



Jan KUDEŁKO*, Joanna KULCZYCKA**

Priorytetyzacja działań zaproponowanych w Strategicznym Planie Wdrażania Europejskiego Partnerstwa Innowacji w Dziedzinie Surowców z punktu widzenia polskiej gospodarki

Streszczenie: 25 września 2013 r. na forum Unii Europejskiej zatwierdzono Strategiczny Plan Wdrażania Europejskiego Partnerstwa Innowacji w Dziedzinie Surowców (SIP EIP RM). Jego celem jest przede wszystkim promowanie innowacji w całym łańcuchu tworzenia wartości dodanej surowców. W artykule przedstawiono hierarchizację zaproponowanych w dokumencie SIP działań z punktu widzenia gospodarki polskiej, która przeprowadzona została przez zespół dobranych ekspertów. Wykazano, że istotne znaczenie ma wprowadzenie polityki surowcowej UE, prace dotyczące odzysku metali z produktów, opracowanie nowych modeli biznesowych pozyskiwania surowców krytycznych z e-odpadów oraz pozyskanie i substytucja pierwiastków ziem rzadkich.

Słowa kluczowe: polityka surowcowa UE, surowce mineralne, odzysk surowców ze źródeł wtórnych

Prioritizing actions proposed in the Strategic Implementation Plan for the European Innovation Partnership on Raw Materials from the point of view of the Polish economy

Abstract: On 25th of September 2013 the EU Strategic Implementation Plan (SIP) for the European Innovation Partnership on Raw Materials (EIP RM) was officially adopted. The SIP objective is to promote innovative research and development along the value chain and raw materials knowledge in general. This paper presents the hierarchy of suggested in the SIP activities from the point of view of the Polish economy, which was conducted by a team of selected experts. It has been shown that it is important to introduce the EU raw materials policy, to increase work for recovery of metals from products, to develop new business models for recovery of critical minerals mainly from e-waste and to increase recovery or substitution of rare earths elements.

Key words: EU mineral policy, raw materials, minerals recovery from secondary sources

* Dr hab. inż., prof. nadzw., KGHM Cuprum CBR sp. z o.o., Wrocław.

** Dr hab., prof. nadzw., IGSMiE PAN, Kraków; e-mail: kulczycka@meeri.pl

Wprowadzenie

Działania w zakresie polityki surowcowej na szczeblu unijnym prowadzone są od 2008 r., uwzględniając konieczność poprawy dostępu do surowców metalicznych, chemicznych i skalnych oraz innych przemysłowych. W dniu 25 września 2013 r., po roku intensywnych prac, nastąpiło oficjalne zatwierdzenie Strategicznego Planu Wdrażania Europejskiego Partnerstwa Innowacji w Dziedzinie Surowców (EIP RM). Jego celem jest przede wszystkim promowanie innowacji w całym łańcuchu tworzenia wartości dodanej surowców. Będzie to realizowane dzięki wspieraniu konkretnych działań w trzech priorytetowych obszarach:

- technologicznym – określa zarówno zakres niezbędnych prac badawczo-rozwojowych, jak i priorytetowe rozwiązania technologiczne dotyczące pozyskiwania i produkcji surowców ze źródeł pierwotnych i wtórnych oraz substytucji surowców mineralnych, w tym m.in. pierwiastków ziem rzadkich itp.
- nie-technologicznym – uwzględnia zagadnienia związane z poprawą warunków funkcjonowania przemysłu pozyskującego surowce ze źródeł pierwotnych i wtórnych, poszerzeniem ram regulacyjnych i wiedzy o surowcach mineralnych, dzięki podnoszeniu poziomu edukacji, umiejętności oraz wymianie doświadczeń,
- współpracy międzynarodowej – obejmuje te elementy dwóch pozostałych obszarów, które wiążą się z korzyściami z tytułu współpracy międzynarodowej w zakresie technologii, wymiany handlowej i edukacji.

Istotne znaczenie dla określenia i dokonania hierarchizacji konkretnych działań miały spotkania grup roboczych, w których aktywnie uczestniczyli przedstawiciele rządu, jak i eksperci z przemysłu i nauki. Po wyborze obszarów i działań priorytetowych dla Unii Europejskiej, w dokumencie z dnia 14 maja 2013 r. zaproponowano trzy główne kryteria, na podstawie których dokonana będzie ocena ich ważności, tj.:

- korzyści gospodarcze dla przemysłu w UE, obejmujące dostępność surowców, jego bezpieczeństwo dostaw oraz konkurencyjność kreującą miejsca pracy,
- poziom innowacyjności technologii (stan zaawansowania), który dotyczył gotowości do ich wdrożenia, możliwość dokonania oceny wpływów oraz nowoczesności,
- aspekty zrównoważonego rozwoju – ekonomiczne, środowiskowe i społeczne (akceptacja społeczna), a także przejrzystość i możliwość transferu technologii.

Uwzględniając znaczenie zatwierdzonego dokumentu – tak dla branży wydobywczej, jak i recyklingowej w Polsce, a także dla całej gospodarki – Polska Platforma Technologiczna Surowców Mineralnych zorganizowała 28 maja 2013 r. konferencję w Ministerstwie Gospodarki w celu określenia działań priorytetowych w obszarze surowców mineralnych dla gospodarki polskiej. Ocena wykonywana przez grupę zaproszonych ekspertów uwzględniała zarówno rolę surowców mineralnych pozyskiwanych ze źródeł pierwotnych i wtórnych, założenia rozwoju gospodarczego Polski określone w aktualnych dokumentach planistycznych oraz rolę przemysłu krajowego, a także istotne cele dotyczące technologii i badań mające wpływ na rozwój innowacyjnej gospodarki.

1. Strategiczny Plan Wdrażania Europejskiego Partnerstwa Innowacji w Dziedzinie Surowców – założenia i działania

Powołanie Europejskiego Partnerstwa Innowacji w dziedzinie surowców (EIP RM)¹ oraz opracowanie i wdrożenie Strategicznego Planu Wdrażania (SIP) tegoż Partnerstwa wskazuje konkretne działania w obszarze technologii, ram regulacyjnych (działanie nie technologiczne) i współpracy międzynarodowej, niezbędne do realizacji celów ogólnych i szczegółowych Partnerstwa². Celem EIP RM jest promowanie innowacji w całym łańcuchu tworzenia wartości dodanej surowców przy udziale stosownych interesariuszy. Konieczność jego realizacji uzasadniono wskazując kilka istotnych przyczyn i wyzwań:

- rozproszenie informacji odnośnie zasobów w Europie, a także niedostatecznie rozpoznany ich potencjał, zwłaszcza na dużych głębokościach i w obszarach morskich,
- brak dostatecznie przejrzystej i skutecznej polityki surowcowej – np. jest ona rozproszona pomiędzy innymi politykami, brak jest publicznego wsparcia w zakresie jej wdrożenia, brak koordynacji pomiędzy różnymi poziomami zarządzania, tj. UE, kraje partnerskie, regiony, gminy, a także pomiędzy politykami sektorowymi, tj. przestrzenne zagospodarowanie terenu, polityka środowiskowa dotycząca bioróżnorodności i gospodarki odpadami; ponadto procedury pozwoleń dla działalności górniczej są długotrwałe i brak im przejrzystości,
- wzrost eksportu z UE cennych surowców zawartych w odpadach przy znaczącym spadku importu (nielegalny przewóz odpadów jest trudny do skwantyfikowania, ale ocenia się go na 7% wszystkich przewozów),
- zwiększenie koordynacji pomiędzy uczestnikami rynku, tj. przemysłem, nauką, władzami UE i krajowymi.

Główne wyzwania ekonomiczne, technologiczne i środowiskowe to zmniejszenie wysokich kosztów inwestycyjnych, eliminacja wytwarzanych i składowanych odpadów oraz poprawa bezpieczeństwa i automatyzacja procesów. Główne wyzwania organizacyjne to zwiększenie liczby podmiotów działających w obszarze gospodarki surowcami, a także rozszerzenie współpracy pomiędzy różnymi sektorami (geologia, geofizyka, przetwórstwo, metalurgia, ekonomia, zarządzanie, nauki społeczne).

W dokumencie roboczym z 30 maja 2013 r. zaproponowano zgrupowanie działań w pięciu obszarach priorytetowych dotyczących surowców mineralnych oraz gumy i drewna:

1. Technologie produkcji surowców ze złóż pierwotnych i wtórnych, obejmujące technologie odzysku metali z produktów, ich przetwórstwo ze złóż o niskiej zawartości składnika użytecznego lub/i kompleksowe przetwórstwo, poszukiwania na dużych głębokościach, górnictwo bezodpadowe (*zero waste mining*), mobilne zakłady przetwórstwa surowców skalnych, podaż materiałów budowlanych z tzw. surowców miejskich, niewidzialna kopalnia, eksploatacja małych zasobów, podmorskie wydobycie surowców.

¹ Komunikat KE (82) 2012, *Zapewnienie dostępności surowców dla przyszłego dobrobytu Europy. Projekt Europejskiego Partnerstwa Innowacji w dziedzinie surowców.*

² S. Góralczyk, M. Olszewski *Projekt Europejskiego Partnerstwa Innowacji EIP w Dziedzinie Surowców Szansą dla Polskiego Górnictwa*, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej Studia i Materiały Nr 43, Wrocław 2013.

2. Substytucja surowców mineralnych (krytycznych), w tym platynowców w katalizatorach, indu w przewodnikach, pierwiastków ziem rzadkich w materiałach fotowoltaicznych i magnezach, surowców „krytycznych” w bateriach i akumulatorach oraz stopach metali, dwutlenku tytanu w budownictwie.
3. Poprawa ram regulacyjnych, bazy wiedzy i infrastruktury dla surowców w Europie (polityki surowcowej, planowania przestrzennego, pozwoleń, ocen oddziaływania na środowisko, akceptacji społecznej, raportowania informacji o surowcach).
4. Poprawa ram regulacyjnych w zakresie gospodarki odpadami (zbieranie, recykling) w Europie, m.in. poprzez opracowanie nowych modeli biznesowych dla pozyskiwania surowców krytycznych ze zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE i e-waste), wprowadzenie pożądanego poziomu odzysku surowców z ZSEE dla maksymalizacji odzysku surowców krytycznych, zastosowanie nowych innowacyjnych modeli biznesowych i infrastruktury w końcowym etapie życia produktów, opracowania dyrektywy dotyczącej eko-projektowania, opracowanie deklaracji środowiskowych dla surowców pozyskanych ze źródeł wtórnych w celu monitorowania ich przepływów oraz certyfikatów dla recyklingu, wprowadzenie rozszerzonej odpowiedzialności producentów i partnerstwa dla surowców z odpadów, rozszerzenie zasady „zanieczyszczający płaci” dla spalarni odpadów, kontrolowanie zakładów przetwórczych, ustalenie celów ilościowych, stworzenie platformy elektronicznej w obszarze technologii i modeli biznesowych promujących odzysk wartościowych metali.
5. Współpraca międzynarodowa (międzynarodowe dialogi strategiczne), w zakresie technologii, handlu, poprawy umiejętności zawodowych i edukacji, recyklingu, badań w obszarze nowoczesnych technik wydobycia oraz możliwości zastąpienia surowców krytycznych, opracowanie innowacyjnych procesów przerobczych i metalurgicznych, określenie ram środowiskowych dla surowców mineralnych pochodzących z recyklingu, promowanie działalności europejskich przedsiębiorstw na rynkach międzynarodowych, promowanie inwestycji zagranicznych w europejskim górnictwie, rozwijanie i promocja dobrych praktyk w obszarze bezpieczeństwa i zdrowia oraz ochrony środowiska, monitoringu środowiska i systemu wspomagania decyzji dla górnictwa, współpraca z Australią, USA, Kanadą, RPA i Chile, poprawa i lepsza koordynacja działań na rynkach międzynarodowych, zwiększenie wiedzy w zakresie przepływu surowców w ujęciu globalnym, zarządzanie surowcami krytycznymi, aktywny udział na rynkach w Afryce i wspieranie tam sektora wydobywczego, wspieranie znaczenia i umiejętności zawodu górnika na międzynarodowym forum.

2. Uzasadnienie i dobór kryteriów dla określenia priorytetowych działań w SIP EIP RM

W doborze kryteriów uwzględniono rolę i potrzeby krajowego sektora wydobywczego, możliwe kierunki jego rozwoju w działalności badawczo-rozwojowej (B + R) oraz założenia wyszczególnione w aktualnych dokumentach planistycznych, a także istotne cele technologiczne i badawcze dla innowacyjnego rozwoju kraju.

2.1. Rola i potrzeby sektora wydobywczego w Polsce

Polska jest krajem zasobnym w złoża różnych kopalin, w których prowadzi się ich eksploatację. Jest liczącym się na świecie producentem nieenergetycznych surowców mineralnych, np. miedzi (7 miejsce), srebra (2 miejsce), cynku, ołowiu, metali rzadkich (np. renu), a także węgla, wielu surowców chemicznych i niektórych skalnych. Wartość przychodów ze sprzedaży sektora górnictwo i kopalnictwo według GUS w 2012 r. była na poziomie 56,4 mld zł, przy kosztach uzyskania przychodu 46,6 mld zł. Rentowność ze sprzedaży stanowiła 17,4% w stosunku do innych branż (GUS 2013)³. Wynik finansowy brutto całego sektora górnictwo i kopalnictwo to 8,4 mld zł, zapłacony podatek dochodowy – 2,1 mld zł, a podatek od wydobycia niektórych kopalin – 1,596 mld zł (KGHM Polska Miedź SA).

Ponadto pozyskiwane są surowce ze źródeł wtórnych, które mogą pełnić rolę pełnowartościowych substytutów kopalin pierwotnych. W Polsce są coraz wyższe poziomy ich odzysku i recyklingu, np. według CECED Polski Związek Pracodawców AGD w 2011 r. zebrano 143 339,8 Mg ZSEE, z czego recyklingowi poddano 129 054,8 Mg.

Potrzeby krajowego sektora mineralnego, uwzględniające nowe podejście do surowców w UE, to przede wszystkim stworzenie warunków umożliwiających stabilny i konkurencyjny rozwój, w świetle istniejących wymogów ochrony środowiska, potrzeb społecznych oraz globalizacji gospodarki. Dotyczy to swobodnego dostępu do surowców mineralnych, zarówno krajowych jak i zagranicznych, co warunkuje niezakłócone funkcjonowanie gospodarki. Niezbędne jest zatem opracowanie długofalowej strategii gospodarki surowcami mineralnymi w Polsce, w której określone zostaną cele i priorytety rozwoju oraz warunki dla podejmowania konkurencyjnej działalności (z uwzględnieniem obciążeń podatkowych, środowiskowych i społecznych). Górnictwo w Europie jeszcze niedawno było traktowane przez wielu polityków jako branża schyłkowa. Uważano, że w globalnej gospodarce dostęp do surowców będzie nieograniczony. Postępująca globalizacja doprowadziła jednak do koncentracji wielu zasobów przez firmy lub państwa, co spowodowało trudniejszy dostęp do niektórych surowców. Wiele państw uprawia politykę protekcyjną w dostępie do surowców lub stara się je zdobyć kosztem innych krajów, nie respektując zasad wolnego handlu oraz odpowiedzialności społecznej⁴. W ostatnich latach bezpieczeństwo surowcowe stało się jednym z podstawowych problemów krajów wysoko rozwiniętych, w tym szczególnie Europy. Obecnie zależy ono od dostaw surowców mineralnych z rynków zewnętrznych, co zmusza do wszczęcia aktywnego poszukiwania nowych złóż, zwiększenia szczególności rozpoznania zasobów złóż udokumentowanych, ale wyczerpujących się.

W Polsce od ponad 30 lat w gospodarce surowcami nieodnawialnymi nie realizowano zintegrowanej strategii w zakresie perspektywicznego rozpoznania bazy surowcowej, długookresowego rozwoju wydobycia i wykorzystania zasobów, skupiając się na bieżących potrzebach wydobycia. Możliwość poszukiwania, rozpoznawania i eksploatacji złóż kopalin jest poważnie utrudniona przez konkurencyjne sposoby użytkowania gruntów oraz regulacje w zakresie ochrony środowiska, a także ograniczenia technologiczne w ich udostępnianiu. Złoża łatwo dostępne zostały w znacznym stopniu rozpoznane i wykorzystane. Dla większości surowców mineralnych nie ma substytutów, a jeśli są – to zazwyczaj w grupie su-

³ Nakłady i wyniki przemysłu w 2012 r., GUS Warszawa 2013 r.

⁴ H. Karaś, *Europejska Platforma Technologiczna Surowców Mineralnych*, prezentacja 2011 r.

rowców mineralnych. Trzeba zatem poszukiwać i zagospodarowywać złoża zakryte i leżące na dużych głębokościach, mało konfliktowymi dla środowiska metodami ich eksploatacji⁵. Racjonalne wykorzystanie odpadowych surowców mineralnych wymaga uregulowania i zaproponowania rozwiązań stymulujących rozwój tej działalności górniczej (złoża antropogeniczne)⁶. Ponadto, wiele dokumentów wskazuje na potrzebę inwentaryzacji bazy zasobowej i oceny jej dostępności, doskonalenia sposobów efektywnego i oszczędnego jej wykorzystania oraz prowadzenia na szeroką skalę dialogu społecznego co do konieczności i ograniczeń pozyskiwania surowców mineralnych.

Szerokie wykorzystanie surowców mineralnych i zwiększające się zapotrzebowanie nowoczesnych branż przemysłu, przy zaostrzających się wymaganiach z zakresu ochrony środowiska, oraz coraz większy udział społeczności w procesach decyzyjnych, stwarza zapotrzebowanie branży mineralnej na nowe rozwiązania technologiczne, organizacyjne, prawne i edukacyjne. Dotyczy to ciągłego doskonalenia procesów technologicznych, również w celu zwiększenia bezpieczeństwa pracy, poprawy efektywności i sprawności maszyn oraz zmniejszenia kosztów eksploatacji. Górnictwo musi na bieżąco unowocześniać procesy, tym bardziej, że coraz więcej złóż eksploatuje się z dużych głębokości, w coraz trudniejszych warunkach pracy, co wymaga innowacyjnych metod eksploatacji i technologii zwiększających wydajność, zmniejszających szkodliwy wpływ górnictwa na środowisko, efektywnego zagospodarowania złóż w pokładach cienkich, obszarach resztkowych oraz pokładach silnie nachylonych i stromych, stosowania zdalnych systemów sterowania i automatyki procesów technologicznych, zwiększenia odzysku surowców ze złóż wtórnych i surowców miejskich, ograniczenia ilości składowanych odpadów itp. Racjonalna gospodarka zasobami, opracowanie i wdrożenie innowacyjnych i przełomowych technologii oraz zapewnienie bezpieczeństwa surowcowego można osiągnąć jedynie dzięki współdziałaniu branży wydobywczej ze sferą nauki i odpowiedniej polityce⁷.

2.2. Kierunki rozwoju działalności badawczo-rozwojowej w przemyśle mineralnym

Surowce mineralne zapewniają państwu wysoki poziom rozwoju technologicznego, gwarantują zaspokojenie zapotrzebowania na energię, materiały budowlane i inne produkty, stanowiące podstawę rozwoju przemysłu oraz są niezbędne w codziennym życiu społeczeństwa. Do najważniejszych zadań, stawianych przemysłowi wydobywczemu w Polsce, należy opracowanie innowacyjnych metod wykorzystania surowców, z uwzględnieniem maksymalnego ograniczenia niekorzystnego wpływu eksploatacji na środowisko. Pogorszenie warunków geologicznych wydobywania kopalin wymaga wprowadzenia nowoczesnych technologii, a drastyczne zmniejszenie się zasobów nieodnawialnych surowców naturalnych, przy stale rosnącym popycie, nakłada na producentów i konsumentów obowiązek

⁵ M. Nieć, *Krajowa strategia rozpoznawania, wydobywania i wykorzystania surowców nieodnawialnych w świetle inicjatyw podejmowanych przez UE i ONZ*, materiały wewnętrzne IGSMiE PAN, Kraków 2012 r.

⁶ R. Uberman, R. Uberman, *Metody wyceny wartości złóż antropogenicznych*, Gospodarka Surowcami Mineralnymi t. 23, z. 2., Kraków 2007 r.

⁷ J. Kulczycka, J. Kudełko, *Strategiczna Agenda Badawcza Polskiej Platformy Technologicznej Surowców Mineralnych*, Wrocław 2012 r.

racjonalnego ich wykorzystywania i wprowadzania nowych innowacyjnych rozwiązań technologicznych⁸. Kierunki proponowanych w UE badań zostały wskazane w najnowszych komunikatach UE i tworzonych mapach drogowych dla przemysłu surowcowego, a w Polsce przede wszystkim w projektach Foresight. W gospodarce surowcami mineralnymi istotne znaczenie dla jej dalszego innowacyjnego rozwoju mają też zrealizowane projekty:

- Scenariusze rozwoju technologii nowoczesnych materiałów metalicznych, ceramicznych i kompozytowych (MCK) – koordynowany przez Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN;
- Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobywczego rud miedzi i surowców towarzyszących w Polsce (RM) – koordynowany przez KGHM Cuprum sp. z o.o. CBR;
- Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobycia i przetwórstwa węgla brunatnego (WB) – koordynowany przez Poltegor-Institut;
- Foresight technologiczny w zakresie materiałów polimerowych (PLM) – koordynowany przez Główny Instytut Górnictwa;
- Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobywczego węgla kamiennego (WK) – koordynowany przez Główny Instytut Górnictwa;
- Scenariusze rozwoju technologicznego kompleksu paliwowo-energetycznego dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju – Ministerstwo Gospodarki;
- Foresight w zakresie priorytetowych i innowacyjnych technologii zagospodarowania odpadów pochodzących z górnictwa węgla kamiennego – koordynowany przez Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego;
- Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych. Foresight technologiczny – koordynator Poltegor-Institut.

Obszary i kierunki rozwoju działalności B + R dla surowców metalicznych to m.in.: modelowanie 4D złóż i kopalni, ciągle rozpoznawanie geofizyczne i geochemiczne górotworu przed frontem eksploatacji, wzrost bezpieczeństwa pracy dzięki ciągłemu przetwarzaniu i wizualizacji danych, nowe technologie wiercenia pod ziemią (wiercenia kierunkowe, mikrowiercenia, wiercenia strumieniem wody), eksploatacja selektywna złóż, maszyny górnicze dostosowane do indywidualnych warunków w kopalniach, zautomatyzowane kotwienie integrowane z urabianiem, wzbogacanie rud i hydrotransport pod ziemią, brak składowania odpadów na powierzchni, technologie klimatyzacji przodków i oddziałów, maszyny z napędami alternatywnymi (ogniwa paliwowe, napęd hybrydowy), pełna automatyzacja (tak samo elastyczna jak wydobycie z udziałem ludzi), ługowanie rud miedzi pod ziemią (w tym biolugowanie), ciągła kontrola i zarządzanie produkcją. Dla pozostałych branż informacje można znaleźć w publikacji IPPT pt. *Opracowanie metodologii foresight'u technologicznego przemysłu*⁹.

⁸ J. Kulczycka, J. Kudelko, *Strategiczna Agenda Badawcza Polskiej Platformy Technologicznej Surowców Mineralnych*, Wrocław 2012 r.

⁹ <http://www.mg.gov.pl/files/upload/10148/metodologia%20foresightu%20-%20IPPT%20PAN.pdf>

2.3. Założenia rozwoju gospodarki polskiej w najnowszych dokumentach planistycznych

Identyfikując znaczenie przemysłu wydobywczego oraz plany rozwoju gospodarki wskazano następujące dokumenty:

- **Strategia Rozwoju Kraju 2020** (Uchwała nr 157 Rady Ministrów z dnia 25 września 2012 r.) wskazująca, iż ważnym czynnikiem przyszłej pozycji konkurencyjnej kraju będzie dostęp do zasobów surowców nieodnawialnych, w tym energetycznych. Podkreślono, że zwiększa się wymiana zagraniczna w skali światowej, o czym świadczą coraz większe przepływy towarów i usług. Odniesienie przez Polskę korzyści z tych procesów i uniknięcie zapóźnienia technologicznego wymaga prowadzenia aktywnej polityki proeksportowej.
- **Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju – Trzecia fala nowoczesności Polska 2030** (Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, styczeń 2013 r.) – wskazuje skwantyfikowane założenia rozwoju, tj. 71% zatrudnienia osób w wieku 20–64 lat, 1,7% PKB na inwestycje w B+R, wzrost efektywności energetycznej, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE), redukcję emisji CO₂, zmniejszenie do 4,5% udziału osób wcześniej kończących naukę oraz zwiększenie do 45% udziału osób z wykształceniem wyższym w wieku 30–34 lat, obniżenie o 1,5 mln liczby osób zagrożonych ubóstwem i/lub deprawacją materialną i/lub żyjących w gospodarstwach domowych bez osób pracujących lub o niskiej intensywności pracy.
- **Strategia Innowacyjności i Efektywności Gospodarki – Dynamiczna Polska 2020** (Ministerstwo Gospodarki, styczeń 2013 r.), określa główne cele:
 - dostosowanie otoczenia regulacyjnego i finansowego do potrzeb innowacyjnej i efektywnej gospodarki;
 - stymulowanie innowacyjności poprzez wzrost efektywności wiedzy i pracy, np.
 - podniesienie poziomu i efektywności nauki w Polsce, wzmocnienie jej powiązań z gospodarką oraz wzrost jej międzynarodowej konkurencyjności,
 - budowa ram dla prowadzenia efektywnej polityki innowacyjności,
 - wspieranie współpracy w tworzeniu i wdrażaniu innowacji;
 - wzrost efektywności wykorzystania zasobów naturalnych i surowców poprzez:
 - transformację systemu społeczno-gospodarczego na tzw. „bardziej zieloną ścieżkę”, zwłaszcza ograniczanie energo- i materiałochłonności gospodarki,
 - wspieranie rozwoju zrównoważonego budownictwa na etapie planowania, projektowania, wznoszenia budynków oraz zarządzania nimi przez cały cykl życia;
 - wzrost umiędzynarodowienia polskiej gospodarki dzięki:
 - wspieraniu polskiego eksportu oraz polskich inwestycji za granicą,
 - wspieraniu napływu innowacyjnych oraz odpowiedzialnych inwestycji, w tym inwestycji zagranicznych,
 - promowaniu gospodarki polskiej, polskich przedsiębiorstw oraz wizerunku Polski na arenie międzynarodowej.

3. Propozycja kryteriów i zasad hierarchizacji działań SIP – wyniki oceny

W celu ustalenia ważności zaproponowanych działań zostały one ocenione przez grupy krajowych ekspertów na podstawie następujących kryteriów:

- zwiększenie poziomu konkurencyjności przedsiębiorstw krajowych,
- zwiększenie poziomu zatrudnienia,
- bezpieczeństwo surowcowe,
- nowe innowacyjne technologie,
- minimalizacja negatywnego wpływu na środowisko i zwiększenie bezpieczeństwa pracy.

TABELA 1. Wyniki ankietyzacji w obszarze *Technologie produkcji surowców pierwotnych i wtórnych* (liczba ekspertów: 6, maks. liczba punktów: 30)

TABLE 1. Results of questionnaire in the area *Technologies of primary and secondary raw materials production* (No. of experts: 6, max. points: 30)

Nazwa działania	Liczba punktów
Technologie odzysku metali z produktów	25,75
Przetwórstwo metali ze złóż o niskiej zawartości składnika użytecznego lub/i kompleksowe przetwórstwo	21,75
Poszukiwania na dużych głębokościach	20,25
Bezodpadowe górnictwo (<i>zero waste mining</i>)	20,00
Mobilne zakłady przetwórstwa surowców skalnych	20,00
Podaż materiałów budowlanych z tzw. surowców miejskich	19,25
Poprawa prac B&R koordynowana na poziomie UE	18,25
Niewidzialna kopalnia	15,00
Wydobywanie surowców z „małych” złóż	13,00
Podmorskie wydobycie surowców	10,00

TABELA 2. Wyniki ankietyzacji w obszarze *substytucja surowców mineralnych* (liczba ekspertów: 4, maks. liczba punktów: 20)

TABLE 2. Results of questionnaire in the area *Substitution of raw materials* (No. of experts: 4, max. points: 20)

Nazwa działania	Liczba punktów
Substytucja platynowców (PGM) w katalizatorach	18,00
Substytucja indu w przewodnikach	17,00
Substytucja pierwiastków ziem rzadkich w materiałach fotowoltaicznych	16,00
Redukcja i substytucja surowców „krytycznych” w bateriach i akumulatorach	10,00
Substytucja pierwiastków ziem rzadkich w magnesach	9,00
Substytucja surowców „krytycznych” w stopach metali	8,00
Substytucja dwutlenku tytanu w budownictwie	2,00

Ocena wykonywana była w trakcie konferencji (w dniu 28.05.2013 r.) przez 23 zaproszonych ekspertów reprezentujących przemysł wydobywczy i przetwórczy metali i surowców wtórnych, różne instytucje badawcze, przedstawiciele administracji oraz organizacji pozarządowych, wykorzystując ich wiedzę i doświadczenie. Przyjęto skalę ocen od 0 do 5

TABELA 3. Wyniki ankietyzacji w obszarze poprawa ram regulacyjnych w zakresie gospodarki surowcami mineralnymi (liczba ekspertów: 4, maks. liczba punktów: 20)

TABLE 3. Results of questionnaire in the area Improvement of legal frame in the area of minerals management (No. of experts: 4, max. points: 20)

Nazwa działania	Liczba punktów
Polityka surowcowa	17,33
Akceptacja społeczna	17,17
Planowanie przestrzenne	17,00
Potencjał surowcowy UE	16,50
Ocena oddziaływania na środowisko	15,50
Pozwolenia	15,17
Raportowanie publiczne	14,50

TABELA 4. Wyniki ankietyzacji w obszarze poprawa ram regulacyjnych w zakresie gospodarki odpadami w Europie (liczba ekspertów: 5, maks. liczba punktów: 25)

TABLE 4. Results of questionnaire in the area Improvement of legal frame in the area of waste management in Europe (No. of experts: 5, max. points: 25)

Nazwa działania	Liczba punktów
Opracowanie nowych modeli biznesowych pozyskiwania surowców krytycznych z ZSEE (e-waste)	25,00
Odzysk surowców z ZSEE w celu maksymalizowania odzysku surowców krytycznych	23,00
Deklaracje środowiskowe dla wyrobów elektronicznych w celu monitorowania ich przepływów i pozyskiwania odpadów	23,00
Wprowadzenie nowych innowacyjnych modeli biznesowych i infrastruktury dla końcowego etapu życia produktów	22,00
Dyrektywa ws. eko-projektowania	21,00
Rozszerzona odpowiedzialność producentów	21,00
Certyfikacja przetwórstwa i urzędzeń do recyklingu	20,00
Współpraca surowcowa	20,00
Rozszerzenie zasady „zanieczyszczający płaci” dla spalarni odpadów	16,00
Certyfikacja recyklingu	15,00
Ustalenie celów ilościowych	15,00
Kontrolowanie zakładów przetwórczych (inspekcja)	13,00
Stworzenie platformy elektronicznej w obszarze technologii i modeli biznesowych promujących odzysk wartościowych metali	8,00

(0 – brak znaczenia dla krajowej gospodarki, 5 – bardzo duże znaczenie). Ocenę prowadzono w 5 obszarach priorytetowych z wersji roboczej dokumentu z marca 2013 r. Wyniki przedstawiają tabele 1–5.

TABELA 5. Wyniki ankietyzacji w obszarze *współpraca międzynarodowa* (liczba ekspertów: 4, maks. liczba punktów: 20)

TABLE 5. Results of questionnaire in the area *International cooperation* (No. of experts: 4, max. points: 20)

Nazwa działania	Liczba punktów
Umiejętności zawodowe i edukacja	15,50
Współpraca międzynarodowa w zakresie technologii recyklingu	15,50
Współpraca w zakresie B+R w obszarze nowoczesnych technologii górniczych	15,00
Promowanie inwestycji zagranicznych w europejskim górnictwie	14,25
Rozwój innowacyjnych metod przerobczych i metalurgicznych	14,25
Współpraca w zakresie B+R w obszarze substytucji surowców krytycznych	13,75
Międzynarodowa współpraca w zakresie środowiskowych aspektów w obszarze recyklingu	13,25
Promowanie działalności europejskich przedsiębiorstw na rynkach międzynarodowych	12,50
Rozwój i promocja unijnych standardów w zakresie surowców wtórnych na świecie	12,00
Rozwijanie i promocja dobrych praktyk w obszarze bezpieczeństwa i zdrowia oraz ochrony środowiska	11,25
Międzynarodowa współpraca techniczna na rzecz rozwoju technologii monitoringu środowiska i systemu wspomaganie decyzji dla górnictwa	11,00
Współpraca z Australią, USA, Kanadą, RPA i Chile	11,00
Poprawa i lepsza koordynacja działań na rynkach międzynarodowych	10,25
Zwiększenie wiedzy w zakresie przepływu surowców w ujęciu globalnym	10,25
Zarządzanie surowcami krytycznymi	9,50
Aktywny udział na rynkach w Afryce i wspieranie tam sektora wydobywczego	8,00
Wspieranie znaczenia i umiejętności zawodu górnika na międzynarodowym forum	7,25

Wnioski

Przedstawione zagadnienia wskazują kilka priorytetów dotyczących w szczególności opracowania polityki surowcowej, która pozwoli na długoterminowy rozwój przemysłu zarówno na poziomie UE, jak i Polski, wspomaganie rozwiązań technologicznych w zakresie pozyskiwania i przetwórstwa surowców mineralnych oraz działań edukacyjnych. Ich wdrażanie na poziomie UE również przyczyni się do rozwoju tej branży w Polsce. Z punktu widzenia gospodarki krajowej istotne znaczenie będzie miało:

- podjęcie działań zmierzających do zwiększenia konkurencyjności polskiej gospodarki z uwzględnieniem wszystkich faz procesu pozyskiwania i przetwarzania surowców mineralnych ze złóż pierwotnych (eksploracji, oceny złóż, budowy zakładu, procesu produkcji oraz fazy zamknięcia i likwidacji) i wtórnych (proces pozyskania surowca zbierania, przetwarzania, zamknięcia i likwidacji zakładów);
- zapewnienie dostępu do bazy zasobowej poprzez m.in. opracowanie zintegrowanej strategii w zakresie rozpoznawania bazy zasobowej i ujednoczonych zasad ochrony złóż kopalin (brak jednoznacznych uregulowań prawnych dotyczących zagospodarowania zasobów), określenia sposobów użytkowania gruntów (ograniczenia technologiczne w dostępie do złóż), ułatwienia procedur uzyskiwania koncesji na poszukiwanie i dokumentowanie zasobów złóż, jak również na ich eksploatację;
- przygotowanie programów badawczo-rozwojowych dotyczących wytypowanych strategicznych kierunków badań w obszarze zrównoważonej gospodarki surowcami mineralnymi w celu wdrażania nowoczesnych rozwiązań technologicznych;
- opracowanie i udoskonalenie procesu edukacji, przede wszystkim na poziomie szkół zawodowych, w tym kultywowanie tradycji górniczych;
- współpraca z odpowiednimi organami państwowymi w kreowaniu przepisów prawa służących pobudzeniu innowacyjności przemysłu oraz ułatwiających rozwój społecznie akceptowalnych technologii, jak i kształtowania polityki finansowania nauki, kreowania aktywnej polityki dotyczącej recyklingu i utylizacji wyrobów zawierających cenne surowce mineralne, jak i zagospodarowania odpadów pogórnich;
- prowadzenie działań mających na celu podnoszenie świadomości społeczeństwa w zakresie znaczenia surowców mineralnych dla rozwoju gospodarki i bytu ludzi, jak i działań promujących osiągnięcia sektora w obszarze technologii i środowiska w celu poprawy wizerunku górnictwa oraz zminimalizowania efektu NIMBY.

Literatura

- Góralczyk S., Olszewski M., 2013 – Projekt Europejskiego Partnerstwa Innowacji EIP w Dziedzinie Surowców Szansą dla Polskiego Górnictwa, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, Studia i Materiały Nr 43, Wrocław.
- Karaś H., 2011 – Europejska Platforma Technologiczna Surowców Mineralnych.
- Komunikat KE (82) 2012 – Zapewnienie dostępności surowców dla przyszłego dobrobytu Europy. Projekt Europejskiego Partnerstwa Innowacji w dziedzinie surowców.
- Kulczycka J., Kudelko J., 2012 – Strategiczna Agenda Badawcza Polskiej Platformy Technologicznej Surowców Mineralnych Wrocław.
- Nakłady i wyniki przemysłu w 2012 r., GUS Warszawa 2013 r.
- Nieć M., 2012 – Krajowa strategia rozpoznawania, wydobywania i wykorzystania surowców nieodnawialnych w świetle inicjatyw podejmowanych przez UE i ONZ. Materiały wewnętrzne IGSMiE PAN, Kraków.
- Uberman R., Uberman R., 2007 – Metody wyceny wartości złóż antropogenicznych. Gospodarka Surowcami Mineralnymi t. 23, z. 2., Kraków.

<http://www.mg.gov.pl/files/upload/10148/metodologia%20foresightu%20-%20IPPT%20PAN.pdf>