

## Ocena obecnego stanu pokrycia potrzeb surowcowych gospodarki krajowej

Ewa Lewicka<sup>1</sup>, Anna Burkowicz<sup>1</sup>

**Assessment of the current state of coverage of the domestic economy's demand for mineral raw materials.** Prz. Geol., 66: 144–152.

*A b s t r a c t.* Current state of coverage of the domestic needs for mineral raw materials was assessed on the basis of estimated values and volumes of their consumption in 2011–2015. The analysis showed that among over 100 minerals consumed in Poland the demand for almost 60% of them was met by imports. Some were purchased abroad due to lack of domestic sources (e.g. iron ores and concentrates, and aluminium), while others – due to inadequate domestic supplies (e.g. copper and zinc concentrates), or insufficient quality of minerals from own sources (e.g. some ceramic clays and magnesite). The production of around 30 raw materials, mainly ceramic and construction ones, can satisfy fully the country's demand. The trade balances reveal deep deficit in the turnover, especially of fuels – with the exception of hard coal and lignite, the utilization of which (recently 80% of the total demand for fuels) can be reduced due to the EU policy aimed at their restricted use. This will result in increasing dependence of Poland on foreign deliveries of fuels, and thus in deepening the negative trade balance of mineral raw materials. Due to limited sufficiency of domestic reserves of many mineral raw materials their increased importation seems to be unavoidable.

**Keywords:** mineral raw materials, demand, production, foreign trade, trade balances

Ocena zapotrzebowania na surowce mineralne ma kluczowe znaczenie dla sprawnego funkcjonowania nowoczesnej gospodarki, warunkując poprawne prognozowanie rozwoju przemysłu i potrzeb społeczeństwa. Większość podstawowych artykułów powszechnego użytku oraz produktów zaawansowanych technologii niezbędnych w życiu codziennym nie powstałaby bez wykorzystania m.in.: stali, miedzi, niklu, cynku, chromu i innych surowców metalicznych, czy skaleni, kaolinu i ilów spośród surowców ceramicznych. Ogromne znaczenie mają też surowce energetyczne, takie jak: gaz ziemny, ropa naftowa, węgiel kamienny czy brunatny, a także szeroka gama surowców chemicznych, do których należą m.in.: sól kamienna, siarka, magnezytu czy nawozy fosforowe i azotowe (Bilans gospodarki..., 2015; Galos, Szamałek, 2011; Szamałek, 2011). Trudno bowiem wyobrazić sobie świat bez energii elektrycznej, samochodów, rowerów, telefonów komórkowych czy np. narzędzi chirurgicznych.

W Polsce niemal całość krajowej produkcji górniczej jest wykorzystywana przez rodzimy przemysł. Niewielka część pozyskiwanych z kopalni surowców mineralnych stanowi przedmiot sprzedaży zagranicznej (m.in. miedź rafinowana, srebro, złoto, koks, ren), chociaż znaczenie Polski jako uczestnika międzynarodowego rynku surowcowego wyraźnie zmalało w ciągu ostatniego ćwierćwiecza. Niepokojącym zjawiskiem jest ustawiczny i niekiedy nasilony eksport złomu metali, zwłaszcza żelaza i stali, oraz aluminium, których produkcja bazuje wyłącznie na surowcach importowanych, a także złomu i odpadów miedzi, wytwarzanej przy udziale coraz większych ilości surowców (koncentratów, miedzi hutniczej) pochodzących z importu (Bilans gospodarki..., 2015). Ponadto, w związku z brakiem złóż kopalni odpowiedniej jakości lub niewystarczającymi zdolnościami produkcyjnymi istniejących zakładów, a także wskutek konkurencji cenowej na rynku krajowym i międzynarodowym, znaczne ilości surowców mineralnych są sprowadzane do Polski z zagranicy. Również w przyszłości, bez względu na rozwój technolo-

gii, skalę wykorzystania złóż antropogenicznych, surowców wtórnych i substytutów, pełne pokrycie zapotrzebowania na surowce mineralne krajowej gospodarki tylko na bazie własnych zasobów kopalni wydaje się niemożliwe (Galos i in., 2010; Nieć i in., 2014). Potwierdza to również bardzo dobry stan rozpoznania budowy geologicznej Polski, dający pogląd na ograniczony potencjał zasobowy naszego kraju. Niniejszy artykuł jest próbą przedstawienia obecnych potrzeb surowcowych rodzimej gospodarki oraz możliwości ich zaspokojenia ze źródeł krajowych (w kontekście bazy zasobowej złóż zagospodarowanych) oraz zagranicznych na podstawie danych statystycznych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) za lata 2011–2015.

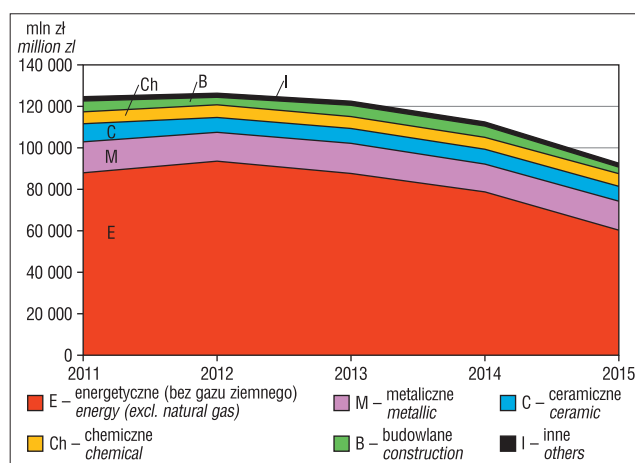
### SZACUNKOWA WARTOŚĆ I WIELKOŚĆ ZUŻYCIA SUROWCÓW MINERALNYCH W POLSCE (BEZ GAZU ZIEMNEGO)

Oszacowania wartości i wielkości zużycia ważniejszych surowców mineralnych w Polsce dokonano na podstawie informacji o wartości i wielkości krajowej produkcji oraz handlu zagranicznego surowcami mineralnymi, pochodzących przede wszystkim z GUS, a tylko w niektórych przypadkach bezpośrednio od producentów. Dla większości z nich podano tzw. zużycie pozorne, stanowiące różnicę wartości/wielkości podaży (produkcja + import) oraz eksportu, bez uwzględnienia zmian/ruchu zapasów. Tylko dla kilku surowców, tj. siarki, surowców aluminium, koksu, węgla brunatnego i kamiennego, są znane rzeczywiste dane nt. popytu (Galos, Lewicka, 2016; Minerals Yearbook..., 2014; Bilans gospodarki..., 2015). Uzyskane wyniki stanowiły podstawę szacunkowej oceny poziomu zapotrzebowania na surowce mineralne w podziale na grupy, tj. surowce energetyczne, metaliczne, ceramiczne, chemiczne, budowlane i inne – o odmiennym względnie mieszanym sposobie użytkowania w porównaniu z wyżej wymienionymi.

<sup>1</sup> Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi PAN, ul. Wybickiego 7A, 31-261 Kraków; lewicka@min-pan.krakow.pl; burkowicz@min-pan.krakow.pl.

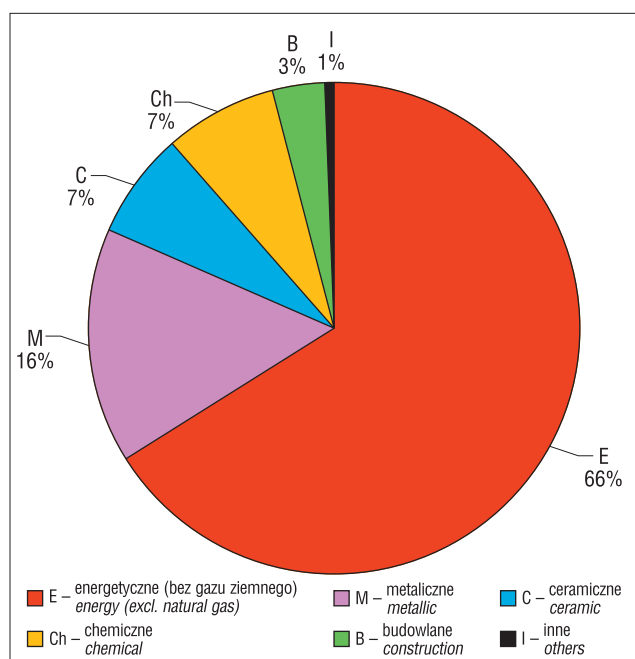
Łączna wartość zużywanych w Polsce surowców mineralnych uległa redukcji z poziomu 124–126 mld PLN/r. w latach 2011–2012 do ok. 92 mld PLN w 2015 r., tj. o ok. 27% (ryc. 1). Główny udział miały surowce energetyczne (z wyłączeniem gazu ziemnego, nieuwzględnionego w rozważaniach z uwagi na niedostępność danych), dla których wartość ta obniżyła się w analizowanym okresie o ok. 35%. Na tę grupę surowców w latach 2011–2014 przypadało 70–74%/r., a w 2015 r. – 66% łącznej wartości zużywanych w kraju surowców mineralnych (ryc. 1, 2).

Kluczowe znaczenie w strukturze zużycia surowców energetycznych w Polsce ma obecnie ropa naftowa (61% wartości w tej grupie w 2015 r. – bez gazu ziemnego, ryc. 3), a także – choć w mniejszym stopniu – węgiel kamienny (32%). Wartości konsumpcji tych surowców charakteryzowały dość znaczne wahania, podczas gdy dla całej grupy obserwowano wyraźny spadek udziału w łącznym zużyciu



**Ryc. 1.** Zapotrzebowanie na surowce mineralne w Polsce w latach 2011–2015 (GUS, obliczenia własne)

**Fig. 1.** The amount of demand for mineral raw materials in Poland, 2011–2015 (GUS, own calculations)

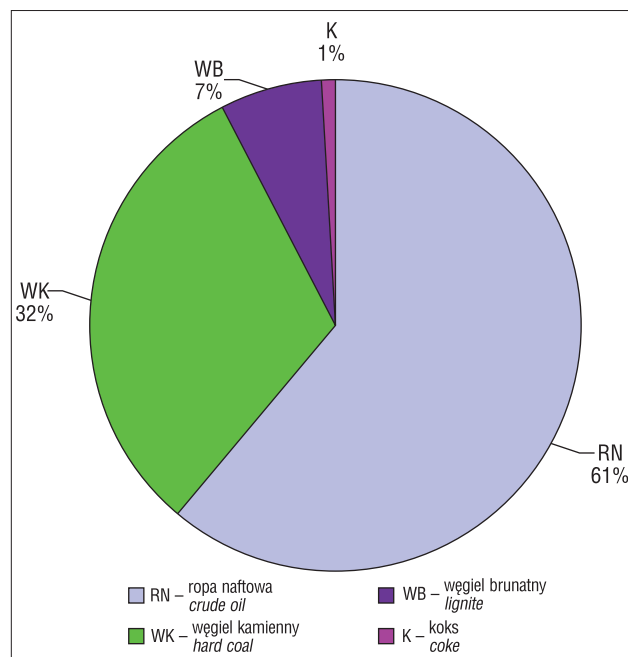


**Ryc. 2.** Zapotrzebowanie na surowce mineralne w Polsce w 2015 r. wg grup (%) (GUS, obliczenia własne)

**Fig. 2.** The estimated structure of the amount of demand for mineral raw materials in Poland by groups, 2015 (%) (GUS, own calculations)

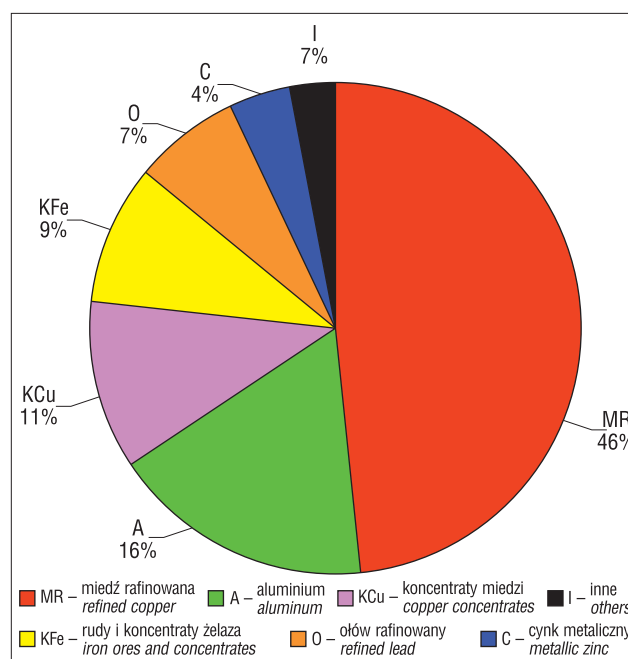
wynikający z obniżki cen paliw zarówno na rynku międzynarodowym, jak i krajowym (ryc. 1; Galos, Lewicka, 2016).

Dużo niższy, ale utrzymujący się na stabilnym poziomie, odsetek przypadłał na surowce metaliczne, wśród których największą rolę odgrywała miedź rafinowana (46% zapotrzebowania wśród metali w 2015 r., ryc. 4). Rok 2015 przyniósł relatywną wyżkę udziału tej grupy surowcowej w łącznej wartości konsumpcji (w wyniku zmniejszenia udziału surowców energetycznych), do czego



**Ryc. 3.** Struktura zużycia w grupie surowców energetycznych w 2015 r. (wg wartości) (GUS, obliczenia własne)

**Fig. 3.** The structure of demand for fuels, 2015 (GUS, own calculations)

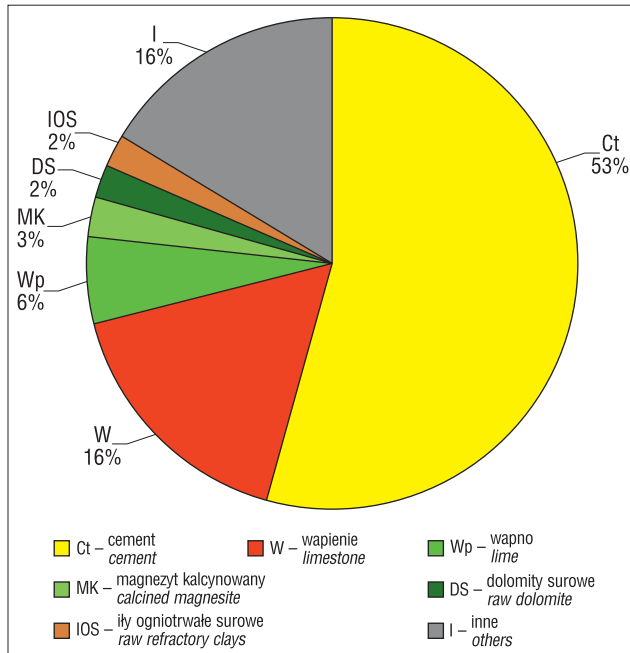


**Ryc. 4.** Struktura zużycia w grupie surowców metalicznych w 2015 r. (wg wartości) (GUS, obliczenia własne)

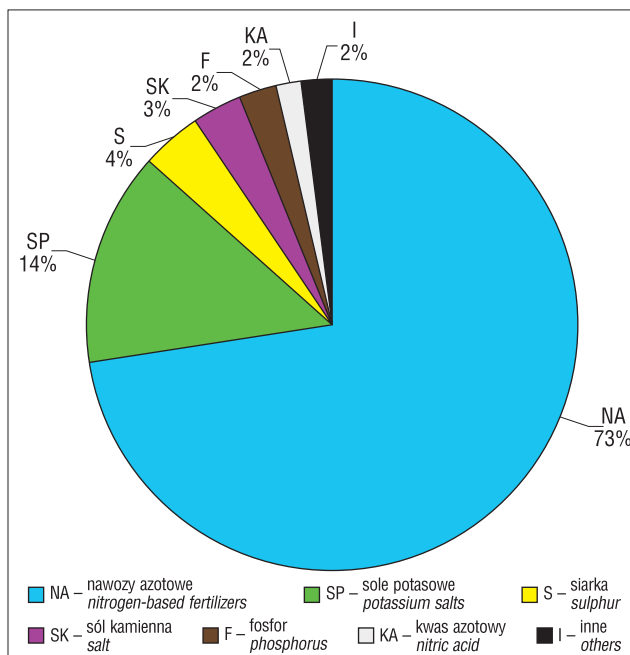
**Fig. 4.** The structure of the amount of demand for metallic raw materials, 2015 (GUS, own calculations)

przyczynił się przede wszystkim wzrost kosztu zużycia koncentratów miedzi i aluminium metalicznego, a także ołowiu rafinowanego i cynku metalicznego. Odmienne tendencje obserwowano dla miedzi elektrolitycznej, czy rud i koncentratów żelaza, których zużycie stopniało w wyniku bessy cenowej na światowym rynku metali.

Wśród surowców niemetalicznych porównywalne wielkości w strukturze zużycia wykazywały surowce ceramiczne (w tym głównie cement i wapienie, na które przypadało w 2015 r. ok. 70% łącznego zużycia tej grupy, ryc.



Ryc. 5. Zużycie w grupie surowców ceramicznych w 2015 r. (wg wartości) (GUS, obliczenia własne)  
 Fig. 5. The structure of the amount of demand for ceramic raw materials, 2015 (GUS, own calculations)

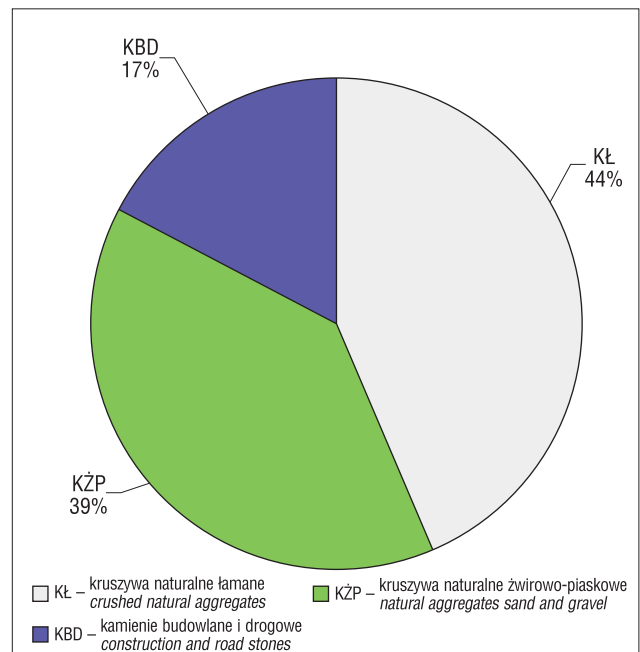


Ryc. 6. Zużycie w grupie surowców chemicznych w 2015 r. (wg wartości) (GUS, obliczenia własne)  
 Fig. 6. The structure of the amount of demand for chemical raw materials, 2015 (GUS, own calculations)

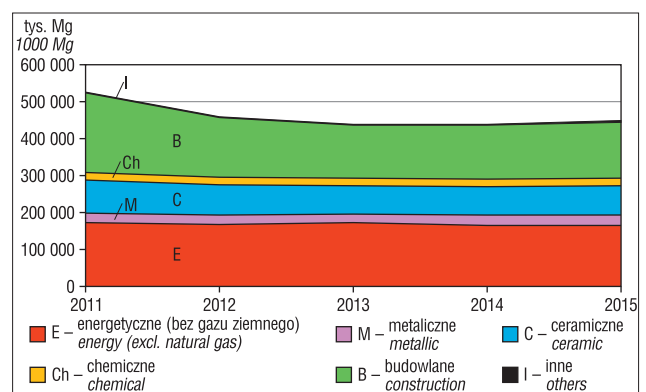
5) oraz chemiczne (z dominującymi nawozami azotowymi – 73%, ryc. 6), podczas gdy popyt na surowce budowlane (głównie kruszywa łamane i naturalne żwirowo-piaskowe, ryc. 7) w ujęciu wartościowym w 2015 r. stanowił zaledwie 3% łącznej konsumpcji (ryc. 1).

Odmienne proporcje uzyskano w przypadku próby oceny zapotrzebowania na poszczególne grupy surowców mineralnych w Polsce w ujęciu ilościowym. Sumarycznie zmniejszyło się ono z ok. 530 mln t w 2011 r. do 440 mln t/r. w latach 2013–2014, ulegając w ostatnim roku nieznacznej zwwyżce do 450 mln t (ryc. 8). Największy wpływ na fluktuacje jego poziomu miały zmiany zapotrzebowania na surowce energetyczne (spadek o 5% w analizowanym okresie) oraz budowlane (redukcja o niemal 30%), a także metaliczne (zwyżka popytu, łącznie o 16%).

Równocześnie, ze względu na ogromną skalę wykorzystania w gospodarce, surowce energetyczne i budowlane miały największe udziały w strukturze zapotrzebowania, tj.



Ryc. 7. Zużycie w grupie surowców budowlanych w 2015 r. (wg wartości) (GUS, obliczenia własne)  
 Fig. 7. The structure of the amount of demand for construction raw materials, 2015 (GUS, own calculations)

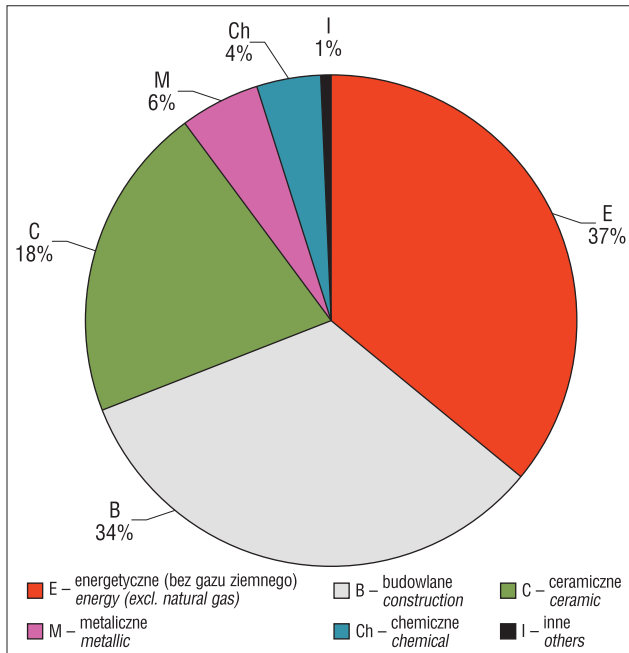


Ryc. 8. Zapotrzebowanie na surowce mineralne w Polsce w latach 2011–2015 (GUS, obliczenia własne)  
 Fig. 8. The volume of the demand for mineral raw materials in Poland, 2011–2015 (GUS, own calculations)

odpowiednio 33–39%/r. (164–173 mln t/r.) oraz 33–41%/r. (151–215 mln t/r.) (ryc. 8 i 9).

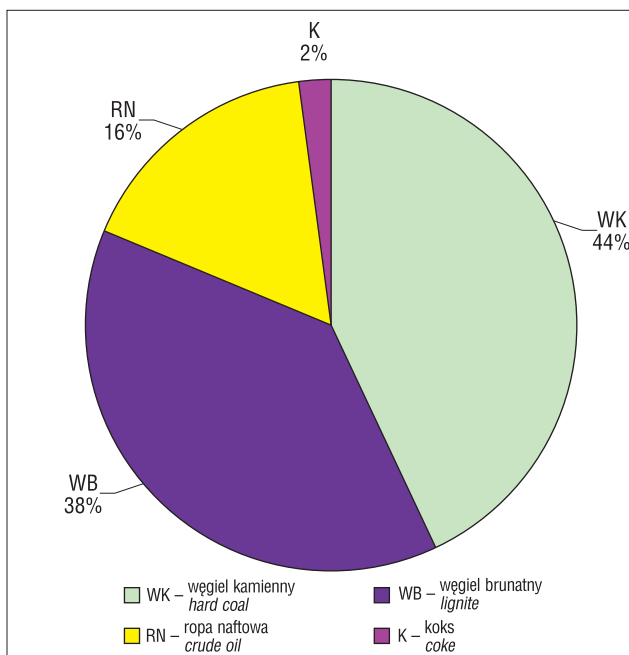
W grupie surowców energetycznych na ropę naftową przypadało tylko 14–16%/r. łącznego zużycia (26 mln t w 2015 r.), a największe, zbliżone udziały miały węgiel kamienny i brunatny (odpowiednio 44–48 i 36–39%, tj. 72 i 63 mln t w 2015 r.) (ryc. 10).

Wśród surowców budowlanych 52–55%/r. stanowiło zużycie kruszyw żwirowo-piaskowych (w 2015 r. 54%, tj. 82 mln t), 41–44%/r. – kruszyw łamanych (62 mln t w



**Ryc. 9.** Zapotrzebowanie na surowce mineralne w Polsce w 2015 r. wg grup (%) (GUS, obliczenia własne)

**Fig. 9.** The volume structure of the demand for mineral raw materials in Poland by groups in 2015 (%) (GUS, own calculations)

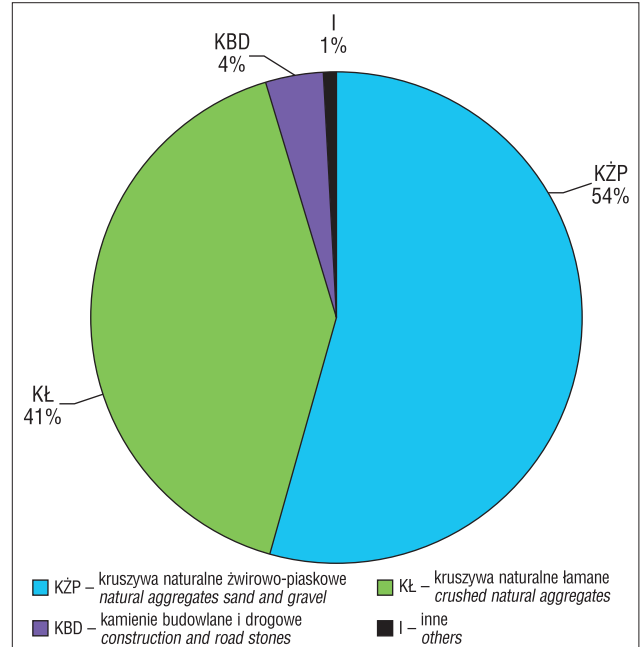


**Ryc. 10.** Zapotrzebowanie w grupie surowców energetycznych w 2015 r.

**Fig. 10.** The volume structure of the demand for fuels, 2015 (GUS, own calculations)

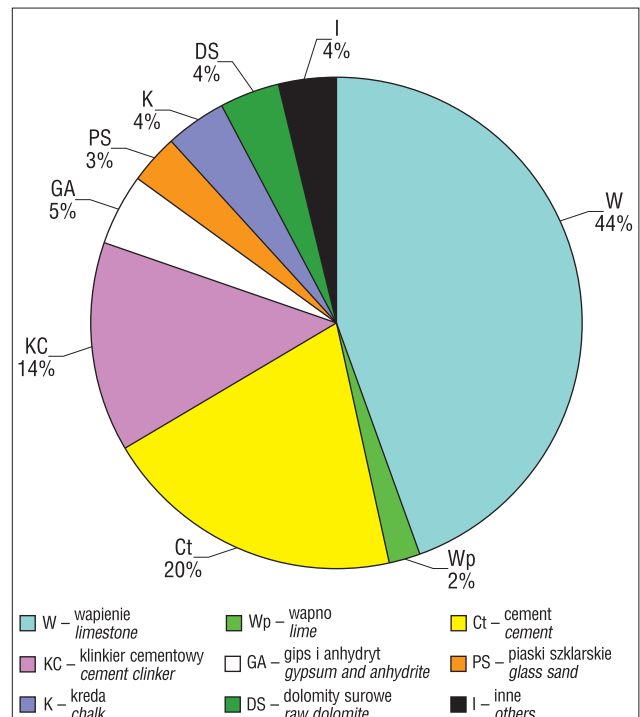
2015 r.), a zaledwie 3–4%/r. – kamieni budowlanych i drogowych (ryc. 11).

O połowę mniejszy odsetek łącznej wielkości zużycia przypadał na surowce ceramiczne, tj. 17–18%/r. (80–90 mln t/r.), a jeszcze mniejszy na surowce chemiczne – 4–5%/r. (ok. 20 mln t/r.) (ryc. 8). W grupie surowców ceramicznych największym popytem, podobnie jak w ujęciu wartościowym (choć w odmiennych proporcjach), cieszy-



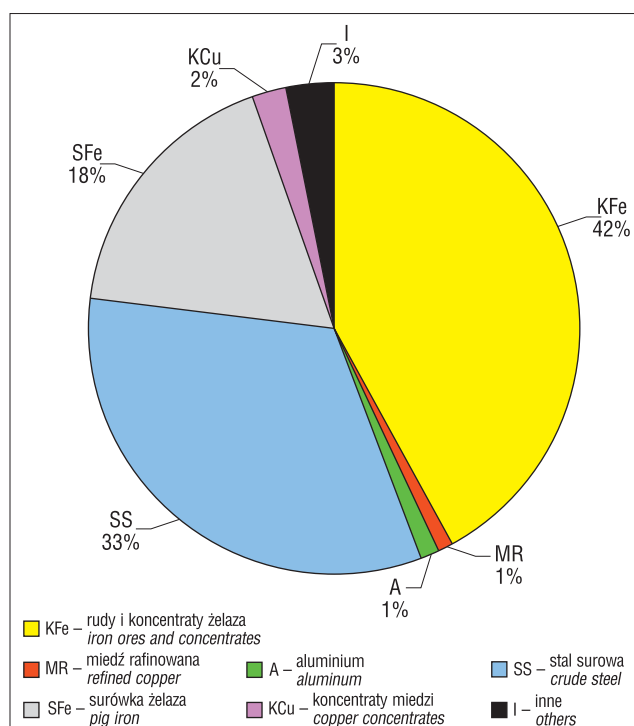
**Ryc. 11.** Zapotrzebowanie w grupie surowców budowlanych w 2015 r. (GUS, obliczenia własne)

**Fig. 11.** The volume structure of the demand for construction raw materials, 2015 (GUS, own calculations)



**Ryc. 12.** Zapotrzebowanie w grupie surowców ceramicznych w 2015 r. (GUS, obliczenia własne)

**Fig. 12.** The volume structure of the demand for ceramic raw materials, 2015 (GUS, own calculations)



Ryc. 13. Zapotrzebowanie w grupie surowców metalicznych w 2015 r. (GUS, own calculations)

Fig. 13. The volume structure of the demand for metallic raw materials, 2015 (GUS, own calculations)

ły się wapienie i cement, na które w 2015 r. przypadało ponad 60% łącznego zużycia tej grupy (ryc. 5 i 12).

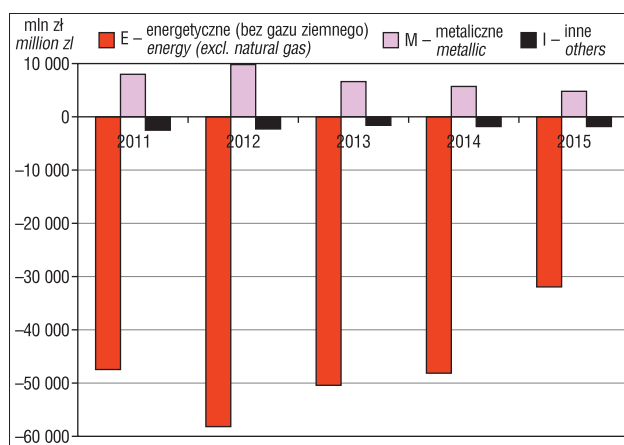
Zapotrzebowanie na surowce metaliczne, sięgające ostatnio 25–28 mln t rocznie (5–6%/r. całkowitej konsumpcji), było zdominowane przez surowce do produkcji stali (koncentraty żelaza i surówkę żelaza) oraz stal surową, na które w 2015 r. przypadało łącznie 93% zużycia surowców z tej grupy, podczas gdy zapotrzebowanie na miedź rafinowaną i aluminium metaliczne sięgało w obu przypadkach ok. 1% (ryc. 13).

### IMPORT I SALDO OBROTÓW SUROWCAMI MINERALNYMI W POLSCE

Dla niektórych surowców mineralnych, ze względu na niedostatek złóż kopalni wysokiej jakości na terenie kraju, pełne pokrycie potrzeb surowcowych przemysłu nie jest możliwe. W konsekwencji, spośród ponad 100 analizowanych surowców mineralnych niemal 60% pochodzi w całości z importu (tab. 1; Bilans gospodarki..., 2015). Świadczy to o znacznym uzależnieniu krajowej gospodarki od dostaw surowców mineralnych z zagranicy, czego potwierdzeniem jest zestawienie sald obrotów handlowych grupami surowców w Polsce w latach 2011–2015 (ryc. 14). W największym stopniu dotyczy to surowców energetycznych (import stanowi 82–85% ich podaży), metalicznych (45–56%) i innych (38–45%), natomiast krajowe zapotrzebowanie na surowce ceramiczne, budowlane, a także wiele surowców chemicznych jest w znacznej mierze zaspokajane ze źródeł krajowych.

Do najważniejszych surowców, których podaż ze względu na deficyt krajowych źródeł pochodzi w znacznym stopniu bądź w całości z importu należą:

- w grupie surowców energetycznych: ropa naftowa i gaz ziemny wysokometanowy;



Ryc. 14. Saldo obrotów grupami surowców mineralnych w Polsce w latach 2011–2015 (GUS, obliczenia własne)

Fig. 14. Trade balances of groups of mineral raw materials in Poland, 2011–2015 (GUS, own calculations)

- spośród surowców metalicznych: większość metali i/lub koncentratów ich rud, z wyjątkiem miedzi rafinowanej (choć import koncentratów Cu systematycznie rośnie, uzupełniając krajową podaż w celu możliwe najpełniejszego wykorzystania potencjału hutnictwa), cynku (poziom importu koncentratów ma związek z wyczerpywaniem się zasobów złóż rud Zn-Pb), oraz ołowiu, srebra rafinowanego, złota;

- w grupie surowców ceramicznych m.in.: alumina i boksyty, grafit, magnezyty, bentonity oraz ily ceramiczne kamionkowe i biało wypalające się;

- wśród surowców chemicznych m.in.: fosfor i fosforany wapnia, związki kobaltu i litu oraz sole potasowe;

- oraz inne surowce, m.in.: baryt i sadza.

Analizując możliwości pokrycia zapotrzebowania na surowce mineralne, należy podkreślić, że tylko w przypadku niespełna trzydziestu z nich całość lub znaczna część podaży pochodziła z rodzimych źródeł (Nieć i in., 2014; Bilans gospodarki..., 2015; Galos, Lewicka, 2016). Wynika to głównie z dostatecznie dużej krajowej bazy zasobowej ich kopalni, a w niektórych przypadkach również charakteru użytkowania (surowce o znaczeniu lokalnym czy regionalnym, nie stanowiące przedmiotu handlu międzynarodowego na dużą skalę). Są to m.in.:

- surowce energetyczne: węgiel kamienny, węgiel brunatny i koks;

- surowce metaliczne: miedź i koncentraty miedzi (przy zwiększającym się ich imporcie), srebro, złoto, ołów rafinowany;

- surowce ceramiczne, m.in.: kreda, dolomity, wapienie;

- surowce chemiczne: sól kamienna, siarka elementarna, kwas siarkowy;

- surowce budowlane: kamienie budowlane i drogowe (wrażna redukcja udziału importu w podaży w ostatnich trzech latach), kruszywa naturalne łamane oraz żwirowo-piaskowe;

W przypadku takich surowców jak ily ceramiczne biało wypalające się, ogniotrwałe i kamionkowe czy kaolin oraz surowce skaleniowe, konieczność uzupełniania krajowej podaży importem wiąże się z niedoborem surowców odpowiedniej jakości na rynku krajowym, mimo występowania złóż tych kopalni na terenie Polski (Szamałek, 2011).

Saldo obrotów surowcami mineralnymi w Polsce pozostaje ujemne co najmniej od lat 70. ub.w., chociaż deficyt w

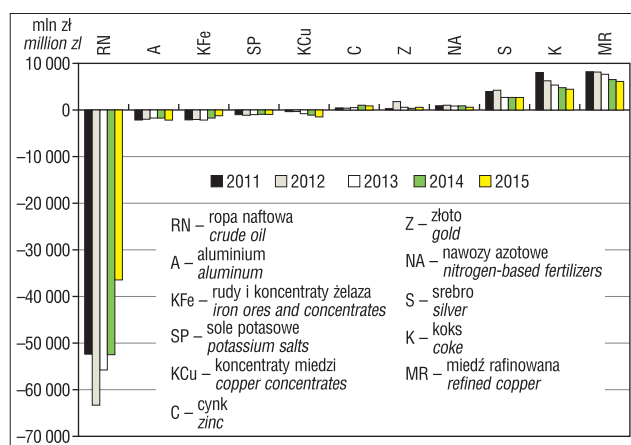


**Tab. 1.** Udział importu w pokryciu krajowego zapotrzebowania na wybrane surowce mineralne w latach 2011–2015 [%] (GUS, obliczenia własne)**Table 1.** The share of imports in meeting the domestic demand for selected mineral commodities, 2011–2015 [%] (GUS, own calculations)

Surowce mineralne <i>Mineral raw materials</i>	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Energetyczne, w tym: / Fuels, including:</b>	<b>82</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>84</b>	<b>83</b>
Ropa naftowa / <i>Crude oil</i>	98	98	100	98	95
Gaz ziemny / <i>Natural gas</i>	73	76	77	78	80
Węgiel kamienny / <i>Hard coal</i>	18	11	14	14	12
Koks / <i>Coke</i>	5	6	6	7	3
Węgiel brunatny / <i>Lignite</i>	0	0	0	0	1
<b>Metaliczne, w tym: / Metallic, including:</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>55</b>	<b>45</b>	<b>45</b>
Aluminium metaliczne / <i>Aluminum metal</i>	100	100	100	100	100
Chrom, surowce / <i>Chromium raw materials</i>	100	100	100	100	100
Nikiel metaliczny / <i>Nickel metal</i>	100	100	100	100	100
Pierwiastki ziem rzadkich / <i>REE</i>	100	100	100	100	100
Koncentraty żelaza / <i>Iron concentrates</i>	60	63	62	61	60
Koncentraty cynku / <i>Zinc concentrates</i>	39	60	52	48	48
Ołów rafinowany / <i>Refined lead</i>	21	21	21	32	37
Koncentraty miedzi / <i>Copper concentrates</i>	10	9	21	29	32
Miedź rafinowana / <i>Refined copper</i>	5	8	6	3	2
Srebro / <i>Silver</i>	0	0	0	0	0
Złoto / <i>Gold</i>	0	0	0	0	0
<b>Ceramiczne, w tym: / Ceramic, including:</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Grafit naturalny / <i>Natural graphite</i>	100	100	100	100	100
Magnezyty / <i>Magnesites</i>	100	100	100	100	100
Alumina i boksyty / <i>Alumina and bauxites</i>	100	100	100	100	100
Bentonity / <i>Bentonites</i>	70	74	76	87	86
Iły ogniotrwałe surowe / <i>Raw refractory clays</i>	72	70	71	74	76
Kaolin / <i>Kaolin</i>	44	49	46	43	43
Surowce skaleniowe / <i>Feldspar</i>	44	43	43	42	43
Kwarc / <i>Quartz</i>	39	37	0	0	40
Iły kamionkowe / <i>Stoneware clays</i>	38	45	42	30	29
Iły białe wypalające się / <i>White-firing clays</i>	16	31	21	22	26
Kreda / <i>Chalk</i>	3	5	6	6	6
Dolomity / <i>Dolomites</i>	5	10	9	6	5
Wapień / <i>Limestones</i>	0	0	0	0	0
<b>Chemiczne, w tym: / Chemical, including:</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
Fosforany wapnia / <i>Calcium phosphates</i>	100	100	100	100	100
Związki kobaltu / <i>Cobalt compounds</i>	100	100	100	100	100
Związki litu / <i>Lithium compounds</i>	100	100	100	100	100
Sole potasowe / <i>Potassium salts</i>	100	100	100	100	92
Sól / <i>Salt</i>	24	13	21	13	13
Siarka elementarna / <i>Elemental sulphur</i>	9	6	2	1	1
Kwas siarkowy / <i>Sulphuric acid</i>	0	0	0	1	1
<b>Budowlane, tym: / Construction, including:</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Kamienie budowlane / <i>Construction stones</i>	18	25	9	9	11
Kruszywa łamane / <i>Crushed aggregates</i>	6	5	3	3	4
Kruszywa żwirowo-piaskowe / <i>Sand and gravel</i>	2	1	1	1	0
<b>Inne, w tym: / Others, including:</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>41</b>	<b>38</b>
Baryt / <i>Barite</i>	100	100	100	100	100
Sadza / <i>Carbon black</i>	100	100	100	100	100
Torf / <i>Peat</i>	22	20	16	17	15

handlu nimi był w znacznym stopniu łagodzony przez przychody ze sprzedaży węgla kamiennego, miedzi i siarki (Galos i in., 2010). Jediną grupą surowców, których handel zagraniczny systematycznie przynosi dodatni wynik finansowy w krajowym bilansie obrotów, są surow-

ce metaliczne, a zwłaszcza miedź i srebro, mimo że w latach 2012–2015 saldo obrotów nimi stopniało o ponad połowę (ryc. 14 i 15). Deficyt w handlu generują natomiast pozostałe grupy surowców, przy czym największą skalę osiąga on w przypadku surowców energetycznych, głównie



Ryc. 15. Salda obrotów wybranymi surowcami mineralnymi w Polsce w latach 2011–2015 (GUS, obliczenia własne)

Fig. 15. Trade balances of selected mineral raw materials in Poland, 2011–2015 (GUS, own calculations)

za sprawą ropy naftowej, chociaż jeszcze pod koniec lat 70. ub.w. nie miało to miejsca (w związku z ogromną skalą eksportu węgla kamiennego – maks. 41,4 mln t; Gustkowicz, Zagrobelny, 1990). Z pewnością uwzględnienie w bilansie obrotów gazu ziemnego (nie branego pod uwagę ze względu na brak dostępu do wiarygodnych danych na temat kosztów jego dostaw z zagranicy), którego podaż w Polsce w dużym stopniu pochodzi z importu (80% w 2015 r., tab. 1), znacznie pogorszyłoby wynik finansowy obrotów surowcami mineralnymi łącznie. Niemniej, warto zauważyć wyraźne zmniejszenie deficytu w handlu surowcami energetycznymi w ostatnich latach, wynikające ze spadku cen paliw, a także ograniczenia importu węgla kamiennego do Polski przy poprawie wskaźnika jego sprzedaży zagranicznej. Jedyne w tej grupie surowcem wykazującym dodatnie saldo obrotów handlu zagranicznego jest koks (ryc. 15).

Sumaryczny deficyt w handlu surowcami mineralnymi w Polsce uległ w ostatnim czasie złagodzeniu, zmniejszając się z ponad –50 mln PLN w 2012 r. do niespełna –28 mln PLN w 2015 r., głównie za sprawą ograniczenia kosztów importu surowców energetycznych (ryc. 14 i 15). Było to pokłosiem wspomnianej wyżej obniżki cen ropy naftowej i gazu ziemnego, zwłaszcza w latach 2014–2015, spowodowanej dynamicznym rozwojem podaży gazu z łupków w USA oraz rekordowym wydobyciem i eksportem ropy naftowej z krajów OPEC i Rosji. Dzięki temu mniej odczuwalne (*per saldo*) były skutki równoczesnego spadku przychodów z zagranicznej sprzedaży surowców metalicznych, głównie miedzi i srebra, będących najważniejszymi co do wartości polskimi surowcami eksportowymi. Było to związane z bessą na rynku surowców metalicznych, podlegających notowaniom giełdowym i będących przedmiotem wymiany międzynarodowej, takich jak miedź, srebro i złoto.

### OCENA MOŻLIWOŚCI POKRYCIA ZAPOTRZEBOWANIA NA SUROWCE MINERALNE ZE ZŁÓŻ KRAJOWYCH

Oceny wystarczalności krajowych zasobów złóż kopalni były wykonywane wielokrotnie (np. w ostatnim okresie: Galos i in., 2012; Nieć i in., 2014). W niniejszym artykule możliwości pokrycia zapotrzebowania na surowce mineralne ze źródeł pierwotnych przeanalizowano w

odniesieniu do zasobów przemysłowych złóż zagospodarowanych podawanych w „Bilansie zasobów złóż kopalni w Polsce” wg stanu na koniec 2015 r. (tab. 2). Na podstawie oszacowanej wystarczalności zasobów kopalni energetycznych można przypuszczać, że zakończenie ich eksploatacji, z wyjątkiem węgla kamiennego, może nastąpić w ciągu dziesięciu do niespełna dwudziestu lat (Nieć, Salomon, 2016). Biorąc pod uwagę skalę użytkowania surowców energetycznych w Polsce w konfrontacji z polityką unijną, której celem jest ograniczanie stosowania paliw stałych (w szczególności węgla kamiennego), należy wnioskować, że uzależnienie Polski od zagranicznych dostaw paliw płynnych i gazowych będzie się nadal pogłębiać. Nie zmieni tego fakt odkrycia i zagospodarowania w ostatnich latach dużych złóż ropy naftowej, w wyniku którego nastąpił znaczny wzrost poziomu jej produkcji – wystarczający jednak na pokrycie zaledwie do 5% zapotrzebowania na ten surowiec.

W przypadku złóż rud metali ryzyko braku pokrycia zapotrzebowania przemysłu ze źródeł krajowych jest związane głównie z zagospodarowanymi złożami rud cynkowo-olowiowych w rejonie olkuskim, z których są pozyskiwane koncentraty cynku do produkcji cynku metalicznego. Wystarczalność zasobów przemysłowych tych rud określa się na 4 lata, czyli maksymalnie może ona sięgać roku 2020. Nie oznacza to jednak, że będzie konieczny import znacznie większych niż dotychczas ilości koncentratów cynku (dla ZGH Bolesław) i cynkowo-olowiowych (na potrzeby technologii ISP w HC Miasteczko Śląskie). Część surowców do produkcji cynku metalicznego będą bowiem stanowić tlenki cynku z recyklingu pyłów stalowniczych i szlamów cynkonośnych, których udział planuje się zwiększyć do 50% wsadu, a także koncentraty z wtórnego przerobu odpadów poflotacyjnych. Pozwoli to na pozyskanie ok. 65% cynku metalicznego z surowców odpadowych i zminimalizowanie wielkości niezbędnego importu koncentratów. Pewną szansę na kontynuowanie działalności górniczej w rejonie olkuskim i pozyskiwanie surowców do produkcji cynku z własnych źródeł stanowi podjęcie eksploatacji złoża Laski. Topniejące zasoby rud Zn-Pb nie stanowią natomiast bariery dla rozwoju produkcji ołowiu rafinowanego. Metal ten jest otrzymywany również z półproduktów ołowionośnych procesów przetwarzania metalurgicznego koncentratów miedzi, a także na dużą i stale rosnącą skalę (ostatnio rzędu 70% podaży) – ze złomu i odpadów ołowionośnych, głównie zużytych akumulatorów kwasowo-olowiowych. W przypadku surowców pozyskiwanych ze złóż rud miedzi, tj. miedzi rafinowanej, renu, platynowców, srebra i złota – perspektywa wyczerpania ich zasobów jest oceniana na ok. 50 lat, chociaż będzie to związane z koniecznością prowadzenia eksploatacji na coraz większych głębokościach (>1200 m). Powinno to pozwolić na zaspokojenie zapotrzebowania krajowego przemysłu na te surowce zarówno obecnie, jak i w perspektywie długoterminowej.

W przypadku większości surowców ceramicznych posiadana zagospodarowana baza zasobowa umożliwi wydobycie na poziomie adekwatnym do krajowych potrzeb. Wyjątek stanowią ility ceramiczne i ogniotrwałe, a zwłaszcza deficytowe w Polsce ility białe wypalające się, których wystarczalność jest ograniczona rokiem 2020. Najdłuższą perspektywę użytkowania można wiązać z zasobami kaolinu, a także kopalni skaleniowych na Dolnym Śląsku, mimo że ich gatunki najwyższej czystości muszą być sprowadzane

**Tab. 2.** Szacunkowa wystarczalność zasobów przemysłowych złóż zagospodarowanych wybranych kopalin wg stanu na 31.12.2015 (Bilans zasobów ..., 2016; obliczenia własne)**Table 2.** Estimated sufficiency of resources of operated deposits of selected mineral raw materials as of 31.12.2015 (Mineral deposits datafile..., 2016; own calculations)

Kopalina <i>Mineral raw material</i>	Wielkość zasobów <i>Resources</i>	Produkcja górnicza <i>Mining production</i>	Wystarczalność zasobów <i>Resources sufficiency</i>
	[tys. Mg / '000 Mg]		[lata / years]
<b>Energetyczne / Energy-fuels</b>			
Gaz ziemny <i>Natural gas [mln m<sup>3</sup>/Mm<sup>3</sup>]</i>	54 914	5213	10,5
Metan z pokładów węgla <i>Coalbed methane [mln m<sup>3</sup>/Mm<sup>3</sup>]</i>	5819	320	18
Ropa naftowa / <i>Crude oil</i>	14 191	899	16
Węgiel brunatny / <i>Lignite</i>	1 129 060	63 135	18
Węgiel kamienny / <i>Hard coal</i>	3 573 687	65 070	55
<b>Metaliczne / Metallic</b>			
Rudy Zn-Pb – zawartość cynku <i>Zn-Pb ore – zinc content</i>	225	65	4
Rudy Zn-Pb – zawartość ołowiu <i>Zn-Pb ore – lead content</i>	78	20	4
Rudy Cu-Ag – zawartość ołowiu <i>Cu-Ag ore – lead content</i>	895	49	18
Rudy Cu-Ag – zawartość miedzi <i>Cu-Ag ore – copper content</i>	22 905	479	48
Rudy Cu-Ag – zawartość srebra <i>Cu-Ag ore – silver content</i>	69,4	1,4	50
Rudy Cu-Ag – zawartość złota <i>Cu-Ag ore – gold content</i>	b.d. / <i>n.a.</i>	b.d. / <i>n.a.</i>	50
<b>Ceramiczne / Ceramic</b>			
Dolomity / <i>Dolomite</i>	125 492	2943	43
Gips i anhydryt / <i>Gypsum and anhydrite</i>	109 222	1018	107
Iły ceramiczne kamionkowe / <i>Stoneware clays</i>	4483	231	19
Iły ceramiczne białe wypalające się <i>White-firing clays</i>	559	112	5
Iły ogniotrwale / <i>Refractory clays</i>	1645	87	15
Kaolin / <i>Kaolin</i>	71 355	287	249
Kreda piszcząca / <i>Chalk</i>	2847	115	25
Piaski szklarskie / <i>Glass sand</i>	54 539	2669	20
Skaleń / <i>Feldspar</i>	5486	77	71
Wapienie (do produkcji wapna) <i>Limestone (for lime production)</i>	960 829	18 655	52
Wapienie (do produkcji cementu) <i>Limestone (for cement production)</i>	1 720 369	24 447	70
<b>Chemiczne / Chemical</b>			
Magnezyty / <i>Magnesites</i>	3971	96	41
Siarka rodzima / <i>Native sulphur</i>	19 436	651	30
Sól kamienna / <i>Rock salt</i>	1 735 793	3468	500
<b>Budowlane / Construction</b>			
Kamienie bloczne i łamane <i>Dimension and crushed stone</i>	3 382 095	64 178	53
Kruszywa naturalne piaskowo-żwirowe <i>Sand and gravel natural aggregates</i>	3 680 470	167 928	22

b.d. – brak danych / *n.a.* – not available

z zagranicy. Ponadto, realne możliwości pozyskiwania kopalin skaleniowych ograniczają względy środowiskowe. Mniejsze znaczenie ma ocena wystarczalności zasobów gipsu i anhydrytu, ponieważ podaż tych surowców ze źródeł pierwotnych uległa znacznemu ograniczeniu w wyniku konkurencji gipsu syntetycznego (desulfogipsu), pochodzącego z odsiarczania spalin w elektrowniach mokrą metodą wapienną.

Zasoby kopalin chemicznych, zwłaszcza soli kamiennej, a także siarki (której podaż pochodzi również z odzysku, tj. rafinacji ropy naftowej, odsiarczania gazu ziemnego, kok-sowniczego i wód technologicznych), są wystarczające w stosunku do obecnych i przyszłych potrzeb przemysłu (tab. 2). Podaż siarki kopalnej może być jednak niewystarczająca z uwagi na znaczny stopień wyeksploatowania złoża jedynej czynnej obecnie kopalni Osiek. Istniejące



zasoby magnezytów pozwalają na kontynuowanie produkcji górniczej na obecnym poziomie przez ponad 40 lat, przy czym ze względu na parametry jakościowe kopaliny (predestynujące ją do wykorzystania głównie w produkcji nawozów i związków magnezu) jest i będzie konieczny import odpowiedniej jakości surowców (głównie magnezytów i magnezytu prażonych i topionych) na potrzeby przemysłu materiałów ogniotrwałych, którego poziom będzie uzależniony od koniunktury w hutnictwie żelaza (Kulczycka i in., 2016).

Oszacowana perspektywa wyczerpania się zasobów złóż kamieni blocznych i łamanych wydaje się być wystarczająco odległa z punktu widzenia obecnego poziomu zapotrzebowania. Niepokój może natomiast budzić relatywnie krótki, 20-letni okres użytkowania dostępnych zasobów kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych, mimo powszechności występowania i ogromnych zwykle zasobów ich złóż (przy dużej nierównomierności ich rozmieszczenia w kraju).

### PODSUMOWANIE

Ocenę obecnych potrzeb surowcowych gospodarki krajowej oraz możliwości ich zaspokojenia przeprowadzono na podstawie analizy wielkości i wartości zużycia, a także wskaźnika udziału importu w zapotrzebowaniu. Łączne szacunkowe zużycie analizowanych surowców mineralnych w Polsce zmniejszyło się z niespełna 530 mln t w 2011 r. do 440–450 mln t/r. w latach 2013–2015. Największy w tym udział miały użytkowane w gospodarce na ogromną skalę surowce energetyczne i budowlane. Równocześnie, łączna wartość zużywanych surowców mineralnych uległa redukcji z 124–126 mld PLN do zaledwie 92 mld PLN w roku 2015, tj. o ok. 27%, na co największy wpływ miały surowce energetyczne, dla których wartość ta obniżyła się o ok. 35%.

Dla wielu surowców mineralnych, ze względu na brak złóż ich kopaliny w Polsce, a także ograniczoność istniejącej bazy zasobowej, pełne pokrycie potrzeb surowcowych przemysłu jest niemożliwe. W konsekwencji, spośród ponad 100 konsumowanych w Polsce surowców mineralnych niemal 60% pochodzi w całości z importu. Świadczy to o znacznym uzależnieniu krajowej gospodarki od dostaw surowców mineralnych z zagranicy, czego potwierdzeniem jest ujemne saldo w obrotach handlowych nimi w latach 2011–2015. Dotyczy to zarówno surowców deficytowych, takich jak: rudy i koncentraty żelaza, aluminium, żelazostopy, fosforyty i sole potasowe, jak i surowców, które mają krajowe źródła, ale ich podaż staje się niewystarczająca w stosunku do potrzeb przemysłu (np. koncentraty miedzi czy cynku). Innym powodem zagranicznych zakupów jest brak możliwości zapewnienia dostaw surowców mineralnych o požądanej jakości ze złóż występujących na terenie kraju, czego przykładem są: ility ceramiczne białe wypalające się, kamionkowe i ogniotrwałe, magnezyty, kreda pisażąca, a także kaolin czy surowce skaleniowe. Najgłębszy deficyt w obrotach surowcami mineralnymi przynosi handel

surowcami energetycznymi (zwłaszcza ropą naftową). Duża skala użytkowania należących do tej grupy węgla kamiennych i brunatnych pochodzenia krajowego (ostatnio ponad 80% zużycia surowców energetycznych w Polsce) może ulec ograniczeniu w świetle polityki unijnej, zmierzającej do zredukowania zużycia paliw stałych. Będzie to skutkowało rosnącym uzależnieniem naszego kraju od zagranicznych dostaw paliw płynnych i gazowych, a wraz z nim pogłębieniem negatywnego bilansu handlu zagranicznego surowcami mineralnymi. Tylko w przypadku niespełna 30 surowców, przeważnie budowlanych, a także niektórych ceramicznych i metalicznych, całość lub znaczna część podaży pochodziła z rodzimych złóż. Należały do nich zwłaszcza surowce, których źródła obficie występują w naszym kraju, m.in.: węgiel kamienny, sól kamienna, siarka rodzima, wapienie, kamienie budowlane i drogowe, dolomity, czy gips i anhydryt, a także główne polskie surowce eksportowe, takie jak: miedź rafinowana, srebro, złoto, ołów rafinowany, ren, selen, koks.

Autorki pragną podziękować Recenzentom artykułu za cenne wskazówki i komentarze. Praca została zrealizowana w ramach działalności statutowej Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w Krakowie.

### LITERATURA

- BILANS gospodarki surowcami mineralnymi Polski i świata 2013. Wyd. PIG-PIB, 2015.
- BILANS zasobów złóż kopaliny w Polsce wg stanu na 31.XII.2015 r. Wyd. PIG-PIB, 2016.
- GALOS K., NIEĆ M., RADWANIEK-BAK B., SMAKOWSKI T., SZAMAŁEK K. 2012 – Bezpieczeństwo surowcowe Polski – ocena sytuacji w zakresie kopaliny nieenergetycznych. Biul. Państw. Inst. Geol., 452: 33–42.
- GALOS K., LEWICKA E., SMAKOWSKI T. 2010 – Podstawowe trendy zmian w gospodarowaniu surowcami mineralnymi w Polsce na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat. Zesz. Nauk. IGSMiE PAN, 79: 7–30.
- GALOS K., LEWICKA E. 2016 – Ocena znaczenia surowców mineralnych nieenergetycznych dla gospodarki krajowej. Zesz. Nauk. IGSMiE PAN, 92: 7–36.
- GALOS K., SZAMAŁEK K. 2011 – Ocena bezpieczeństwa surowcowego Polski w zakresie surowców nieenergetycznych. Zesz. Nauk. IGSMiE PAN, 81: 37–58.
- GUS – niepublikowane dane statystyczne produkcji i obrotów handlu zagranicznego za lata 2011–2015.
- GUSTKOWICZ S., ZAGROBELNY M. 1990 – Surowcowe ograniczenia rozwoju. Negatywne konsekwencje kontynuacji dotychczasowych trendów w perspektywie 2020 roku. Mat. I Konf. „Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi”. 12–14.XII.1990 r. Karniowice: 21–43.
- KULCZYCKA J., PIETRZYK-SOKULSKA E., KONECZNA R., GALOS K., LEWICKA E. 2016 – Surowce kluczowe dla polskiej gospodarki, Wyd. IGSMiE PAN: 49.
- MINERALS Yearbook of Poland 2013. Wyd. PIG-PIB, 2014.
- NIEĆ M., GALOS K., SZAMAŁEK K. 2014 – Main challenges of minerals resources policy of Poland. Res. Policy, 42: 93–103.
- NIEĆ M., SALAMON E. 2016 – Zmiany zasobów złóż paliw kopalnych (kopaliny energetycznych) w Polsce w ostatnim półwieczu. Zesz. Nauk. IGSMiE PAN, 96: 201–227.
- SZAMAŁEK K. 2011 – Ocena wystarczalności krajowych złóż udokumentowanych. [W:] Wołkowicz S., Smakowski T., Speczik S. (red.), Bilans perspektywicznych zasobów kopaliny Polski wg stanu na 31.XII.2009 r., 16–22.