach: „*Politykę Ekologiczną Państwa do 2030 r.*” [21] i „*Politykę Energetyczną Polski do 2030 r.*” [22] i zmierzają one do realizacji zasady zrównoważonego rozwoju poprzez m.in. rozpoznanie potencjalnej bazy zasobowej, ochronę zasobów złóż kopalini oraz kreowanie polityki racjonalnego wykorzystywania zasobów złóż kopalini. Niezbędna w tym celu jest:

- ocena wystarczalności bazy zasobowej,
- racjonalizacja wykorzystania złóż kopalini,
- eliminacja nielegalnej eksploatacji kopalini,
- rzetelna i aktualna informacja o istniejącej bazie zasobowej oraz danych geologicznych,
- likwidacja barier legislacyjnych oraz zmiana podejścia organów odpowiedzialnych za zagospodarowanie terenu w zakresie konieczności ochrony zasobów złóż kopalini, w tym niezagospodarowanych złóż kopalini w procesie planowania przestrzennego.

W związku z powyższym sformułowano trzy podstawowe kierunki działań:

- racjonalne gospodarowanie bazą zasobową złóż kopalini wraz z jej rozpoznawaniem,
- ochrona zasobów złóż kopalini,
- gromadzenie, przetwarzanie i udostępnianie informacji geologicznej.

W rekomendacjach opracowania pt.: „*Polityka surowcowa Polski. Rzecz o tym, czego nie ma, a jest bardzo potrzebne*” [24] zwrócono uwagę m.in. na konieczność pozyskiwania i wykorzystywania surowców ze źródeł krajowych i zagranicznych, zarówno pierwotnych, jak i wtórnych. Stwierdzono ponadto, że istnieje konieczność zidentyfikowania oraz ustalenia krajowej listy surowców krytycznych.

Na podstawie wytycznych i kierunków działań zawartych w ww. dokumentach oraz dokumentach unijnych, tj.:

- „*Analiza konkurencyjności nieenergetycznego przemysłu górniczego w Unii Europejskiej*” (Komisja Europejska, czerwiec, 2007 r.) [1],
- „*Inicjatywa na rzecz surowców - zaspokajanie naszych kluczowych potrzeb w celu stymulowania wzrostu i tworzenia miejsc pracy w Europie*” (Komunikat Komisji Europejskiej, 2008) [16].
- „*Stawianie czoła wyzwaniom związanym z rynkami towarowymi i surowcami*” (dokument Komisji Europejskiej do Parlamentu Europejskiego, luty 2011 r.) [29],
- Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów *w sprawie wdrażania inicjatywy na rzecz surowców* (czerwiec 2012 r.) [28],
- „*Skuteczna strategia europejska w zakresie surowców*”, rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 13 września 2011 r. w sprawie skutecznej strategii europejskiej w zakresie surowców (2011/C51E/04) [27].

jako główny cel polityki surowcowej uznano zapewnienie gospodarce krajowej odpowiedniej podaży surowców mineralnych ze źródeł krajowych i zagranicznych. W „*Polityce*” [21] znalazł się w związku z tym zapis związany z kreowaniem polityki surowcowej państwa.

Zgodnie z propozycjami Komisji Europejskiej politykę surowcową opracowują zwykle służby geologiczne krajów członkowskich, a na forum Unii Europejskiej ich stowarzyszenie – Eurogeosurveys, przy współudziale innych organów oraz stowarzyszeń producentów i użytkowników surowców mineralnych.

W Polsce prowadzenie bazy zasobów kopalini to obowiązek administracji geologicznej wynikający z ustawy *Prawo geologiczne i górnicze* (art. 103). Polska jest liderem w Unii Europejskiej w zakresie opracowania takich baz danych. Należą do nich: „*Bilans Gospodarki Surowcami Mineralnymi Polski i Świata*” [5] oraz „*Bilans zasobów złóż kopalini w Polsce*” [6].

Opracowanie listy surowców krytycznych, strategicznych i deficytowych odbywa się w ramach działań Inicjatywy ds. Surowców (Raw Materials Initiative) i leży w obszarze działań Grupy ds. Podaży Surowców Mineralnych (Raw Materials Supply Group). Unia Europejska powołała zespół roboczy do przeprowadzenia analizy zapotrzebowania na surowce mineralne przez gospodarkę krajów wspólnoty.

Zespół naukowy Ad-hoc Working Group dokonał analizy 41 minerałów i metali w raporcie pt. „*Critical raw materials for the EU – Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials. EU Commission Enterprise and Industry*” 2010 [10]. Uwzględniono wiele czynników mających wpływ na gospodarkę Unii Europejskiej. Z ważniejszych czynników należy wymienić m.in.: stopień uzależnienia krajów Unii Europejskiej od importerów analizowanych su-

rowców mineralnych, podaż i popyt na te surowce, strukturę geograficzną ich produkcji i zużycia, ryzyko podaży na rynkach aż do 2030 r. itp. Według Raportu Zespołu popyt na te minerały i metale będzie rósł ze względu na wzrost gospodarczy krajów rozwijających się, a także pojawienie się nowych innowacyjnych technologii. Surowce te wykorzystywane są na przykład do produkcji: kolektorów słonecznych, samochodów elektrycznych, telefonów komórkowych, produkcji telewizorów LCD itd.

Do surowców o ważnym znaczeniu ekonomicznym dla gospodarki Unii Europejskiej zaliczono 14 surowców (antymon, beryl, kobalt, fluoryt, gal, german, grafit, ind, magnez metaliczny, niob, platynowce, pierwiastki ziem rzadkich, tantal i wolfram), zwanych surowcami krytycznymi. Charakteryzują się one przede wszystkim wysokim ryzykiem niedoboru lub braku podaży, które wynikają z ograniczonej ilości źródeł ich pochodzenia i podaży zdominowanej przez Chiny, Rosję, Brazylię i Kongo.

Drugą grupę stanowi 12 kopalni/surowców o bardzo wysokim znaczeniu ekonomicznym i specyficznych uwarunkowaniach związanych z krytycznością i ryzykiem niedoboru podaży. Należą do niej: ren, tellur, żelazo, aluminium, boksyty, magnezyt, molibden, mangan, wanad, cynk, nikiel, chrom (zwane surowcami strategicznymi). Wśród wymienionych surowców na szczególną uwagę zasługują surowce masowo wykorzystywane w kluczowych branżach przemysłowych (żelazo, aluminium) oraz surowce wykorzystywane jako składniki stali stopowych (wanad, chrom, mangan, molibden).

Trzecią grupę stanowi 15 kopalni/surowców posiadających istotne znaczenie ekonomiczne, ale w mniejszym stopniu stosowanych w rozwoju nowych technologii, a równocześnie mniej niż pozostałe zagrożonych ryzykiem niedoboru lub braku podaży. Zaliczono do nich: baryt, diatomity, perlit, talk, gliny ceramiczne (wraz z kaolinem), surowce skaleniowe, gips, surowce boru, bentonit, srebro, miedź, piaski kwarcowe, lit, tytan i wapnienie, zwane surowcami deficytowymi.

Natomiast 26 maja 2014 r. opublikowano Komunikat Komisji Europejskiej przedłożony do Parlamentu Europejskiego ws. Przeglądu wykazu surowców krytycznych dla UE [18]. Niniejszy komunikat zawiera zaktualizowany wykaz surowców krytycznych dla Unii Europejskiej.

W porównaniu z poprzednim wykazem przyjętym w 2011 r.: dokonano analizy 54 surowców i z grupy „surowce krytyczne” usunięto tantal oraz dodano sześć nowych surowców: borany, chrom, węgiel koksujący, magnezyt, fosforyt i krzem metaliczny, a z grupy „surowce strategiczne” usunięto chrom i magnezyt.

Podsumowując, obecnie do surowców krytycznych zalicza się: beryl, kobalt, wolfram, magnez, antymon, german, gal, ind, niob, chrom, krzem metaliczny, platynowce, pierwiastki ziem rzadkich oraz fluoryt, grafit, magnezyt, borany, fosforyt i węgiel koksujący. Do surowców strategicznych zalicza się: ren, tellur, żelazo, aluminium, boksyty, molibden, mangan, wanad, cynk i nikiel. Natomiast skład grupy surowców deficytowych nie uległ zmianie.

Polska posiada zróżnicowaną bazę zasobową kopalni znacznie rozpoznaną w wyniku prowadzonych badań geologicznych. W grupie surowców metalicznych, na podstawie zestawienia geologicznych zasobów bilansowych i wydobycia ważniejszych kopalni w Polsce w 2014 r. zacierpniętego z [6], można stwierdzić, że na dzień 31 grudnia 2014 r.:

- liczba złóż rud cynku i ołowiu wynosiła 21, zasoby bilansowe tych złóż określono na poziomie 86,02 mln Mg, a wydobycie wynosiło 2,30 mln Mg/rok,
- liczba złóż rud miedzi wynosiła 14, zasoby bilansowe tych złóż określono na poziomie 1736,88 mln Mg, a wydobycie rocznie wynosiło 31,02 mln Mg,

- zlokalizowano 1 złożę rud molibdenowo-wolframowo-miedziowych, zasoby bilansowe określono na poziomie 550,83 mln Mg, a wydobycia nie prowadzono.

W grupie surowców chemicznych, objętych zakresem tego artykułu znajdują się: baryt i fluoryt. W 2014 r. było udokumentowanych 5 złóż barytu i 2 złóż fluorytu. Zasoby bilansowe barytu na koniec 2014 r. wynosiły 5,66 mld Mg, a fluorytu – 0,54 mld Mg. Nie prowadzono wydobycia tych surowców.

Pomimo, że Polska jest liderem w Unii Europejskiej w zakresie opracowania bilansów surowców (*Bilans Gospodarki Surowcami Mineralnymi Polski i Świata* [5] oraz *Bilans zasobów złóż kopalni w Polsce* [6]), nadal brakuje w naszym kraju opracowań obejmujących kompleksowo problem zagospodarowania złóż i wydobycia surowców nieenergetycznych będących na liście surowców krytycznych i strategicznych wytypowanych na podstawie analiz ekspertów Unii Europejskiej.

Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego jest jedną z instytucji w Polsce, poza Instytutem Gospodarowania Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Akademią Górniczo-Hutniczą, Głównym Instytutem Górnictwa, Państwowym Instytutem Geologicznym, Uniwersytetem Ekonomicznym w Krakowie oraz Politechniką Krakowską, która analizowała występowanie zasobów oraz dostępność surowców krytycznych, strategicznych i deficytowych.

W ramach prac statutowych, w oddziale zamiejscowym w Katowicach Instytutu Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego, przeprowadzono analizy grup surowców zaliczanych do surowców krytycznych, strategicznych i deficytowych. Zajmowano się problemem braku surowców nieenergetycznych oraz możliwościami ich odzysku poprzez przedstawienie szeregu technologii chemicznej przeróbki i wzbogacania surowców krytycznych i strategicznych (ponad 100 technologii). Przeanalizowano także wszystkie surowce krytyczne, strategiczne i deficytowe będące na liście Zespołu Ekspertów Unii Europejskiej, pod kątem ich właściwości fizycznych i chemicznych oraz obrotu tymi surowcami na terenie Polski, w tym skali zapotrzebowania na nie. Nie na wszystkie surowce jest obecnie duże zapotrzebowanie w Polsce. Do surowców, które charakteryzują się największym zapotrzebowaniem w Polsce, należą żelazo, miedź, aluminium, cynk, tytan, mangan i chrom, a wśród surowców niemetalicznych – wapnienie i wapno, fosforyty, skalenie, kaolin, magnezyt i boksyty [3-9,11,14,15,30,31,36].

2. Gospodarka surowcami krytycznymi, strategicznymi i deficytowymi w Polsce

2.1. Analiza zapotrzebowania i importu surowców krytycznych, metalicznych i strategicznych w Polsce

W wyniku przeprowadzonej analizy zapotrzebowania na surowce krytyczne, strategiczne i deficytowe metaliczne w Polsce autorzy stwierdzili, że do grupy surowców, na które zapotrzebowanie w 2013 r. było największe zalicza się: surowce żelaza w ilości ok. 11 mln Mg, surowce manganu ok. 3 mln Mg (w tym prawie 900 tys. Mg manganu metalicznego), koncentraty miedzi i miedź elektrolityczną (ok. 700 tys. Mg), a następnie surowce: aluminium (ponad 600 tys. Mg, w tym aluminium niestopowe - 120 tys. Mg), cynku (171 tys. Mg), tytanu (ok. 40 tys. Mg, w tym aż 39,7 tys. Mg bieli tytanowej), chromu (63 tys. Mg, w tym chromu metalicznego i chromitów łącznie 62,4 tys. Mg), magnezu (6,4 tys. Mg), niklu (0,8 tys. Mg) oraz srebra (1,2 tys. Mg). Do grupy surowców metali,

Tablica 1. Obroty surowcami krytycznymi, strategicznymi i deficytowymi metalicznymi w 2013 r. [5]
Table 1. Turnover of critical, strategic and deficit metallic raw materials in 2013 [5]

Lp.	Surowiec	Symbol grupy surowca wg Komisji	Zapotrzebowanie 1)	Import 1)
			tys. Mg	
1.	surowce pierwotne żelaza	s**	6610,0	6640,0
2.	surówki żelaza		4121,0	156,2
3.	mangan	s	877,9	971,1
4.	rudy i koncentraty manganu		4,5	4,5
5.	tlenek manganu (IV)		1683,9	1828,3
6.	manganian (VII) potasu		181,5	318,8
7.	koncentraty miedzi	d***	472,4	43,5
8.	miedź elektrolityczna		234,1	14,2
9.	aluminium niestopowe	s	120,9	106,9
10.	aluminium - stopy		498,6	288,6
11.	koncentraty cynku	s	171,3	94,3
12.	chrom (metal, proszek)		33,2	81,9
13.	chromity	k*	29,2	29,6
14.	dichromian sodu		0,7	0,8
15.	tytan	d	0,0033	0,039
16.	rudy i koncentraty tytanu		0,0969	0,0969
17.	biel tytanowa		39,7	0,9
18.	magnez (opilki, wióry, granulki, proszki)	k	-	2,464
19.	magnez nieobrobiony		6,4	6,454
20.	srebro (metal)	d	0,038	0,006
21.	srebrośone koncentraty miedzi		1,2	0
22.	antymon (nieobrobiony, proszek)	k	0,077	0,115
23.	tlenki antymonu		0,76	0,84
24.	nikiel (proszki, płatki)	s	0,134	0,142
25.	nikiel niestopowy		0,277	2,884
26.	stopy niklu		0,261	0,261
27.	spieki, tlenki niklu		0,011	0,011
28.	siarczan (VI) niklu (II)		0,053	0,229
29.	chlorek niklu (II)		0,055	0,110
30.	german (nieobrobiony, proszek)	k	0,000003	0,000003
31.	wyroby germanu		0,000056	0,000056
32.	tlenki germanu		0,051	0,0544
33.	pierwiastki ziem rzadkich (skand, itr)	k	0,027	0,027
34.	pierwiastki ziem rzadkich (związki, oprócz związków ceru)		0,133	0,133
35.	pierwiastki ziem rzadkich (związki ceru)		0,104	0,104
36.	molibden (metal)	s	-0,02782)	0,0002
37.	rudy i koncentraty molibdenu		0,0614	0,0633
38.	tlenki molibdenu		0,1912	0,1952
39.	molibden (proszek)		0,0017	0,0022
40.	tlenek i wodorotlenek litu	d	0,072	0,098
41.	węglan litu		0,151	0,173
42.	tlenki i wodorotlenki kobaltu	k	0,018	0,018
43.	kobalt nieobrobiony, kamień kobaltowy, (proszki)		0,032	0,032
44.	surowce berylu	k	0,001	0,001
45.	wyroby berylu		0,000704	0,000704
46.	tellur	s	0,000134	0,000134
47.	ind	k	0,00013	0,00013
48.	platynowce (surowe i proszki)		0,000048	0,000057
49.	platynowce (półprodukty)	k	bd	0,000508
50.	gal	k	0,000026	0,000031
51.	niob i ren	k/s	-0,003 3)	0,000049
52.	wolfram (proszek, metal)	k	-0,12 2)	0,0043
53.	rudy i koncentraty wolframu		-0,02412)	0,0169
54.	tlenek wanadu	s	bd	0,011
55.	krzem metaliczny	k	bd	22,756

opracowanie własne IMBiGS na podstawie [5], (IMBiGS own study based on [5])

*s - surowce strategiczne, ** k - surowce krytyczne, *** d - surowce deficytowe

1) bez żelazostopów, 2) reeksport, 3) wzrost eksportu surowców niobu i renu po uruchomieniu produkcji renu w KGHM Polska Miedź

na które zapotrzebowanie określono w 2013 r. na poziomie poniżej 1 tys. Mg, zaliczono kolejno surowce: antymonu, litu, wanadu, germanu, telluru, platynowców, berylu, galu, indu, pierwiastków ziem rzadkich i molibdenu. W 2013 r. nie odnotowano zapotrzebowania na wanad oraz krzem metaliczny. W 2013 r. odnotowano zapotrzebowanie na niob i ren łącznie na poziomie ok. -0,003 tys. Mg, wynikające ze wzrostu eksportu surowców niobu i renu po uruchomieniu produkcji renu w KGHM Polska Miedź. Zapotrzebowanie na wolfram (proszek i metal) wynosiło 0,12 tys. Mg i wynikało z nieregularnego i zmiennego eksportu na proszek wolframu, który znacząco przewyższał import. W tabelicy 1 przedstawiono zbiorcze informacje nt. obrotów surowcami metalicznymi (zapotrzebowanie krajowe w 2013 r. oraz poziom importu w 2013 r.) [5].

Wśród grupy surowców krytycznych, strategicznych i deficytowych niemetalicznych największe zapotrzebowanie w 2013 r. odnotowano w przypadku wapieni (34 mln Mg), wapna (1,6 mln Mg), fosforytów (948 tys. Mg), skalenia (878,4 tys. Mg), kaolinu surowego (287,1 tys. Mg), bentonitów (208,8 tys. Mg), magnezytu surowego (niecałe 100 tys. Mg), a następnie kolejno: boksytów (46,2 tys. Mg), glin ceramicznych (ok. 40 tys. Mg), talku (ponad 30 tys. Mg), perlitu (ok. 22 tys. Mg), barytu (ok. 9,7 tys. Mg), fluorytu (8,1 tys. Mg), grafitu naturalnego (6,5 tys. Mg), boranów (2 tys. Mg) i diatomitów (2 tys. Mg).

W tabelicy 2 przedstawiono zbiorcze informacje nt. obrotów surowcami metalicznymi (zapotrzebowanie krajowe oraz poziom importu w 2013 r.) [5].

2.2. Analiza stopnia pokrycia zapotrzebowania na surowce krytyczne, strategiczne i deficytowe w Polsce

W większości przypadków zapotrzebowanie na ww. surowce należące do krytycznych, strategicznych i deficytowych jest pokrywane importem.

Do surowców, których zapotrzebowanie w 2013 r. było częściowo pokrywane importem należą w grupie metali: srebro (0,5% pokrycia zapotrzebowania importem), tytan (2,6%), german (16,9%), cynk (55%), miedź (62,7%), żelazo

(99,3%), aluminium (80%). Natomiast w grupie niemetalii – wapień (0,4%), wapno (3,6%), węgiel koksowy (12,9%), skalenie (42,6%), kaolin (45,7%), magnezyt (0,6%) oraz gliny ceramiczne (13,6%). Stuprocentowe pokrycie zapotrzebowania importem odnotowano w przypadku: telluru, berylu, indu, kobaltu, pierwiastków ziem rzadkich oraz bentonitów, boranów, fosforytów, barytu, boksytów i fluorytu.

W tabelicach 3 i 4 przedstawiono główne kierunki importu dla grupy surowców kolejno, metalicznych i niemetalicznych.

2.3. Analiza poziomu eksportu surowców krytycznych, strategicznych i deficytowych z Polski

Surowcami metalicznymi, które zostały eksportowane w 2013 r. w najwyższej ilości były: miedź rafinowana na poziomie ponad 300 tys. Mg, mangan (ok. 90 tys. Mg), żelazo jako surowce pierwotne (ok. 30 tys. Mg), chrom (ok. 50 tys. Mg), nikiel (ok. 3 tys. Mg), a także krzem metaliczny i aluminium po ok. 2 tys. Mg. Poziom eksportu pozostałych surowców metalicznych wynosił ok. 3,8 tys. Mg. Do pozostałych surowców metalicznych, które były eksportowane w 2013 r. poza granice Polski należały: srebro, magnez, ren, gal i platynowce, a surowce reeksportowane to: cynk, tytan, wanad, wolfram, antymon, lit, molibden, pierwiastki ziem rzadkich, kobalt, german (jako tlenki germanu) i niob. W 2013 r. nie odnotowano eksportu: telluru, indu i berylu. Przykładowo, nadwyżki chromu, w postaci chromitów, były eksportowane do Czech, Szwecji, Szwajcarii i Niemiec. Nikiel, jako siarczan (VI) niklu (II), był eksportowany na Filipiny i do Niemiec.

Do surowców niemetalicznych, które były eksportowane w 2013 r. można zaliczyć: wapień (ok. 500 tys. Mg), bentonity (niecałe 40 tys. Mg), kaolin surowy i wzbogacony (10 tys. Mg). Poziom eksportu pozostałych surowców niemetalicznych wynosił niecałe 18 tys. Mg. Do pozostałych surowców niemetalicznych, które były eksportowane lub reeksportowane w małych ilościach w 2013 r. poza granice Polski należały: skalenie, diatomity, fosforyty, talk, grafit naturalny, perlit, gliny ceramiczne i magnezyt. W 2013 r. nie odnotowano eksportu: boranów, fluorytów, barytu i boksytów [5].

Tablica 2. Gospodarka surowcami krytycznymi, strategicznymi i deficytowymi niemetalicznymi w 2013 r. [5]

Table 2. Management of critical, strategic and deficit non-metallic raw materials in 2013 [5]

Lp.	Surowiec	Symbol grupy surowca wg Komisji	Zapotrzebowanie	
			tys. Mg	
1.	wapień	d***	34 984,0	132,0
2.	wapno	d	1678,8	59,8
3.	fosforyty	k	948,0	949,0
4.	skalenie	d	878,4	374,5
5.	kaolin surowy i wzbogacony	d	287,1	131,1
6.	bentonity	d	208,8	208,8
7.	magnezyt surowy	k	97,5	0,6
8.	boksyty	s**	46,7	46,7
9.	gliny (ity) ceramiczne (tylko ogniotrwałe)	d	42,8	5,8
10.	talk i steatyt	d	33,4	34,2
11.	perlit	d	22,040	22,417
12.	baryt	d	9,7	9,7
13.	fluoryt	k	8,1	8,1
14.	grafit naturalny	k*	6,542	7,338
15.	borany	k	2,070	2,070
16.	diatomity i surowce pokrewne	d	2,0	6,8

opracowanie własne IMBiGS na podstawie [5], (IMBiGS own study based on [5])

*s - surowce strategiczne

** k - surowce krytyczne

*** d - surowce deficytowe

Tablica 3. Główne kierunki importu surowców metalicznych w zależności od wielkości importu pokrywającego zapotrzebowanie krajowe

Table 3. Main countries of import of metallic raw materials to Poland depending on the scale of import that covers the domestic demand

Lp.	Surowiec	Kierunek importu - opis
1.	aluminium	Większość dostaw aluminium pochodziła z Rosji, Islandii, Niemiec, i Belgii. Znaczące ilości zakupiono w USA, RPA i Mozambiku.
2.	antymon	Zapotrzebowanie krajowe na antymon pokrywane jest w całości importem tlenków oraz antymonu nieobrobionego i proszków, głównie z Chin.
3.	beryl	Głównymi kierunkami importu w przypadku berylu były Chiny oraz kraje Unii Europejskiej, a w latach 2010-2011 jedynym dostawcą berylu do Polski był Kazachstan. Natomiast w przypadku wyrobów z berylu głównymi dostawcami w ostatnich latach były kraje UE, USA i Kazachstan.
4.	cynk	W Polsce zapotrzebowanie na surowce cynku, w tym cynk metaliczny, oraz jego wyrobów pokrywane jest przez producentów krajowych. Natomiast zapotrzebowanie na stopy cynku, tlenek cynku, cynk rafinowany oraz złom i odpady cynku zaspokajane jest importem z Hiszpanii, Niemiec i Finlandii.
5.	chrom	Zapotrzebowanie na chromity (podstawowe źródło chromu) pokrywane jest w całości importem z RPA, Pakistanu, Czech, Turcji i Kazachstanu. Nadwyżki ww. surowca, głównie z Kazachstanu eksportowane były do Szwecji, Szwajcarii i Niemiec. Oprócz chromitów do Polski importuje się także chrom metaliczny z Rosji, krajów Europy Zachodniej, Chin, USA oraz Słowacji.
6.	gal	Głównymi dostawcami galu były następujące kraje: Słowacja, Niemcy, USA, Francja i Szwecja. Głównymi dostawcami indu były Stany Zjednoczone oraz Chiny, Belgia, Niemcy, Szwajcaria, Japonia i Wielka Brytania.
7.	german	Zapotrzebowanie na german pokrywane jest w całości nieregularnym importem (głównie germanu nieobrobionego, odpadów i złomu, proszków) wahającym się w granicach kilku do kilkunastu kilogramów rocznie oraz ciągłym importem tlenków germanu. Kierunki importu tlenków germanu to głównie Francja, Wielka Brytania, Holandia oraz Chiny, Kanada, USA i Japonia.
8.	ind	Kierunkami importu indu były: Kanada, Chiny, Japonia, Belgia i Korea Płd.
9.	kobalt	Podstawowymi dostawcami surowców kobaltu były następujące kraje Finlandia, Belgia, Niemcy, Włochy i Ukraina.
10.	krzem metaliczny	Krajowe zapotrzebowanie na krzem metaliczny pokrywane jest głównie importem. Głównymi dostawcami były Norwegia, Niemcy, Australia, Chiny, Holandia, Brazylia, Francja, USA i Belgia, a w ostatnich latach Brazylia, Holandia, Tajwan i Rosja.
11.	lit	Głównymi dostawcami surowców litu do Polski są: Chiny, Chile, Rosja i Szwajcaria.
12.	magnez	Import surowców magnezu pochodził głównie z Chin (50-85%), Austrii, Czech, Holandii, Niemiec oraz Węgier.
13.	mangan	W Polsce zapotrzebowanie na surowce manganu pokrywane jest importem rud i koncentratów manganu głównie z Brazylii, Ukrainy, RPA, Francji i Szwajcarii. Zapotrzebowanie na mangan metaliczny oraz tlenek manganu (IV) pokrywane jest importem z Chin, RPA, Niemiec i Holandii.
14.	miedź	Pewne ilości miedzi elektrolitycznej były również importowane do Polski. W ostatnich latach głównymi jej dostawcami były Niemcy i Czechy.
15.	molibden	Głównymi importerami żelazomolibdenu są: Rosja, Holandia, Belgia i Armenia. Molibden metaliczny importowano głównie z Chin i z krajów Europy Zachodniej.
16.	niob i ren	Niob importowany był z Chin, Niemiec, Wielkiej Brytanii i Szwajcarii.
17.	nikiel	Zapotrzebowanie na większość surowców niklu w Polsce jest pokrywana importem. Głównymi dostawcami niklu metalicznego jest Rosja, Holandia, Niemcy, Ukraina i Wielka Brytania.
18.	pierwiastki ziem rzadkich	Krajowe zapotrzebowanie na surowce pierwiastków ziem rzadkich zaspokajane jest importem, głównie z Chin, krajów Europy Zachodniej, USA, a także z Estonii. W strukturze importu dominowały związki metali ziem rzadkich oraz związki ceru.
19.	platynowce	Import platynowców surowych i ich produktów z krajów Europy Zachodniej i Środkowej oraz USA.
20.	srebro	W pewnych ilościach importuje się srebro m.in. z Niemiec, Słowacji, Wielkiej Brytanii, USA i Szwajcarii.
21.	tellur	Krajowe zapotrzebowanie na tellur zaspokajane jest w całości importem zmiennych jego ilości, głównie z Belgii, Holandii i Niemiec i innych krajów europejskich, a częściowo z Japonii, USA i Chin.
22.	tytan	Głównymi dostawcami tytanu metalicznego i proszku tytanu były Niemcy, Holandia, Chiny, Belgia i Hiszpania. Import bieli tytanowej, głównie z Niemiec, Włoch, Chin i Finlandii.
23.	wanad	Zapotrzebowanie na surowce wanadu pokrywane jest głównie importem. Zapotrzebowanie krajowe pokrywane jest w całości zmiennym importem z Holandii, Belgii, Niemiec i Włoch
24.	wolfram	Zapotrzebowanie na wolfram pokrywane jest w całości importem proszku i metalu wolframu oraz żelazowolframu m.in. z: Chin, Niemiec, Wielkiej Brytanii oraz Rosji.
25.	żelazo	Importowane rudy i koncentraty żelaza pochodziły głównie z Ukrainy, Rosji, Brazylii, w ostatnich latach także z Bośni i Hercegowiny, Kanady i Słowacji.

opracowanie własne IMBiGS na podstawie [1-9,17,18], (IMBiGS own study based on [1-9,17,18])

Tablica 4. Główne kierunki importu dla grupy surowców niemetalicznych
Table 4. Main countries of import for a group of non-metallic raw materials

Lp.	Surowiec	Kierunek importu - opis
1.	baryt	Import stał się wyłącznym źródłem barytu. Głównym dostawcą była Słowacja, pozostałe ilości sprowadzano z Chin, Niemiec, Włoch, Hiszpanii, Wielkiej Brytanii oraz od pośredników holenderskich.
2.	bentonity	Największym dostawcą tych surowców jest Słowacja, Indie, Turcja. Udział importu ze Słowacji obniżył się do 40-42%.
3.	boksyty	Całe krajowe zapotrzebowanie boksytów surowych i kalcynowanych pokrywane jest głównie importem z Chin i Grecji.
4.	borany	Borany są importowane z Włoch, Niemiec oraz z Finlandii.
5.	fluoryt	Zapotrzebowanie na fluoryty pokrywane jest importem z Meksyku, Niemiec oraz z Czech.
6.	diatomity	Największym importerem diatomitu do Polski są Słowacja i Norwegia oraz Niemcy.
7.	fosforyty	Do Polski sprowadzane są głównie mielone i niemielone koncentraty fosforytów z Algierii, Egiptu i Maroka oraz fosfor pierwiastkowy importowany z Kazachstanu i Chin.
8.	gliny ceramiczne	Import ilów pochodził przede wszystkim z Niemiec i Ukrainy.
9.	grafit naturalny	Polska importuje grafit naturalny z Chin, Ukrainy oraz Niemiec.
10.	kaolin	Główne kierunki importu to m.in.: Niemcy, Czechy, Wielka Brytania oraz Ukraina.
11.	magnezyt	Import magnezytów i magnezji topionych odbywa się z Chin, Australii i Izraela. Dostawcami magnezytów i magnezji kalcynowanych są głównie: Francja, Niemcy i inne kraje Europy Zachodniej i Południowej.
12.	perlit	Największym importerem perlitu są Węgry, mniejszymi dostawcami są Słowacja i Czechy.
13.	skalenie	Największymi dostawcami surowców skaleniowych, zwykle o charakterze sodowym, były Turcja i Czechy. Import prowadzony był również z Norwegii, Niemiec i Francji.
14.	talk	Do większych dostawców zaliczyć można Włochy, Holandię, Belgię, Chiny i Francję. Niewielki eksport, głównie talku sproszkowanego kierowany jest na Ukrainę, a także na Białoruś, do Rumunii, Estonii, Czech, Litwy, Węgier i Niemiec.
15.	wapień i wapno	Głównymi dostawcami są Niemcy i Słowacja, a okazjonalnie Czechy i Białoruś. W imporcie przeważa wapno palone, stanowiące ostatnio 60-80% łącznych dostaw wapna.

opracowanie własne IMBiGS na podstawie [2-4, 7,8,37], (IMBiGS own study based on [2-4, 7,8,37])

3. Wnioski

1. W wyniku przeprowadzonej analizy zapotrzebowania na surowce krytyczne, strategiczne i deficytowe metaliczne w Polsce autorzy stwierdzili, że do grupy surowców, na które zapotrzebowanie w 2013 r. było największe zalicza się: surowce żelaza w ilości ok. 11 mln Mg, surowce manganu ok. 3 mln Mg (w tym prawie 900 tys. Mg manganu metalicznego), koncentraty miedzi i miedź elektrolityczną (ok. 700 tys. Mg), a następnie surowce: aluminium (ponad 600 tys. Mg, w tym aluminium niestopowe - 120 tys. Mg), cynku (171 tys. Mg), tytanu (ok. 40 tys. Mg, w tym aż 39,7 tys. Mg bieli tytanowej), chromu (63 tys. Mg, w tym chromu metalicznego i chromitów łącznie 62,4 tys. Mg), magnezu (6,4 tys. Mg), niklu (0,8 tys. Mg) oraz srebra (1,2 tys. Mg).
2. Wśród grupy surowców krytycznych, strategicznych i deficytowych niemetalicznych największe zapotrzebowanie w 2013 r. odnotowano w przypadku wapieni (34 mln Mg), wapna (1,6 mln Mg), fosforytów (948 tys. Mg), skaleni (878,4 tys. Mg), kaolinu surowego (287,1 tys. Mg), bentonitów (208,8 tys. Mg), magnezytu surowego (niecałe 100 tys. Mg), a następnie kolejno: boksytów (46,2 tys. Mg), glin ceramicznych (ok. 40 tys. Mg), talku (ponad 30 tys. Mg), perlitu (ok. 22 tys. Mg), barytu (ok. 9,7 tys. Mg), fluorytu (8,1 tys. Mg), grafitu naturalnego (6,5 tys. Mg), boranów (2 tys. Mg) i diatomitów 2 tys. Mg).
3. W większości przypadków zapotrzebowanie na ww. surowce należące do krytycznych, strategicznych i deficytowych jest pokrywane importem.
4. Prognozy gospodarcze na najbliższe lata wskazują na to, że związany z rozwojem nowych technologii wzrost zapotrzebowania na surowce metaliczne będzie pokrywany importem gotowych wyrobów z berylu, galu, indu,

germanu, niobu i wolframu m.in. z Chin oraz krajów Unii Europejskiej o większym potencjale przemysłowym.

Literatura

1. Analiza konkurencyjności nieenergetycznego przemysłu górnictwa w Unii Europejskiej, Komisja Europejska, czerwiec 2007 r.
2. Biel K., Blaschke W., Witkowska-Kita B.: Surowce strategiczne - studium pozyskiwania w Polsce. Monografia: Innowacyjne i przyjazne dla środowiska techniki i technologie przeróbki surowców mineralnych, Wyd. KOMAG, Gliwice 2014, s.7-20.
3. Biel K., Blaschke W., Witkowska-Kita B.: Surowce krytyczne - studium pozyskiwania w Polsce. Monografia: Innowacyjne i przyjazne dla środowiska techniki i technologie przeróbki surowców mineralnych, Wyd. KOMAG, Gliwice 2014, s.7-20.
4. Biel K., Witkowska-Kita B., Blaschke W., Orlicka A., Surowce deficytowe - studium pozyskiwania, Monografia: Innowacyjne i przyjazne dla środowiska techniki i technologie przeróbki surowców mineralnych, Wyd. KOMAG, Gliwice 2015, s. 28-44..
5. Bilans gospodarki surowcami mineralnymi Polski i świata 2013, Wyd. IGSMiE PAN i Państwowy Instytut Geologiczny PIB, Warszawa 2014.
6. Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce 2014, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2015.
7. Blaschke W., Witkowska-Kita B., Biel K., Analiza możliwości pozyskiwania krytycznych surowców mineralnych. Rocznik Ochrony Środowiska. Annual Set The Environment Protection. Tom 17, 2015, s.792-813.
8. Blaschke W., Witkowska-Kita B., Biel K., Analiza możliwości pozyskiwania strategicznych surowców mineralnych. Rocznik Ochrony Środowiska. Annual Set The Environment Protection. Tom 17, 2015, s.1428-1448.
9. Cahus- Moszko J., Białecka B., Potencjał i zasoby metali ziem rzadkich w świecie oraz w Polsce, Prace naukowe GIG, „Górnictwo i Środowisko” 2012, nr 4, s. 61-72.

10. Critical Raw Materials – Sourcing Study in Poland. Proceedings 19th Conference on Environment and Mineral Processing. Part I. VSB-TU Ostrava. Czech Republic 2015, s.13-19.
11. Critical Raw Material for the EU – Report of the Ad-hoc Working Group on Defining Critical Raw materials. EU Commission Enterprise and Industry. 2010.
12. Dokument Referencyjny BAT dla najlepszych dostępnych technik w produkcji metali nieżelaznych, grudzień 2001. Komisja Europejska. Zintegrowane Zapobieganie i Ograniczanie Zanieczyszczeń (IPPC).
13. Galos K., Nowa polityka surowcowa Unii Europejskiej, „Górnictwo i Geoinżynieria”, 2009, R. 33, z. 4, s. 81-88.
14. Galos K., Smakowski T., Surowce krytyczne dla Unii Europejskiej z punktu widzenia potrzeb polskiej gospodarki, debata pt.: „Problemy polityki i bezpieczeństwa surowcowego Polski – postulaty środowiska naukowego” Warszawa, Pałac Staszica, 2 czerwca 2015 r.
15. Informacja o planowanych priorytetowych kierunkach działań w dziedzinie geologii gospodarczej.
16. Inicjatywa na rzecz surowców - zaspokajanie naszych kluczowych potrzeb w celu stymulowania wzrostu i tworzenia miejsc pracy w Europie, Komunikat Komisji Europejskiej, 2008.
17. Kierunki badań w dziedzinie geologii surowcowej na lata 2009-2015, Ministerstwo Środowiska, 2009.
18. Komunikat Komisji Europejskiej do Parlamentu Europejskiego ws. Przeglądu wykazu surowców krytycznych dla UE i wdrażania inicjatywy na rzecz surowców, 26 maja 2014 r. (COM/2014/0297).
19. Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju do 2030 r., Warszawa 2013.
20. Plan działań na rzecz bezpieczeństwa Polski w zakresie surowców nieenergetycznych, Warszawa 2011.
21. Polityka Ekologiczna Państwa do 2030 r., Warszawa 2009.
22. Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., (MP z 2010, nr 2, poz. 11).
23. Polityka resortu w dziedzinie poszukiwań, rozpoznawania i eksploatacji surowców mineralnych, Warszawa 1994.
24. Polityka surowcowa Polski, J. Hauser (red.), Fundacja Gospodarki i Administracji Publicznej, Kraków 2015.
25. Program Rozwoju Przedsiębiorstw” oraz załącznik „Krajowa Inteligentna Specjalizacja – program wykonawczy do Strategii Innowacyjności i Efektywności Gospodarki, Warszawa 2013.
26. Radwanek-Bąk B., Zasoby kopalni Polski w aspekcie oceny surowców krytycznych Unii Europejskiej. „Gospodarka Surowcami Mineralnymi” 2011, t. 27, z.1, s. 5-19.
27. Skuteczna strategia europejska w zakresie surowców, rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 13 września 2011 r. w sprawie skutecznej strategii europejskiej w zakresie surowców (2011/C51E/04).
28. Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w sprawie wdrażania inicjatywy na rzecz surowców, czerwiec 2012 r.
29. Stawianie czoła wyzwaniom związanym z rynkami towarowymi i surowcami, dokument Komisji Europejskiej do Parlamentu Europejskiego, luty 2011 r.
30. Stefanowicz J.A., Strategia surowcowa w strategiach zintegrowanych ŚSRK i KPZK 2010 – obszary funkcjonalne i złoża strategiczne, materiały XXVIII Konferencji z cyklu „Zagadnienia surowców energetycznych i energii w gospodarce karajowej, Zakopane 2014, s. 61-79
31. Smakowski T., Surowce mineralne – krytyczne czy deficytowe dla gospodarki UE i Polski. Zeszyty naukowe IGSMiE PAN nr 81, 2011.
32. Strategia Bezpieczeństwa Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r., Warszawa 2012.
33. Strategia Bezpieczeństwa Narodowego RP 2014, Warszawa 2014.
34. Strategia Innowacyjności i Efektywności Gospodarki „Dynamiczna Polska 2020”, Warszawa 2013.
35. Strategia Rozwoju Kraju 2020 (MP z 2013, nr 0, poz. 121).
36. Surowce krytyczne i strategiczne w Polsce., Monografia, wyd. IMBiGS 2015, Witkowska-Kita B. (red.), Baic I., Biel K., Blaschke W., Blaschke Z., Góralczyk S.
37. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2013 r., poz. 1232 - tekst jednolity).
38. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2015 r. poz. 196 – tekst jednolity).
39. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 r., poz. 21 – tekst jednolity).
40. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2013 r., poz. 627 – tekst jednolity).
41. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. z 2015 r., poz. 469 – tekst jednolity).
42. Ustawa z dnia 6 lipca 2001 r. o zachowaniu narodowego charakteru strategicznych zasobów naturalnych kraju (Dz.U. z 2001 r., nr 97, poz. 1051).
43. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku (Dz.U. z 2008 r. nr 199 poz. 1227).
44. Założenia polityki państwa w dziedzinie surowców mineralnych, Warszawa 1995.

Informujemy uprzejmie Autorów o zmianie naszego adresu mailowego.

Nasz nowy adres to

przeglad.gorniczy@sitg.pl