



Analiza możliwości pozyskiwania deficytowych surowców mineralnych w Polsce

*Beata Witkowska-Kita, Katarzyna Biel,
Wiesław Blaschke, Anna Orlicka
Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego
Oddział Zamiejscowy, Katowice*

1. Wprowadzenie

Zgodnie z definicją wprowadzoną w 2008 r. przez Komitet ds. Kopaliny Krytycznych dla Gospodarki Stanów Zjednoczonych (Committee on Critical Mineral Impacts on the US Economy, 2008) oraz stosownie do Komunikatu Komisji Europejskiej do Parlamentu Europejskiego ws. Przeglądu wykazu surowców krytycznych dla UE (Komunikat COM(2014) 297final) surowce deficytowe to grupa kopaliny/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 m.in: baryt, diatomity, perlit, talk, gliny ceramiczne (wraz z kaolinem), surowce skaleniowe, bentonit, srebro, miedź, piaski kwarcowe, lit, tytan i wapienie, zwane surowcami deficytowymi (Biel, Blaschke, Orlicka i Witkowska-Kita, 2015; Biel, Blaschke, Orlicka i Witkowska-Kita, 2015a; Bolewski, 1993; Bolewski i Gruszczyk, 1982; Radwanek-Bąk, 2011).

W Unii Europejskiej pierwszy kompleksowy raport oraz lista 41 surowców krytycznych została opublikowana w czerwcu 2010 r. w dokumencie EU Commission Enterprise and Industry: „Critical raw materials for the EU” (Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials, 2010).

2. Źródła deficytowych surowców mineralnych w Polsce

Wobec szerokiego zastosowania surowców mineralnych ważne jest zapewnienie stałego dostępu do bazy surowcowej. Obecnie kraje Unii Europejskiej mają problemy z zapewnieniem stabilnych dostaw surowców, głównie surowców metalicznych. Wynika to z braku złóż wielu kopalin i uzupełnianiem podaży surowcowej tych kopalin importem z krajów spoza Unii Europejskiej. Deficyt surowców jest związany także z wyczerpaniem się złóż czy utrudnionym dostępem do złóż rozpoznanych, a także niezagospodarowaniem obszarów złożowych. Są to przyczyny naturalne, spowodowane budową geologiczną. Ponadto, jednym z powodów braku dostępnych surowców może być sytuacja polityczno-ekonomiczna danego kraju.

W Polsce nie występują złoża kopalin litu oraz kopalin litonowych. Talk występuje w małych ilościach oraz brak jest perspektyw na odkrycie dużych złóż talku w Polsce. Nie występują także złoża perlitu oraz brak realnych szans na ich odkrycie. Surowce litu, tytanu, perlitu nie są produkowane w Polsce. Natomiast srebro występuje w niewielkich ilościach w rudach miedzi (okolice Lubina i Polkowic, w Miedziance koło Chęcín, w Kletnie koło Stronia Śląskiego oraz w śląskokrakowskich złożach rud cynku i ołowiu). Obecnie znaczenie gospodarcze mają stratoidalne złoża rud miedziowo-srebrowych, które zlokalizowane są w utworach cechsztynu w niecce północnosudeckiej oraz monoklinie przedsudeckiej. Największe koncentracje tytanu występują w Ławicy Odrzańskiej i Słupskiej. Ich zasoby szacuje się na 12 tys. Mg TiO_2 . Złoża tytanomagnetytów znajdują się w rejonie Suwałk, są rozpoznane, ale nie zagospodarowane. Zasoby te są oceniane na ok. 96,4 mln Mg TiO_2 . W Polsce nie produkuje się surowców tytanu. Jedno z większych złóż barytu występuje w okolicach Boguszowa. W ww. złożu występuje: baryt z siarczkami (galeną, sfalerytem, chalkopirytem, pirytem), baryt z fluorytem oraz baryt z kwarcem. Obecnie kopalnie barytu zostały zamknięte, a krajowe zapotrzebowanie na baryt pokrywane jest importem. W Polsce diatomity występują w Leszczawce, Jawornicach, Kuźminie, Borku Nowym, Jaworniku. Piaski kwarcowe do produkcji cegły wapienno-piaskowej stanowią złoża czwartorzędowe. Piaski te występują na powierzchni, są też poławiane w nurtach rzek. Złoża tych piasków występują w północnej i środkowej Polsce. Piaski kwarcowe do produkcji

betonów komórkowych tworzą również złoża czwartorzędowe. Polska posiada liczne złoża skał wapiennych, głównie w regionie świętokrzyskim, Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej oraz w Karpatach i Sude-tach oraz województwach zachodniopomorskim, pomorskim i warmińsko-mazurskim (wapienie jeziorne). W Polsce bentonitów jest niewiele, występują jako ily bentonitowe i montmorillonitowe (z 50-75% zawartością montmorillonitu i stosunkowo dużą ilością minerałów nieilastych). Występują one w południowej części kraju - na obszarze Zapadliska Przedkarpackiego i Karpat, a także na Kielecczyźnie. Bogata baza zasobowa iłów (glin) kamionkowych, wykorzystywanych w przemyśle ceramicznym występuje na północnym obrzeżu Gór Świętokrzyskich (tzw. glinki baranowskie wieku triasowego w rejonie Suchedniowa i glinki opoczyńskie wieku jurajskiego z okolic Opoczna-Przysucha) oraz na Dolnym Śląsku (tzw. glinki bolesławieckie wieku kredowego i trzeciorzędowego w rejonie Bolesławca oraz niektóre odmiany kamionkowych iłów poznańskich, np. w rejonie Gozdnicy w województwie lubuskim czy krańca koło Wrocławia). Iły barwnie wypalające się są także kopalnią towarzyszącą w eksploatowanych złożach węgla brunatnego Turów i Bełchatów. W 2013 r. bazę zasobową kopalin skaleniowych w Polsce tworzyło 10 złóż kopalin skaleniowo-kwarcowych i kwarcowoskaleniowych, z których większość zlokalizowana jest na Dolnym Śląsku i jedno złożo w okolicach Krakowa (Komunikat COM (2014)297 final; Galos, Nieć, Radwanek-Bąk, Smakowski i Szamałek, 2012; Galos i Szamałek, 2011).

3. Gospodarka deficytowymi surowcami mineralnymi w Polsce

3.1. Surowce deficytowe metaliczne

Produkcja srebronośnych koncentratów rud miedzi w latach 2008-2013 wahała się w granicach 1150-1200 Mg, a produkcja **srebra** metalicznego, utrzymywała się na poziomie ok. 1200 Mg. Polska jest największym dostawcą i producentem srebra w Europie. W dużych ilościach eksportuje się srebro m.in. do Niemiec i Belgii, a w ostatnich latach obserwuje się zapotrzebowanie ze strony USA i Wielkiej Brytanii na srebro metaliczne wytwarzane w Polsce. W ostatnich latach eksport srebra kształtował się na poziomie 1100-1300 Mg. Import srebra rafinowanego

do Polski w tych latach był nieznaczny i wynosił 5-7 Mg/rok. Jedynie w 2009 r. osiągnął najwyższą wartość 47 Mg/rok. Rzeczywisty poziom zużycia srebra w Polsce jest trudny do określenia, ponieważ brak jest danych m.in. o wielkości odzysku srebra ze złomów, jak i poziomie zapasów u producentów (Smakowski, Galos i Lewocka, 2015).

W Polsce rudy **miedzi** wydobywane są w trzech oddziałach górniczych Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego przez KGHM Polska Miedź S.A.: ZG Lubin (zdolność wydobywcza 7,8 mln Mg/rok), ZG Polkowice-Sieroszowice (zdolność wydobywcza 9,1 mln Mg/rok) i ZG Rudna (zdolność wydobywcza ponad 16,3 mln Mg/rok). W latach 2008-2012 wydobyte brutto rud miedzi utrzymywało się na poziomie 29-30 mln Mg/rok. Przeciętna zawartość miedzi w urobku uległa ograniczeniu z 1,68% w 2009 r. do 1,59% w 2012 r. W odniesieniu do koncentratów rud miedzi, w latach 2008-2013 produkcja utrzymywała się na poziomie 425-429 tys. Mg/rok. Średnia zawartość miedzi w koncentratkach w ostatnich latach wynosiła około 23%. Koncentraty rud miedzi oraz surowce miedzionośne (tj. odpady, złomy) różnego pochodzenia przetwarzane są na miedź konwertorową, zawierającą 98,5-99,0% miedzi, która poddawana jest rafinacji ogniowej do miedzi anodowej w hutach KGHM „Polska Miedź” S.A. Produkcja miedzi konwertorowej, w latach 2008-2012, utrzymywała się na poziomie rzędu 540-550 tys. Mg/rok, przy obniżeniu w 2009 r. do poziomu 515 tys. Mg. W odniesieniu do produkcji miedzi anodowej występuje tendencja wzrostowa z 574 tys. Mg w 2009 r. do 656 tys. Mg w 2012 r. W latach 2008-2012 produkcja miedzi rafinowanej (elektrolitycznej) w KGHM mieściła się w granicach 502-571 tys. Mg/rok, osiągając najwyższy poziom w 2011 r. Należy zaznaczyć, iż Polska jest głównym dostawcą miedzi elektrolitycznej oraz jej półproduktów. W ostatnich latach eksport miedzi rafinowanej z Polski systematycznie się zwiększał, osiągając w 2012 r. poziom 333 tys. Mg. Głównymi odbiorcami miedzi rafinowanej były Niemcy i Chiny. Niewielkie ilości miedzi elektrolitycznej (7-27 tys. Mg/rok) były również do Polski importowane. W ostatnich latach głównymi jej dostawcami były Niemcy i Czechy. Natomiast zużycie miedzi elektrolitycznej w latach 2008-2012 kształtowało się na poziomie 203-260 tys. Mg/rok. W trakcie prowadzenia procesu wzbogacania rud miedzi powstają odpady flotacyjne w ilości 20-27 mln Mg/rok. Ich masa stanowi od 93 do 94% wydobytej kopaliny. Odpady te są gromadzone

w stawie osadowym Żelazny Most. Usytuowany on jest na wschód od Polkowic przy miejscowości Rudna, w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym. Odpady są stosowane do nadbudowy zapór i uszczelniania czaszy stawu (Smakowski, Galos i Lewocka, 2015).

W Polsce nie występują złoża kopalin **litu** oraz nie produkuje się jego surowców. W związku z tym zapotrzebowanie na surowce litu pokrywane jest wyłącznie importem tlenku i wodorotlenku litu oraz węglanu litu. W latach 2008-2012 obrót surowcami litu był w Polsce prowadzony na niewielką skalę. Obecnie obserwuje się tendencję wzrostową importowanych tlenków i wodorotlenków litu oraz węglanu litu. W 2013 r. import tlenków i wodorotlenków litu wynosił łącznie 98 Mg, a import węglanu litu wynosił 173 Mg. Głównymi dostawcami tych surowców do Polski są: Chiny, Chile, Rosja i Szwajcaria (Smakowski, Galos i Lewocka, 2015).

W Polsce nie produkuje się surowców **tytanu**. Zapotrzebowanie na ww. surowce pokrywane jest importem. W latach 2008-2009 dostawy tytanu metalicznego i proszku tytanu wahały się w granicach 40 Mg/rok. W latach 2010-2012 odnotowano wzrost wielkości importu tytanu metalicznego do ilości ok. 55 tys. Mg w 2012 r. Natomiast w 2013 r. dostawy tego surowca znacznie się obniżyły i osiągnęły wartość tylko ok. 39 Mg. Głównymi dostawcami tytanu metalicznego i proszku tytanu były Niemcy, Holandia, Chiny, Belgia i Hiszpania. W latach 2008-2013 do Polski sprowadzany był także żelazotytan oraz żelazokrzemotytan głównie z Niemiec, Rosji, Wielkiej Brytanii i Holandii w ilościach 100-290 Mg/rok oraz importowano rudy koncentratu tytanu w ilościach 85-105 Mg/rok (w 2013 r. – 96,3 Mg). Koncentraty ilmenitu i rutyłu przetwarzane są na biel tytanową w Zakładach Chemicznych „Police” S.A. metodą siarczanową. W ostatnich pięciu latach wielkość produkcji bieli tytanowej utrzymywała się na poziomie 36-42 tys. Mg/rok. Import bieli tytanowej, głównie z Niemiec, Włoch, Chin i Finlandii, wahał się w przedziale 700-1300 Mg/rok. Brak jest danych o strukturze zużycia tytanu metalicznego, jego stopów oraz wyrobów (Smakowski, Galos i Lewocka, 2015).

3.2. Surowce deficytowe niemetaliczne

Produkcja górnicza **barytu** w Polsce do 1997 r. pochodziła ze złóż Boguszów i Stanisławów, eksploatowanych przez Kopalnię Barytu „Boguszów” Sp. z o.o. Surowce były pozyskiwane ze zgromadzonych

przez kilkadziesiąt lat odpadów poflotacyjnych. W latach 1999-2006 produkcja wahała się w granicach 2-3 tys. Mg/rok, a w 2008 r. wyniosła tylko 324 Mg. Od 2009 r. produkcja barytu nie jest w Polsce prowadzona. Ze względu na niskie wydobycie barytu, zapotrzebowanie na ten surowiec było uzupełniane importem. W ostatnich latach, import stał się wyłącznym źródłem barytu w Polsce. Głównym dostawcą do 2010 r. była Słowacja, pozostałe ilości sprowadzano z Chin, Niemiec, Włoch, Hiszpanii, Wielkiej Brytanii oraz od pośredników holenderskich. Wraz ze wzrostem zapotrzebowania na mączki barytowe, dodatkowo większe ilości sprowadzono z Maroka i niewielkie z Turcji. Obecnie to właśnie z tych krajów pochodzi największa ilość importowanego barytu. W większości sprowadzane są mączki barytowe dla wiertnictwa naftowego, resztę stanowią wyższej jakości mączki dla przemysłu szklarskiego, farb i lakierów, gumowego czy chemicznego. Wielkość importu w latach 2008-2011 wynosiła ok. 10-13 tys. Mg/rok, w 2012 r. osiągnęła wartość 20,1 tys. Mg, a w 2013 r. – 9,7 tys. Mg. W ostatnich latach nastąpiło zwiększenie krajowego zapotrzebowania na baryt. Wynika to z rozwoju poszukiwań gazu ziemnego występującego w łupkach i wzroście ilości wykonywanych wierceń głębokich, do których m.in. wykorzystywana jest mączka barytowa (Smakowski, Galos i Lewocka, 2015).

Jedynym krajowym producentem **surowców diatomitowych** w Polsce jest Specjalistyczne Przedsiębiorstwo Górnicze „Górtech“ w Krakowie, prowadzące od 1992 r. eksploatację złoża Jawornik w kopalni Jawornik Ruski. W tym zakładzie przerobczym urobek jest przerabiany na granulaty 0,2-2 i 2-5 mm służące jako sorbent, oraz pyły 0-0,5 i 0-1,0 mm do produkcji materiałów termoizolacyjnych. Ze względu na niską jakość materiału wyjściowego produkcja tych wyrobów jest niewielka, w ilości ok. 600 Mg w 2013 r. Z powodu małej ilości diatomitu wysokiej jakości, import tych surowców w latach 2008-2013 wynosił od 7 do 10 tys. Mg/rok. Największym importerem diatomitu do Polski są Stany Zjednoczone i Dania. Zwiększa się też wielkość importu z Niemiec oraz Meksyku. Natomiast eksport surowców diatomitowych kształtował się na poziomie 100-800 Mg/rok, za wyjątkiem znaczących wzrostów do 3 tys. Mg w 2012 r. i 5,4 tys. Mg w 2013 r. Poziom tego importu nie przekracza kilku Mg/rok. Dokładna struktura zużycia diatomitów w Polsce nie jest znana. Obecnie występuje niski poziom zapotrzebowania na surowce diatomitowe w Polsce (Smakowski, Galos i Lewocka, 2015).

W Polsce **perlit** surowy nie jest produkowany. Zapotrzebowanie jest pokrywane całkowicie importem perlitu. W 2013 r. łączny import tego surowca wzrósł do poziomu 22,4 tys. Mg. Największym importerem perlitu są Węgry, mniejszymi dostawcami są Słowacja i Niemcy. W związku z rozwojem produkcji perlitu ekspandowanego w zakładach krajowych, import perlitu systematycznie wzrasta. Ustalenie łącznego poziomu produkcji perlitu ekspandowanego nie jest możliwe, gdyż jest ewidencjonowany łącznie z wermikulitem porowatym, ilami porowatymi, żuzłem spienionym i podobnymi porowatymi materiałami mineralnymi, włącznie z ich mieszaninami. Na podstawie danych od krajowych producentów szacuje się, że poziom produkcji perlitu może sięgać 350-450 tys. m³/rok. Firma Perlipol S.C. w Bełchatowie jest największym krajowym dostawcą perlitu ekspandowanego, oferującym produkty do zastosowań budowlanych, filtracyjnych i rolniczych. Firma bazuje na surowcu sprowadzonym głównie z Węgier, ze Słowacji i Turcji. Posiada ona trzy linie technologiczne do produkcji ekspandowanego perlitu o wydajności 300 tys. m³/rok. W związku ze wzrostem popytu na perlit do zastosowań budowlanych, który stanowi około 90% łącznej podaży spółki, produkcja systematycznie wzrasta, osiągając poziom 250-270 tys. m³/rok w latach 2011-2013, i prawie w całości jest zbywana na rynku krajowym. Firma oferuje także agropelit do zastosowań w ogrodnictwie i perlit filtracyjny do zastosowań w przemyśle spożywczym (cukrownie, browary, producenci soków). Drugim, co do wielkości producentem na rynku polskim, a jednocześnie pionierem produkcji perlitu ekspandowanego są Zakłady Górniczo-Metalowe „Zębiec” w Starachowicach, które w 1999 r. podjęły ekspansję perlitu surowego sprowadzanego z Węgier. Produkcja w latach 2011-2013 wahała się w granicach 66-75 tys. m³/rok. Perlit produkowany w tych zakładach w 80 % znajduje zastosowanie w budownictwie, rolnictwie, ogrodnictwie (Smakowski, Galos i Lewocka, 2015).

W Polsce nie pozyskuje się **talku** ani surowców pokrewnych. Całkowite zapotrzebowanie na talk i surowce pokrewne (m.in. steatyt) zaspokajane jest importem, głównie z Finlandii i Austrii i wahał się między 26 a 28 tys. Mg/rok, a w 2013 r. wyniósł 34,2 tys. Mg. Do większych dostawców zaliczyć można również 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. W Polsce nie jest dokładnie znany poziom zużycia talku i surowców pokrewnych. Łączne zużycie pozorne talku i surowców pokrewnych wahało się w latach 2008-2013 w przedziale 25,1-33,4 tys. Mg/rok, z chwilowym ograniczeniem do 17,6 tys. Mg w 2009 r. (Smakowski, Galos i Lewocka, 2015).

W 2013 r. wydobycie **piasków** do produkcji wyrobów wapienno-piaskowych prowadzone było w 13 kopalniach w 8 województwach. Wielkość produkcji zależy od potrzeb rynków lokalnych i zwykle nie przekracza 50 tys. m³/rok z pojedynczego złoża. Wydobycie piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych w 2012 r. było prowadzone w 12 kopalniach w 8 województwach. Wielkość produkcji jest dość zmienna ze względu na zapotrzebowania rynku i nie przekracza z reguły 50 tys. m³/rok. Łączne wydobycie piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych kształtowało się w ostatnich latach w przedziale 340-414 tys. Mg/rok, niemniej do wytwarzania betonów komórkowych stosuje się również dobrej jakości surowce ze złóż piasków budowlanych, a także popioły lotne. W 2013 r. wydobycie piasków do produkcji wyrobów wapienno-piaskowych było prowadzone w 20 kopalniach w 12 województwach. Ponadto 7 złóż posiadało status eksploatowanych okresowo, jednak w ostatnim roku wydobycie z nich nie było wykazywane. Piaski do produkcji wyrobów wapienno-piaskowych są surowcami o znaczeniu lokalnym, użytkowanymi w przyległych zakładach. W 2013 r. odnotowano wydobycie na poziomie 519 tys. m³. W latach 2008-2009 spadła produkcja wyrobów silikatowych (wapienno-piaskowych – cegły, pustaki, bloki, korytka) do poziomu 915-940 tys. m³/rok, co było spowodowane kryzysem finansowo-gospodarczym. Jednak w kolejnych latach produkcja wzrosła do ponad 1,1 mln m³ w roku 2013, przy czym w ostatnim okresie można zauważyć zmniejszenie udziału cegły wapienno-piaskowej w łącznej produkcji wyrobów silikatowych z 45% w 2011 r., 48% w 2012 r. do 50% w 2013 r. Wyroby silikatowe stanowią jedynie około 9% ściennych wyrobów budowlanych, zaś największy udział w rynku przypada wyrobom z betonu komórkowego (ponad 43% rynku) oraz z tzw. ceramiki czerwonej (34%) (Smakowski, Galos i Lewocka, 2015).

W Polsce **wapień** były wydobywane w 2013 r. w 76 odkrywkach, w tym: w 16 kopalniach wapieni i margli dla przemysłu cementowego, 16 kopalniach wapieni dla przemysłu wapienniczego (z czego

dwie odkrywki: Górażdże i Bukowa były eksploatowane dla potrzeb przemysłu cementowego i wapienniczego równocześnie) oraz w 44 kopalniach użytkujących złoża wapieni lub marmurów. W latach 2008-2011 wzrosło znacząco wydobycie różnych gatunków wapieni, osiągając poziom ponad 69,6 mln Mg/rok w 2011 r. W 2012 r. poziom wydobycia wapieni zmniejszył się do poziomu 56,9 mln Mg, a w 2013 r. osiągnął poziom 52,7 mln Mg. Jest to spowodowane mniejszym wydobyciem w grupie kopalni dla potrzeb przemysłu wapienniczego oraz wapieni ze złóż kamieni budowlanych i drogowych, najmniejszy zaś w przypadku wapieni dla potrzeb przemysłu cementowego. Wapienie są wykorzystywane do produkcji kilku grup wyrobów: cementu, wyrobów wapiennicznych, kruszyw wapiennych łamanych oraz elementów budowlanych i nawozów. Wyroby wypalane są obecnie produkowane w sześciu zakładach należących do dwóch międzynarodowych koncernów wapiennicznych. Ich roczna produkcja wynosi 1500-1800 tys. Mg/rok. Wyroby wapienne niewypalane produkowane są w bardzo szerokim asortymencie: kamień wapienny na zbyte, nawozy wapniowe i wapienne kruszywa łamane oraz sorbenty, mączka wapienna, pył wapienny, kreda itp. Kamień wapienny jest dostarczany w znacznych ilościach od dostawców z województwa świętokrzyskiego. Udział ich przekracza obecnie 40% łącznej podaży tego asortymentu wapienniczego. Łączne dostawy kamienia wapiennego kształtowały się na poziomie ok. 12,0 mln Mg/rok w latach 2008-2009, 2011 r. a wzrosły do 19,8 mln Mg, a w 2013 r. obniżyły się do poziomu 17,5 mln Mg. Odbiorcą kamienia jest głównie hutnictwo żelaza i metali nieżelaznych, a także branża cukrownicza i przemysł chemiczny.

Produkcja **wapna**, po wyraźnym spadku do nieco powyżej 1,7 mln Mg w 2009 r., zaczęła wzrastać w kolejnych latach, nieznacznie w 2010 r. i wyraźnie w 2011 r., osiągając poziom ponad 2,0 mln Mg, a w latach 2012-2013 osiągnęła poziom z 2009 r. Głównie produkuje się wapno palone, w mniejszym stopniu wapno hydratyzowane i wapno hydrauliczne. Nawozy wapniowe tlenkowe i węglanowe wytwarzane są z odpadów w zakładach wapiennicznych i cementowo-wapiennicznych oraz kruszywowych. Produkcja nawozów węglanowych pochodzi w większości ze złóż wapieni jeziornych pozyskiwanych przez lokalnych producentów w północnej części kraju. Ich wydobycie systematycznie maleje. Łączna produkcja nawozów wapniowych w Polsce kształtuje się na po-

ziomie ok. 500 tys. Mg tlenku wapnia/rok. Polska eksportuje przede wszystkim wapno palone. Łączny eksport wapna w latach 2010-2013 wzrósł znacząco i kształtował się na poziomie prawie 90 tys. Mg/rok. Najważniejszymi odbiorcami polskiego wapna są Litwa, Finlandia i Ukraina, natomiast głównymi dostawcami są Niemcy i Słowacja, a okazjonalnie Czechy i Białoruś. W imporcie przeważa wapno palone, stanowiące ostatnio 60-80% łącznych dostaw wapna. Import jest kilkakrotnie niższy od eksportu. Relacje między poziomem eksportu i importu kamienia wapiennego skutkują dodatnim saldem jego obrotów. (Smakowski, Galos i Lewocka, 2015).

Łączna produkcja **bentonitów**, ziem odbarwiających i bielących w Polsce po znacznym spadku w 2009 r., zaczęła stopniowo wzrastać uzyskując w 2011 r poziom 114 tys. Mg, a w 2012 r. i w 2013 r. – 102 tys. Mg. Jedynym z producentów górniczym surowców bentonitowych w Polsce jest obecnie Przedsiębiorstwo Górniczo-Produkcyjne „Bazalt” z Wilkowic. Pozyskuje ono zwietrzelinę smektytową ze złoża Krzeniów i sprzedaje ją w postaci surowej w ilościach 1-3 tys. Mg/rok, obecnie w całości Przedsiębiorstwu Techniczno-Przemysłowemu „Certech”. Tradycyjnym dostawcą różnych gatunków bentonitu wzbogaconego na rynek krajowy są Zakłady Górniczo-Metalowe „Zębiec” S.A. koło Starachowic. Od kilkunastu lat ich produkcja bazuje na importowanych bentonitach surowych, pochodzących głównie ze Słowacji (złoże Stara Kremnicka-Jelsovy Potok) i Ukrainy. Kolejnym krajowym dostawcą produktów bentonitowych jest Przedsiębiorstwo Techniczno-Przemysłowe „Certech” z zakładem w Niedomicach k. Tarnowa. Dostawcą żwirków bentonitowych zoologicznych jest też przedsiębiorstwo Celpap Sp. z o.o. z siedzibą w Wieliczce. Wielkość jego produkcji nie jest znana. Dostawcą przetwarzającym bentonity importowane ze Słowacji (głównie ze złóż Brezina-Kuzmice) i Indii jest firma Hekobentonity Sp. z o.o. w Korzeniowie k. Dębicy, dostarczająca głównie produkty bentonitowe i bentonitowo-polimerowe dla wiertnictwa (60% sprzedaży), budownictwa hydrotechnicznego i konstrukcji inżynierskich. Ze względu na łączne traktowanie w statystykach handlu zagranicznego importowanych bentonitów surowych i wzbogaconych, krajowe zapotrzebowanie na surowce przetworzone można jedynie szacować. W ostatnich latach krajowe zużycie różnych gatunków bentonitów wzbogaconych (przetworzonych) w Polsce kształtowała się na poziomie 130-180 tys. Mg/rok.

Znaczne ilości bentonitów pochłania w Polsce przemysł odlewniczy, ceramiczny, spożywczy oraz budownictwo w pracach geoinżynierskich i hydroizolacyjnych (m.in. w budownictwie ziemnym, do uszczelniania podłoża wysypisk odpadów i obwałowań cieków wodnych). Ponadto bentonity znajdują zastosowanie w browarnictwie, winiarstwie i cukrownictwie (jako środek filtrujący do klarowania), a także w przemyśle papierniczym (jako absorbent), kosmetycznym i farmaceutycznym (jako środek żelujący). Krajowe zapotrzebowanie na bentonity surowe niemal w całości pokrywane jest importem. Od kilku lat obserwuje się systematyczny wzrost dostaw, za wyjątkiem 2009 r. w którym odnotowano ich znaczne ograniczenie do ok. 123 tys. Mg. W 2012 r. import wynosił 229,2 tys. Mg, a w 2013 r. – 208,8 tys. Mg. Największym dostawcą tych surowców jest Słowacja (ok. 50% importu). Od 2007 r. za sprawą wzrostu dostaw z Indii (ponad 40 tys. Mg), a od 2009 r. również z Turcji (ponad 30 tys. Mg), udział importu ze Słowacji obniżył się do 40-42%. Na znacznie mniejszą skalę prowadzony jest eksport bentonitów, które wysyłano przeważnie do Niemiec (w 2013 r. niemal 40% sprzedaży zagranicznej) i Rosji (20%). Sprzedaż eksportowa nieznacznie łagodzi ujemne saldo obrotów tymi surowcami. Łączny eksport bentonitów wahał się w granicach od 20,0 tys. Mg (w 2008 r.) do 24,4 tys. Mg (w 2011 r.), a w 2012 r. osiągając wartość 22,9 tys. Mg, a w 2013 r. – 37 tys. Mg przy równoczesnym ograniczeniu importu (Smakowski, Galos i Lewocka, 2015).

Głównymi producentami **iłów (glin)** biało wypalających się w Polsce jest Ekoceramika Sp. z o.o. w Suszkach koło Bolesławca (ich produkcja w ostatnich latach wynosiła 30-40 tys. Mg/rok) oraz Bolesławieckie Zakłady Materiałów Ogniotrwałych w nowym zakładzie przerobczym w Czerwonej Wodzie koło Węglińca (wielkość ich produkcji w ostatnich latach nie przekraczała 10 tys. Mg/rok). Wydobycie i produkcja iłów (glin) ogniotrwałych do 2008 r. wrosłało m.in. dzięki ponownemu rozwojowi zapotrzebowania ze strony przemysłu materiałów ogniotrwałych. Całość krajowej produkcji iłów ogniotrwałych pochodzi obecnie ze złoża Rusko-Jaroszów eksploatowanego przez JARO S.A. w Jaroszowie. Począwszy od połowy lat 90-tych nastąpił silny wzrost importu iłów ceramicznych do Polski, który wynikał przede wszystkim z rozwoju zapotrzebowania producentów płytek ceramicznych i wyrobów sanitarnych na ily białe i jasno wypalające się. W latach 2008-2013 wielkość importu

iłów ceramicznych do Polski utrzymywała się na poziomie ok. 300-450 tys. Mg. Eksport iłów ceramicznych jest nieznaczny i w latach 2008-2013 nie przekroczył 56 tys. Mg. W latach 2008-2013 największy poziom produkcji odnotowano w przypadku iłów kamionkowych. Kształtowała się ona na poziomie 512-1291 tys. Mg z tendencją spadkową od 2011 r. Natomiast wielkość wydobycia iłów ceramiki budowlanej o cechach iłów kamionkowych wynosiła w 2013 r. 113 tys. m³ i uległa zmniejszeniu o ok. 46% w stosunku do 2009 r.

Import iłów pochodził przede wszystkim z Niemiec (w 2013 r. – 134, 3 tys. Mg) i Ukrainy (w 2012 r. – 251,1 tys. Mg, w 2013 r. – 243,8 tys. Mg). W 2013 r. zarejestrowano eksport iłów ceramicznych m. in. do Niemiec na poziomie 12 tys. Mg (Smakowski, 2011; Smakowski, Galos i Lewocka, 2015).

Wydobycie **piasków kaolinitowych** ze złóż Maria III (pow. boleślawiecki) i Dunino (pow. legnicki) w 2013 r. wynosiło 267,0 tys. Mg. Produkcja kaolinu wzbogaconego w Polsce, po znacznym spadku do 125 tys. Mg w 2010 r., w 2011 r. wzrosła o 30%, osiągając poziom 164 tys. Mg. Natomiast w 2012 r. nastąpiło jej zmniejszenie o 13% do wartości 137,8 tys. Mg, głównie w związku z mniejszą ilością zamówień tego surowca przez wytwórców płytek ceramicznych. W 2013 r. wielkość produkcji surowców kaolinowych wyniosła 166 tys. Mg. Rodzima produkcja surowców kaolinowych pochodziła m.in. z następujących zakładów: Surmin-Kaolin S.A. w Nowogrodzcu – łącznie 70-87 tys. Mg/rok, Grudzeń Las Sp. z o.o. w Sławnie k. Opoczna – łącznie 42-65 tys. Mg/rok, Tomaszowskie Kopalnie Surowców Mineralnych Biała Góra Sp. z o.o. w Smardzewicach – łącznie 14-19 tys. Mg/rok.

W latach 2008-2013 odnotowano niewielki eksport kaolinu wzbogaconego głównie do Niemiec i Słowacji i kształtował się on na poziomie 8-13 tys. Mg/rok. Całkowity import kaolinu od 2010 r. systematycznie wzrastał, osiągając w 2013 r. poziom 131,1 tys. Mg. Główne kierunki importu to Niemcy (89,7 tys. Mg) i Czechy (28,1 tys. Mg) (Smakowski, Galos i Lewocka, 2015).

Produkcja **surowców skaleniowo-kwarcowych** w Polsce w 2008 r. osiągnęła najwyższą wartość 640 tys. Mg, natomiast w latach 2009-2013 kształtowała się na poziomie 480-540 tys. Mg.

Największym krajowym dostawcą tych surowców są Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych Sp. z o.o. w Sobótce (ponad 80%

rodzimej podaży), użytkujące złoża granitoidów zlokalizowane w masywie Strzegom-Sobótka: Pagórki Wschodnie, Pagórki Zachodnie, Strzeblów I (od 2007 r.) i Stary Łom (od 2011 r.). Produkcja wynosiła ok. 500 tys. Mg/rok. W analizowanym okresie import surowców skaleniowych do Polski osiągnął maksymalny poziom 412 tys. Mg w 2011 r., a najniższą wartość w 2009 r. – 276 tys. Mg. Największymi dostawcami surowców skaleniowych, zwykle o charakterze sodowym, tj. z przewagą Na_2O nad K_2O w składzie chemicznym były Turcja (w 2012 r. – 133,0 tys. Mg, w 2013 r. – 137,7 tys. Mg) i Czechy (w 2012 r. – 132 tys. Mg, w 2013 r. – 136,4 tys. Mg). Import prowadzony był również z Francji. Wielkość eksportu surowców skaleniowych w 2012 r. wyniosła 8,6 tys. Mg, a w 2013 r. – 9,1 tys. Mg. Regularnymi odbiorcami były: Ukraina, Rosja i Węgry. W 2009 r. ich krajowe zużycie zmniejszyło się do 745 tys. Mg, tj. o 23% w stosunku do poprzedniego roku. W następnych latach nastąpił wzrost zużycia do poziomu 940 tys. Mg w 2011 r. Natomiast całkowite zużycie tych surowców w 2012 r. osiągnęło poziom 842,9 tys. Mg, a w 2013 r. – 878,4 tys. Mg (Smakowski, Galos i Lewocka, 2015).

4. Podsumowanie

4.1. Surowce deficytowe metaliczne

Na podstawie zebranych informacji można stwierdzić, że Polska, w zakresie surowców deficytowych metalicznych, jest:

- producentem miedzi (niecały 1 mln Mg/rok) oraz srebra (ok. 2,4 tys. Mg/rok),
- eksporterem miedzi głównie elektrolitycznej i rafinowanej (eksportuje 1/3 ilości miedzi wyprodukowanej m. in. do Niemiec, Chin, Czech) oraz srebra (Niemcy, Belgia, USA, Wielka Brytania),
- importerem: miedzi (Chile, Maroko) oraz litu i tytanu.

W Polsce nie występują złoża kopaliny litu oraz nie produkuje się litu i surowców tytanu (z wyjątkiem bieli tytanowej w ilości 38,8 tys. Mg/rok). Zapotrzebowanie na lit w postaci tlenków i wodorotlenków litu oraz węglanu litu pokrywane jest importem z Chin, Chile, Rosji i Szwajcarii. Zapotrzebowanie na tytan jest pokrywane importem tytanu metalicznego i proszku tytanu z Niemiec, Holandii, Chin, Belgii i Hiszpanii.

W Polsce jest największe zużycie miedzi (ok. 660 tys. Mg/rok), lecz nie przewyższające jej produkcji. Zużycie tytanu wynosi ponad 120 tys. Mg/rok, czego ok. 70% pochodzi z importu. Najniższe jest zużycie srebra (ok. 1,2 tys. Mg/rok) i litu (ok. 0,2 tys. Mg/rok).

4.2. Surowce deficytowe niemetaliczne

Na podstawie informacji przedstawionych powyżej można stwierdzić, że Polska, w zakresie surowców deficytowych niemetalicznych, jest:

- dużym producentem i eksporterem wapieni i wapna (łącznie) na Litwę i Ukrainę oraz do Finlandii i Niemiec w postaci wapna palonego oraz kamienia wapiennego,
- importerem kaolinu - główne kierunki importu to m. in.: Niemcy, Czechy, Wielka Brytania oraz Ukraina,
- eksport kaolinu wzbogaconego odbywał się do Niemiec Czech i Wielkiej Brytanii Najbardziej regularnym odbiorcą tego surowca były Niemcy, a największym – Słowacja,
- importerem: barytu (głównie Słowacja oraz Chiny, Niemcy, Włochy, Hiszpania, Wielka Brytania, Maroko i Turcja), perlitu (głównie Węgry i Słowacja), talku (głównie Francja i Austria), których się nie produkuje bądź nie wydobywa się oraz wapieni i diatomitu,
- importerem ilów (glin) były Niemcy i Ukraina zarejestrowano także reeksport ilów ceramicznych m. in. do Niemiec na poziomie ok. 10 tys. Mg/rok,
- największymi dostawcami surowców skaleniowych były Turcja i Czechy. Import prowadzony był również z Norwegii, Niemiec i Francji,
- regularnymi eksporterami surowców skaleniowym były: Ukraina, Rosja i Węgry.

Wydobycie piasków i ich wyrobów wynosiło łącznie ok. 2,3 mln m³ (3,8 mln Mg) w 2012 r., a w 2013 r. – ok. 1,95 mln m³ (3,6 mln Mg).

Zapotrzebowanie (zużycia) surowców deficytowych niemetalicznych w Polsce było następujące:

surowce	zapotrzebowanie (zużycie) w 2013 r. [tys. Mg]
wapienie	34 984,0
piaski	3 600,0
wapno	1 678,8
skalenie	878,4
kaolin	287,1
bentonity*	180,0
iłły (gliny ceramiczne)**	42,8
talk i steatyt	33,4
perlit	22,0
baryt	9,7
diatomity i surowce pokrewne	2,0

*w 2012 r., za 2013 r. – *bd*

** *tylko iłły ogniotrwałe*

W Polsce największym poziomem zużycia surowców deficytowych niemetalicznych charakteryzuje się grupa wapieni (34 mln Mg/rok). Zapotrzebowanie na piaski jest na poziomie 3,8 mln Mg/rok, a na wapno na poziomie 1,7 mln Mg/rok. Zapotrzebowanie krajowe na skalenie ok. 880 tys. Mg/rok, na kaolin jest na poziomie 290 tys. Mg/rok. Zużycie bentonitów szacuje się na ok. 180 tys. Mg/rok. Zużycie glin ceramicznych to poziom 42 tys. Mg/rok. Zużycia talku i steatytu wynosi 33,4 tys. Mg/rok, perlitu – 22 tys. Mg/rok, a barytu – niecałe 10 tys. Mg/rok. Natomiast diatomity i surowce pokrewne osiągają poziom zużycia ok. 2 tys. Mg/rok.

Podsumowując, można stwierdzić, że niewielkie zasoby krajowych złóż surowców niemetalicznych deficytowych lub ograniczone możliwości eksploatacji tych złóż, sprawiają, że zapotrzebowanie na te surowce pokrywane jest w dużej mierze importem, a rozwój technologii ich pozyskiwania i przeróbki jest znikomy.

Literatura

- Biel, K., Blaschke, W., Orlicka, A., Witkowska-Kita, B. (2015). Studium pozyskiwania surowców deficytowych w Polsce. Proceedings International Conference „*The present and Future of the Mining*”. Demanowska Dolina. Slivak Republik: Wydawnictwo Slovakian Mining Society, 37-51.
- Biel, K., Blaschke, W., Orlicka, A., Witkowska-Kita, B. (2015a). Surowce deficytowe – studium pozyskiwania w Polsce. Monografia: *Innowacyjne i przyjazne dla środowiska techniki i technologie przeróbki surowców mineralnych*. Gliwice: Wydawnictwo ITG KOMAG, 158-170.
- Bolewski, A. (red.). (1993). *Encyklopedia surowców mineralnych*. Kraków: Wydawnictwo CPPGSMiE PAN.
- Bolewski, A., Gruszczyk, H. (1982). *Surowce mineralne. Źródła-Produkcja-Gospodarka-Informacja*. Surowce Mineralne Świata. Warszawa: Wydawnictwo Geologiczne.
- 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 the National Academies–Washington (D.C.) USA, 2008.
- Critical raw materials for the EU – Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials. EU Commission Enterprise and Industry, 2010.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w sprawie przeglądu wykazu surowców krytycznych dla UE i wdrażania inicjatywy na rzecz surowców. Bruksela. COM (2014)297 final.
- Galos, K., Nieć, M., Radwanek-Bąk, B., Smakowski, T., Szamałek, K. (2012). *Bezpieczeństwo surowcowe Polski w Unii Europejskiej i na świecie*. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, (2011)452, 43-52.
- Galos, K., Szamałek, K. (2011). *Ocena bezpieczeństwa surowcowego Polski w zakresie surowców nieenergetycznych*. Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energii Polskiej Akademii Nauk, 81, 37-58.
- Radwanek-Bąk, B. (2011). Zasoby kopalin Polski w aspekcie oceny surowców krytycznych Unii Europejskiej. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*, Kraków: Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energii Polskiej Akademii Nauk, 27(1), 5-19.

Smakowski, T. (2011). *Surowce mineralne – krytyczne czy deficytowe dla gospodarki UE i Polski*. Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energii Polskiej Akademii Nauk, 81, 59-68.

Smakowski, T., Galos, K., Lewocka, E. (red.) (2015) *Bilans gospodarki surowcami mineralnymi Polski i świata 2013*. Warszawa: Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energii Polskiej Akademii Nauk.

Analysis of Obtainment Potential of Deficit Minerals in Poland

Streszczenie

W 2008 r. Komitet ds. Kopalin Krytycznych dla Gospodarki Stanów Zjednoczonych przedstawił definicję surowców strategicznych, która została również przyjęta przez kraje Unii Europejskiej

Grupę surowców strategicznych stanowi 14 surowców, tj.: baryt, diatomity, perlit, talk, gliny ceramiczne (wraz z kaolinem), surowce skaleniowe, surowce boru, bentonit, srebro, miedź, piaski kwarcowe, lit, tytan i wapienie. Mają one ważne znaczenie ekonomiczne i charakteryzują się wysokim ryzykiem niedoboru lub braku podaży. Sytuacja ta jest wynikiem ograniczonej ilości źródeł ich pozyskiwania. Niniejszy rozdział prezentuje podsumowanie pracy przeglądowej IMBiGS dotyczącej surowców deficytowych. Praca ta zawierała m. in. informacje o: kopalinach/surowcach krytycznych i ich właściwościach fizykochemicznych oraz ich występowaniu i wydobyciu w Polsce, stosowanych technologiach wzbogacania rud i przetwórstwie koncentratów w celu pozyskania surowców deficytowych a także gospodarce surowcami deficytowymi w Polsce oraz o obszarach ich zastosowania.

Kompleksowa ocena potencjału surowcowego krajów Unii Europejskiej oraz identyfikacja tzw. surowców krytycznych, niezbędnych dla jej harmonijnego i zrównoważonego rozwoju gospodarczego oraz postępu technologicznego, jest jednym z priorytetów polityki surowcowej UE.

Abstract

In 2008 Committee on Critical Mineral Impacts of the U.S. Economy, presented a definition of deficit raw materials, which was also adopted by the countries of the European Union.

A group of deficit raw materials includes 14 minerals/materials which have economic importance and have a high risk of deficiency or lack of supply. These are: barytes, diatomites, perlite, talc, clay ceramics (including kaolin), feldspar, raw material boron, bentonite, silver, copper, silica sands, lithium, titanium and limestone. Such situation is the result of a limited number of

sources of acquisition. This paper is a summary of the review work performed by IMBiGS for deficit raw materials. This work contains information on: fuels/raw materials and their physico-chemical properties, occurrence and production in Poland, enrichment of ores and processing concentrates, deficit raw materials management in Poland and the fields of application of these materials.

A comprehensive assessment of mineral potential of the European Union countries and the identification of the so-called deficit raw materials necessary for its harmonious and sustainable economic development and technological progress, is one of the priorities of the EU's raw materials policy.

Słowa kluczowe:

surowce deficytowe, raport Komitetu UE, technologie pozyskiwania, produkcja, zapotrzebowanie

Keywords:

deficit raw materials, the report of the Committee of the EU, technology acquisition, production, demand