

HENRYK KARAS

Czysta i neutralna klimatycznie planeta a surowce mineralne w UE

Przedstawiono kierunki działania UE w ważnej dla rozwoju gospodarki dziedzinie, jaką są surowce mineralne i ich pozyskiwanie. Przełom w UE nastąpił dopiero w 2008 roku z chwilą ogłoszenia Nowej Polityki Surowcowej (NPS) i jej prezentacji w Brukseli. Dostrzeżono wieloletnie zaniedbania organów UE w dziedzinie braku nakładów na badania i rozwój w przemyśle wydobywczym w kolejnych programach innowacyjnych realizowanych przez UE. Zmiany na rynku globalnym pod koniec XX wieku spowodowały wysokie uniezależnienie gospodarki UE od importu wielu surowców [1, 2]. Przyjęty do realizacji plan NPS zawierał dziesięć działań obejmujących organy UE, kraje członkowskie oraz przemysł wydobywczy. W latach 2011–2012 pojawił się program nakierowany na wzmocnienie polityki surowcowej o nazwie EIP on RM – partnerstwo innowacyjne w surowcach. Jego efektem było także zwiększenie nakładów na działania w obszarze gospodarki w obiegu zamkniętym. Nowy program innowacyjny Horyzont Europa planowany na lata 2021–2027 przewiduje również ważną rolę dla surowców w dziedzinie rozwoju czystej energii i wdrażania zasad „zielonego ładu”, co ma wpłynąć na ograniczenie zmian klimatycznych w UE do 2050 roku [3]. Zasady „zielonego ładu” UE mają być wzorem do naśladowania dla innych krajów/kontynentów świata.

Słowa kluczowe: UE, polityka surowcowa, zmiany klimatyczne, surowce mineralne, surowce krytyczne

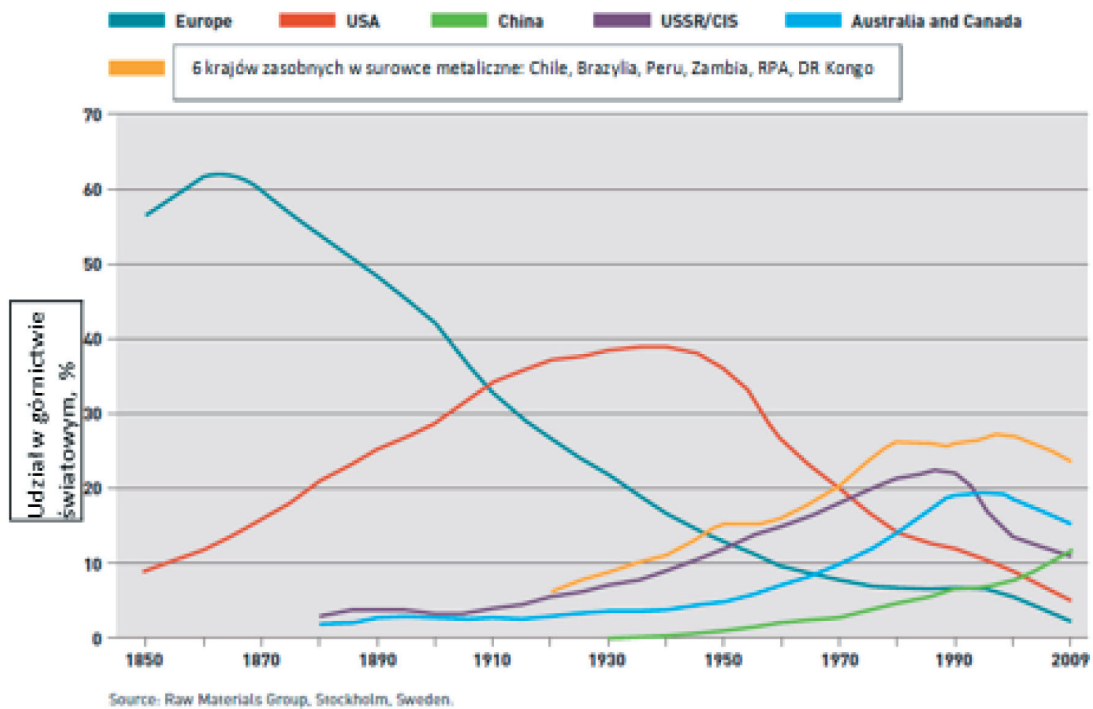
1. WSTĘP

Na początku XXI wieku przemysł wydobywczy w UE był uważany za jedną z przeszkód w rozwijaniu proekologicznej gospodarki. Uznawano go za brudny i szkodzący środowisku, widoczny był brak społecznego wsparcia. Sam przemysł nie był bez winy. W programach innowacyjnych realizowanych pod auspicjami KE nie widać było wsparcia w finansowaniu innowacji dla tego przemysłu. W programie FP6 tylko kilka projektów nakierowanych na odzysk metali uzyskało wsparcie finansowe ze strony UE, ale tylko dlatego, że związane były z nowo rozwijaną dziedziną – biotechnologią. Autorowi artykułu udało się w 2001 roku stworzyć konsorcjum realizujące projekty odzysku metali z pokładów łupków występujących w złożach w Europie (Polska, Finlandia, Niemcy). Powołane międzynarodowe konsorcjum stworzyło i zrealizowało projekt innowacyjny o nazwie BioShale, którego

wnioski zostały wdrożone tylko w Finlandii. Innym, znacznie szerszym projektem górniczym związanym z wykorzystaniem technik biotechnologii do odzysku metali, był projekt BioMine realizowany przez szersze konsorcjum z dodatkowym udziałem ośrodków badawczych spoza Europy (RPA – Mintek).

2. POCZĄTKI POLITYKI SUROWCOWEJ UE

Począwszy od 2005 roku władze UE zaczęły zauważać potrzebę wspierania sektora surowców mineralnych jako niezbędnego czynnika zapewniającego rozwój gospodarki Europy. Przygotowując się do otwarcia następnej edycji programu innowacyjnego UE o nazwie FP7, dostrzeżono potrzebę wsparcia dla przemysłu wydobywczego w Europie, tym bardziej że Europa już dawno straciła światowe przewodnictwo m.in. w wydobyciu metali (rys. 1).



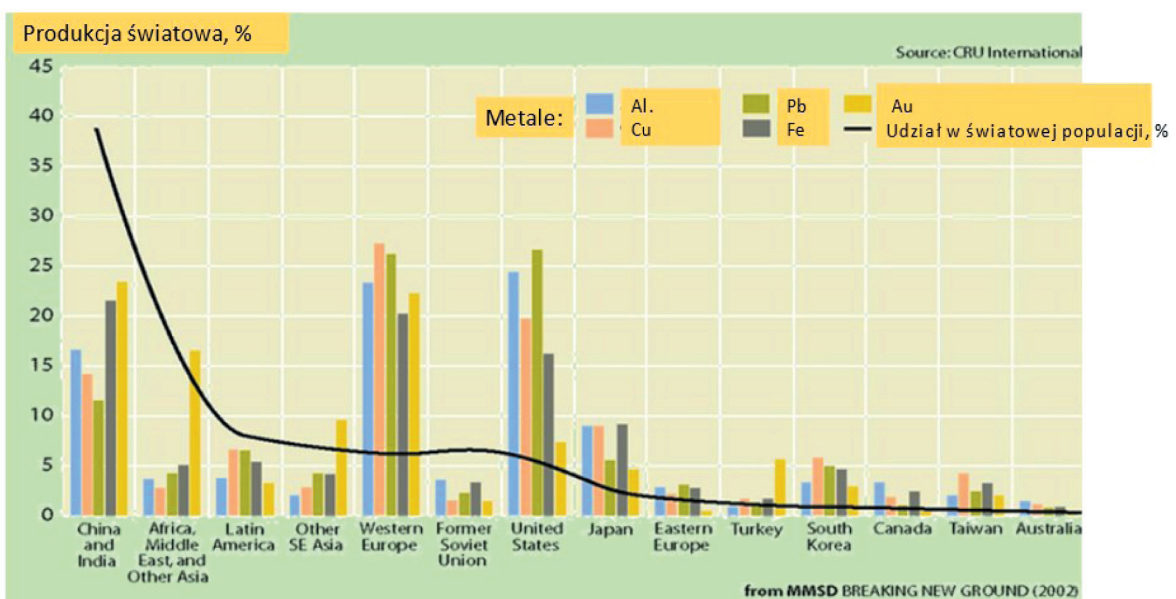
Rys. 1. Aktywność przemysłu wydobywczego metali na przestrzeni ostatnich 160 lat na świecie

W globalnym świecie w wydobyciu takich metali, jak miedź, kobalt, aluminium, żelazo, metale ziem rzadkich, liczą się obecnie Chiny, RPA, DR Kongo, Chile, Peru, Brazylia, a czołowa rola Europy w innowacjach w dziedzinie surowcowej, widoczna w XIX wieku, zaczęła maleć [3].

Sytuację wysokiego uzależnienia gospodarek krajów zrzeszonych w UE od dostaw surowców pokazał raport zlecony przez DG Enterprise, którego ustalenia stały się podstawą do ogłoszenia w 2006 roku nowej polityki surowcowej UE. Był to praw-

dziwy przełom dla europejskiego przemysłu wydobywczego oraz dla nowego programu innowacyjnego FP7.

W globalnym świecie widoczny jest nacisk na wzrost wydobycia surowców (rys. 2). Jeżeli obecne trendy się utrzymają, to intensywne wykorzystanie surowców zagrazi bezpieczeństwu surowcowemu gospodarek wielu państw. Dlatego w raporcie UE dotyczącym stanu rynku surowcowego opublikowanym w 2007 roku pojawiły się analizy, które ujawniły niekorzystne tendencje zagrażające bezpieczeństwu gospodarki unijnej.



Rys. 2. Konsumpcja metali na tle liczby ludności w regionach i wybranych krajach (2000)

Gospodarka UE odeszła od polegania na surowcach wydobywanych w krajach europejskich i uzależniła się mocno od ich importu. Dalszy rozwój gospodarczy UE wymaga coraz większych dostaw surowców, a niektóre z nich stały się wyjątkowo ważne dla kluczowych sektorów gospodarki. Również niestabilna sytuacja polityczna w wielu krajach surowcowych (Afryka, Ameryka Południowa) stanowi wysokie ryzyko przerwania ich dostaw do krajów Wspólnoty.

W UE nie poświęcono uwagi poszukiwaniu substytutów surowców mających znaczenie dla kluczowych sektorów nowoczesnego przemysłu (elektronika, czysta energia). W raporcie podano informacje o dużych zmianach na globalnych rynkach surowcowych, zasygnalizowano restrykcje eksportowe, ograniczenia w dostępie do surowców krytycznych stosowane przez niektóre kraje. Połowa surowców niezbędnych dla rozwoju gospodarki znajduje się w krajach o bardzo niskim dochodzie na mieszkańca, często niestabilnych politycznie.

Po opublikowaniu w 2006 roku komunikatu KE – COM (2006/699) została ogłoszona zapowiedź wprowadzenia zasad nowej polityki surowcowej UE, które zaprezentowano w 2008 roku w postaci 10 niezbędnych działań dla gospodarki UE. Za ich wdrożenie odpowiedzialne są; Komisja Europejska, kraje członkowskie UE, przemysł wydobywczy i związane z nimi instytucje badawcze i naukowe.

Program nowej polityki surowcowej UE Raw Materials Initiative (RMI), zaprezentowany w Brukseli w 2008 roku obejmował także stworzenie listy surowców krytycznych niezbędnych dla gospodarki dla UE. Lista ta jest uaktualniana co trzy lata. Nastąpiło też znaczne zwiększenie nakładów na badania i innowacje w surowce w programach innowacyjnych UE, poczynając od FP7. Prezentując założenia i program RMI, zwrócono w Brukseli uwagę na:

- bardziej efektywne wykorzystanie surowców, recykling i wdrożenie zasady 3R (*Reuse, Recycle, Repair*),
- mocniejszą współpracę instytutów geologicznych krajów członkowskich UE,
- większe wsparcie dla rozpoznania własnych zasobów surowcowych Europy,
- rozpoczęcie bardziej energicznej akcji dyplomatycznej i współpracę z innymi krajami surowcowymi spoza Europy,

- szerszą współpracę naukową i innowacyjną w surowcach w ramach UE, a także z krajami spoza Europy (kraje Afryki, Ameryki Południowej, Japonia, Kanada, USA).

3. NOWA POLITYKA SUROWCOWA UE

W roku 2012 KE zaprezentowała założenia programu przeznaczonego wyłącznie dla sektora surowców mineralnych o nazwie European Innovation Partnership on Raw Materials (EIP on RM), który miał stanowić część programu innowacyjnego UE Horyzont 2020. Program ten miał wzmocnić realizację tej polityki, opierając ją na trzech filarach, takich jak:

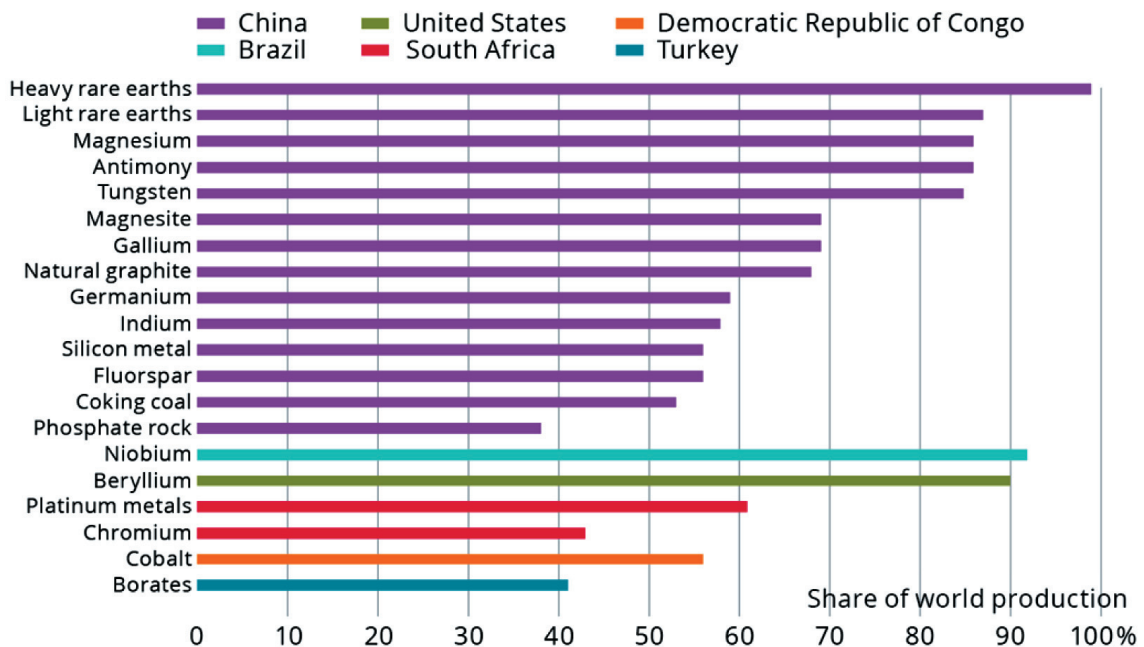
- wsparcie zrównoważonych dostaw surowców z rynków globalnych związane z uczciwą wymianą handlową i wyeliminowanie przyczyn konfliktów z powodu braku dostępu do surowców,
- zrównoważone dostawy surowców ze źródeł europejskich oraz zwiększone wsparcie finansowe dla innowacji w sektorze surowcowym (zaplanowano ok. 600 mln euro),
- skierowanie uwagi na programy bardziej efektywnego wykorzystania surowców oraz stworzenie planu działania dla wsparcia recyklingu, co zostało ujęte w programie o nazwie „Plan działania gospodarki w obiegu zamkniętym” (rys. 3).

Przygotowany w 2011 roku i ogłoszony rok później program EIP on RM miał być siecią wzajemnych połączeń oraz platformą łączącą państwa członkowskie UE, firmy działające w obszarze surowcowym, ośrodki badawcze oraz nierzadowe organizacje działające w tym obszarze (NGO). Głównymi celami programu EIP on RM, opublikowanymi w komunikacie KE (COM 2012) 82 Final z dnia 29 lutego 2012 było:

- zmniejszenie zależności krajów UE od importu ważnych surowców (rys. 4),
- dostarczenie innych możliwych rozwiązań w ich dostawach rynkowych,
- wysunięcie krajów UE na czoło innowacji w sektorze surowców,
- ograniczenie oddziaływania na środowisko ze strony przemysłu wydobywczego w UE.



Rys. 3. Inicjatywa surowcowa UE i jej dalszy rozwój z uwzględnieniem finansowania z programu innowacyjnego Horyzont 2020 (©EU, 2016)



Rys. 4. Świadectwo zmian na światowych rynkach surowcowych (2013) (European Commission 2014. *The European Environment State and Outlook 2015*; EEA)

Pojawiły się także inne inicjatywy i opracowania realizowane przez szereg instytucji światowych podkreślające rolę surowców w gospodarce i sygnalizowane problemy z ich dostępnością:

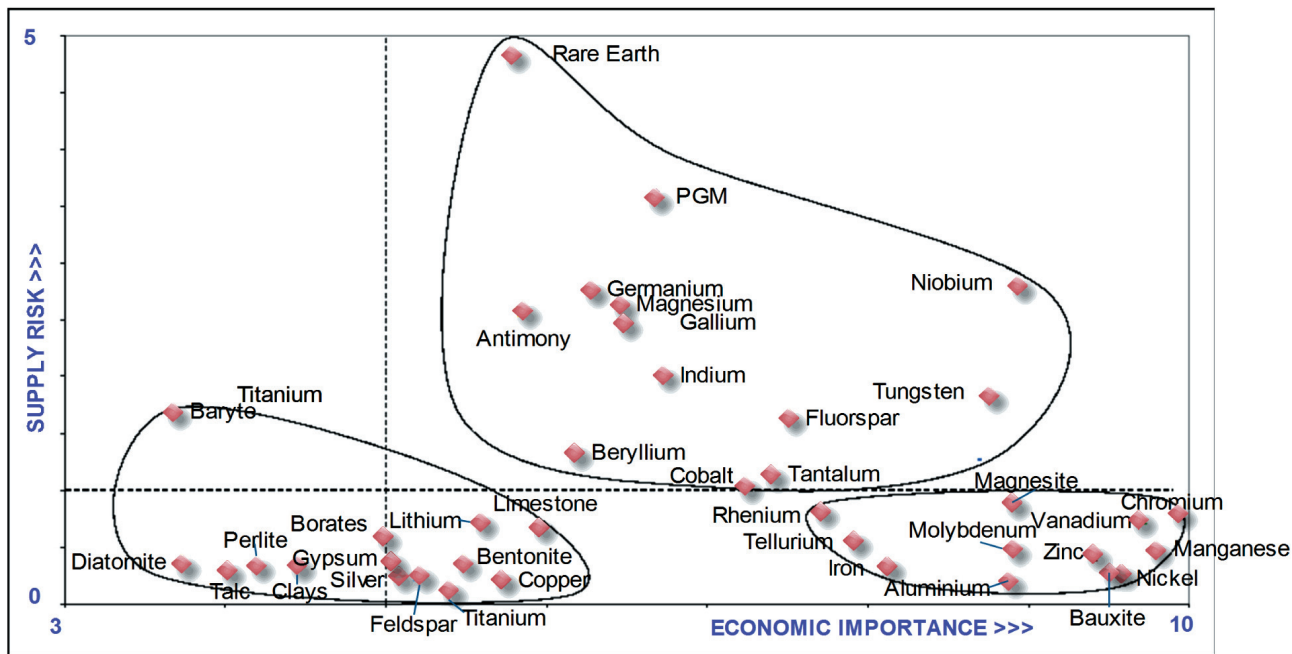
1. *Critical Metals for Future Sustainable Technologies and their Recycling Potential: United Nations Environment Programme* (UNEP, 2009),
2. *World Economic Forum: Future Availability of Resources* (WEF, 2014),
3. *Yale Study on Materials Criticality* (Graedel & Beck, 2015),
4. *British Geological Survey Risk List* (BGS, 2015),
5. *German Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research and the German Mineral Resources Agency* (BGR, raporty od 2009 r.),
6. *The European Union (EU): Supply Risk Assessment* (European Commission, 2017),
7. *Forecasting demand and supply of key minerals* (P. Christmann, 2017).

W wymienionych powyżej opracowaniach przeanalizowano wpływ następujących czynników na wielkość i kierunki wydobycia surowców na świecie: ceny

rynkowe, rozwój technologii, politykę, wzrost liczby ludności, wzrost ekonomiczny, wzajemną współpracę w obszarze polityki, gospodarki, zastępowalność jednych surowców innymi, wielkość i zakres recyklingu, stabilność polityczną krajów surowcowych, stan rozwoju górnictwa i innowacji, kanały dystrybucji, regulacje prawne, kanały dostaw, zasoby i ich rozkład,

stopień koncentracji zasobów, stosowane restrykcje w dostępie do surowców, wpływ wyczerpywania zasobów surowcowych, popyt na energię odnawialną, rozwój klasy średniej i stopień urbanizacji kraju.

Pierwszą listę surowców krytycznych UE zgodnie z zaleceniem KE opublikowano w 2011 roku. Obejmowała ona czternaście surowców mineralnych (rys. 5).



Rys. 5. Pierwsza lista surowców krytycznych UE, 2011 [4]

W jej przygotowaniu brano pod uwagę następujące czynniki:

- największą wartość rynkową danego surowca w stosunku do innych,
- największe ryzyko zerwania dostaw ze względu na stabilność polityczną krajów je produkujących,
- największe ryzyko przerwania dostaw z uwzględnieniem skażenia ekologicznego czy wielkości recyklingu oraz możliwość ich pozyskania z innego źródła.

Wartość ekonomiczną obliczano, biorąc pod uwagę główne zastosowania danego surowca oraz możliwość jego zastąpienia przez inny.

Kraje UE mają również dość duże możliwości uruchomienia wydobycia i pozyskiwania surowców krytycznych z własnych zasobów (złoża i recykling). Europa posiada własne zasoby surowcowe, takie jak: agregaty, surowce przemysłowe na potrzeby budownictwa czy drogownictwa oraz metale, np. miedź czy cynk. Ale ma mniej sukcesów w zagospodarowaniu złóż surow-

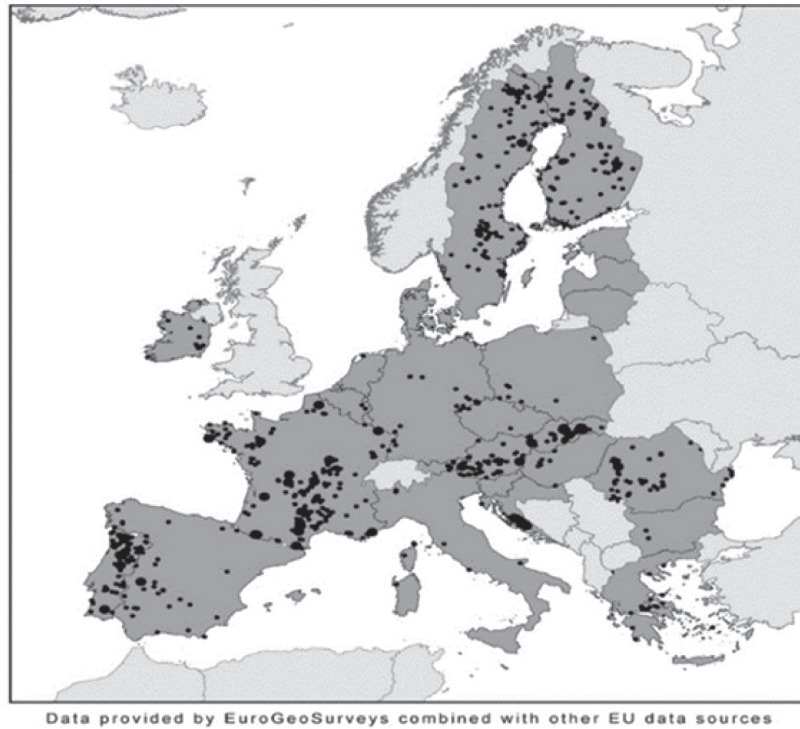
ców krytycznych, chociaż posiada spory potencjał do ich wydobycia i produkcji. Rysunek 6 pokazuje zasoby geologiczne UE obejmujące ich miejsca występowania w złożach. Jest wiele powodów tego stanu, m.in.:

- brak inwestycji w rozpoznanie i wydobycie tych surowców,
- długie procedury na pozwolenie uruchamiające ich rozpoznanie i wydobycie,
- brak społecznej akceptacji dla działalności wydobywczej w wielu krajach UE.

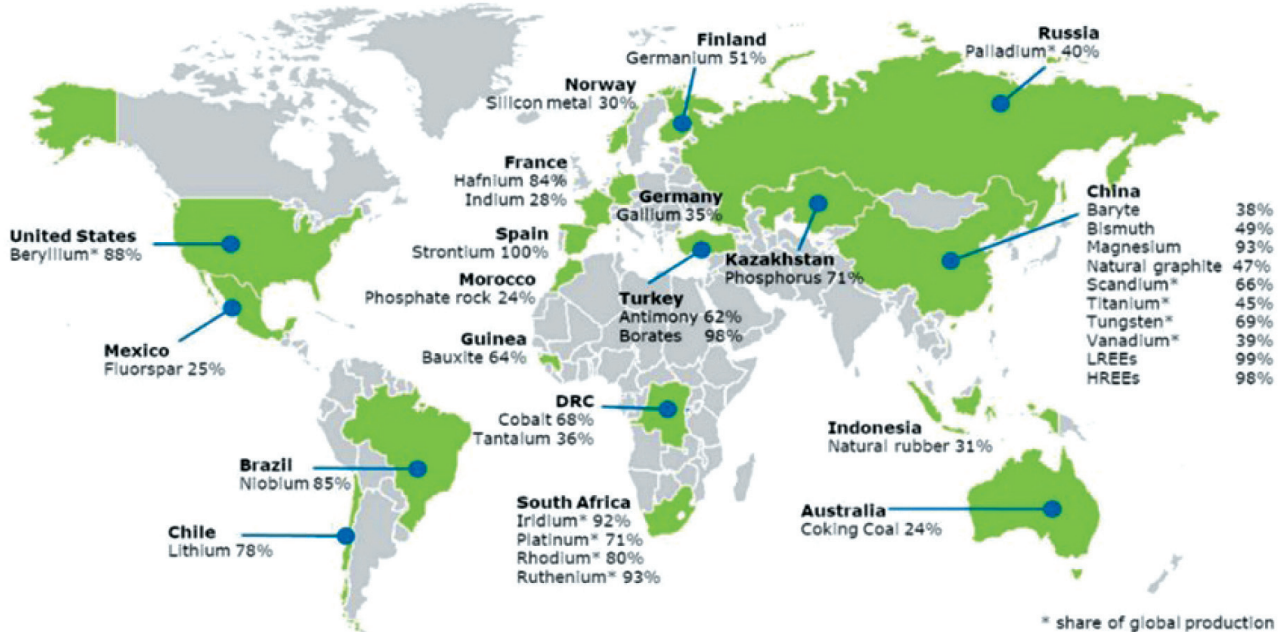
Ostatnia lista surowców krytycznych z roku 2020 zawiera już 30 surowców, a listy z lat 2014 i 2017 zawierają odpowiednio 20 i 27 surowców. Do listy z roku 2020 po raz pierwszy dodano takie surowce, jak: boksyt, lit, tytan oraz stront.

Rysunek 7 przedstawia, z jakich krajów państwa członkowskie UE importują obecnie najwięcej surowców krytycznych niezbędnych do funkcjonowania nowoczesnych, rozwijających się sektorów swojej gospodarki.

CRITICAL RAW MATERIALS RESOURCES POTENTIAL IN THE EU



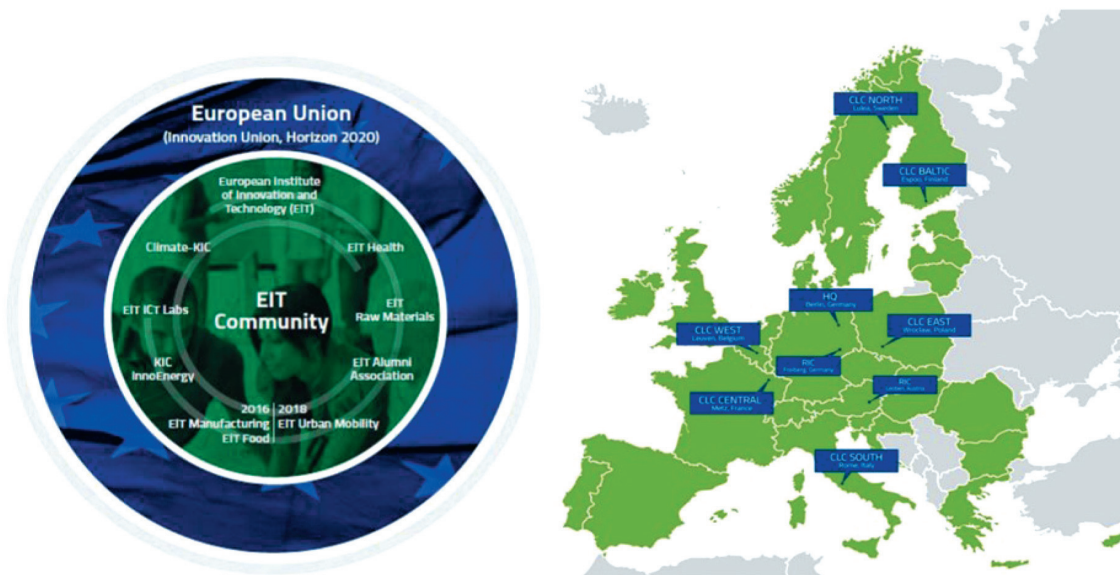
Rys. 6. Miejsca występowania złóż zasobów surowców krytycznych w UE



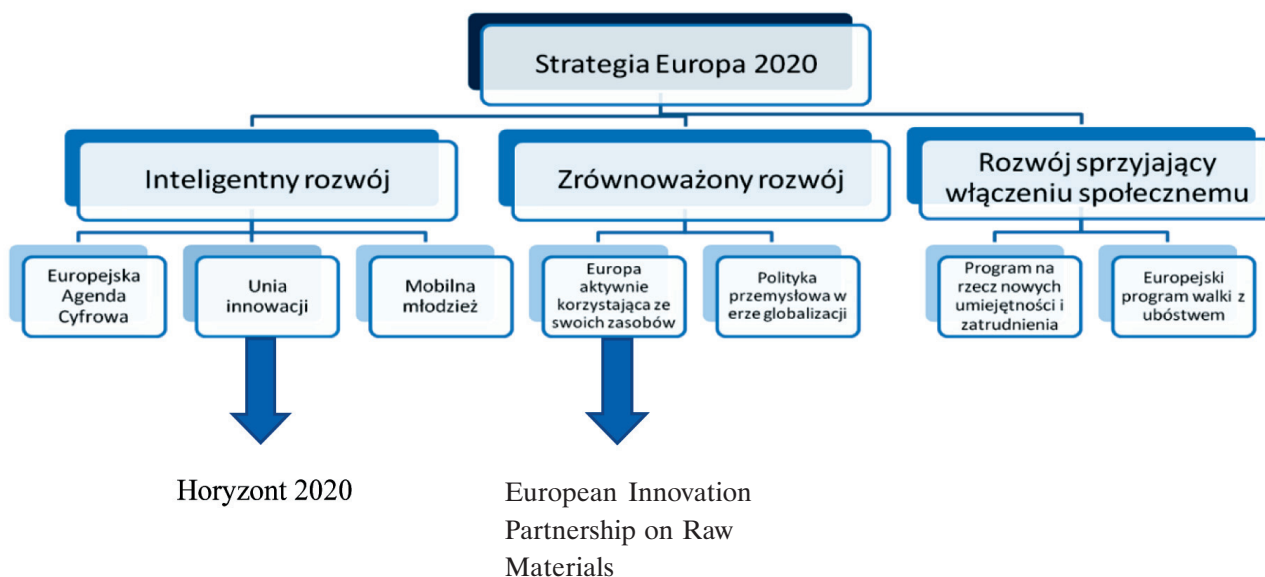
Rys. 7. Import surowców krytycznych z krajów pozaeuropejskich oraz ich udział w globalnej produkcji [5]

Dzięki uruchomieniu programu European Innovation Partnership on Raw Materials w 2015 roku powstał w ramach Europejskiego Instytutu Innowacji i Technologii w Budapeszcie (EIT) węzeł wiedzy i innowacji (EIT on RM) poświęcony tylko surowcom mineralnym. Ma on siedzibę w Berlinie oraz oddziały (CLC) w poszczególnych krajach UE (rys. 8).

W programie innowacyjnym Horyzont 2020 zaplanowanym na lata 2013–2020 surowce zajmowały ważną pozycję. Program ten podjął działania w kierunku bardziej efektywnego ich wykorzystania i poszukiwania innowacyjnych rozwiązań w ich pozyskiwaniu. Na rysunku 9 przedstawiono założenia strategii Europa 2020 i miejsce surowców w tej strategii.



Rys. 8. EIT – oddziały węzła wiedzy i innowacji w surowcach mineralnych w krajach UE [6]



Rys. 9. Założenia strategii Europa 2020 i miejsce w niej dla surowców mineralnych [7]

W programie Horyzont 2020 miejsce dla surowców zostało zaplanowane w pakiecie Wyzwania Społeczne (*Societal Challenge*). Pakiet ten został uzupełniony o dodatkowe zadania z dziedziny ochrony środowiska, na które ma wpływ działalność przemysłu wydobywczego. Było to przygotowaniem do opracowania kolejnego programu innowacyjnego Horyzont Europa uwzględniającego działania na rzecz ograniczenia zmian klimatycznych. Są to:

- zrównoważone zarządzanie naturalnymi zasobami surowcowymi oraz ekosystemy,
- zrównoważone dostawy nieenergetycznych i nierolniczych surowców mineralnych,
- przejście w kierunku zielonej gospodarki poprzez innowacje w technologiach proekologicznych,

- globalne obserwacje środowiska i systemy informatyczne,
- dziedzictwo kulturowe.

Z tej ewolucji zadań przewidzianych do realizacji w programie European Innovation Partnership on Raw Material wyraźnie widać zmianę nastawienia KE dążącej do opracowania rozwiązań dotyczących recyklingu, produkcji zielonej energii, dekarbonizacji, zwrócenia uwagi na bardziej efektywne wykorzystanie surowców [8]. KE dnia 2 grudnia 2015 roku przyjęła do realizacji pakiet o nazwie *Circular Economy* składający się z planu działania oraz propozycji nowych przepisów prawnych związanych z zagospodarowaniem odpadów [5].

Plany te obejmowały następujące zagadnienia:

- tworzenie miejsc pracy, wsparcie dla wzrostu gospodarczego i inwestycje w kierunku ekonomii w obiegu zamkniętym i wspierania wzrostu gospodarczego oparte na zasadach zielonej ekonomii;
- unia energetyczna – zmiany w kierunku dekarbonizacji gospodarki (energia odnawialna, rynek elektryczny, nowe rozwiązania dla transportu);
- rynek wewnętrzny – uwolnienie pełnego potencjału jednego rynku – nowa strategia przemysłowa;
- polityka handlowa w celu opanowania zagrożeń związanych z globalizacją w surowcach, dyplomacja gospodarcza i ujęcie surowców w porozumieniach o współpracy z innymi krajami;
- UE ma stać się mocniejszym i aktywniejszym partnerem na rynku globalnym, nastawienie na współpracę międzynarodową i rozwój.

Jednocześnie w programie Horyzont 2020 zostały podjęte dalsze działania i akcje zaplanowane na lata 2017–2020. Na poziomie eksperckim funkcjonowały do końca programu EIP on RM grupa wysokiego szczebla (HLG), grupy operacyjne wdrażające plan strategiczny SIP.

Stworzono ramy działania obejmujące nowy przewodnik dotyczący polityki surowcowej UE oraz przepisy dotyczące procedur związanych z udzielaniem zgody na działalność wydobywczą:

- MIN-GUIDE (2016–2018) – *Minerals Policy Guide*,
- MINLEX (2017) – *Legal framework and permitting procedures in the NEEI in EU28*.

Zajęto się także regionami górniczymi, tworząc sieć współpracy:

- program MIREU (2017–2020) – *EU network of mining and metallurgy regions*,
- program REMIX (2017+) – *Smart and Green Mining Regions of EU*.

Dostęp do ważnych surowców w Europie i ocenę ich potencjału miały zapewnić programy:

- MINLAND (2017–2019) – *Mineral resources in sustainable land-use planning*,
- MINATURA 2020 (2015–2017) – *Mineral deposits of public importance*.

4. CZY SUROWCE ODZYSKUJĄ ZNACZENIE W UE?

Wiceprzewodniczący KE Maroš Šefčovič w apelu do członków RN EIB powiedział: „Nie możemy siedzieć beczynn timer, gdy Chiny kontrolują większość do-

staw surowców krytycznych. Potrzeba więcej inwestycji na ich pozyskiwanie w krajach UE”. Okazuje się, że niektóre kraje członkowskie UE są przygotowane do tego, aby uruchomić dziesięć projektów górniczych do produkcji litu, co ma zwiększyć ich podaż w UE z 1% do 30% światowej produkcji.

Nawoływania UE zaczynają przynosić skutek. Polityka głównych banków unijnych w zakresie finansowania inwestycji energetycznych uległa zmianie. Ograniczono kredytowanie projektów inwestycyjnych związanych z wydobywaniem i produkcją energii z węgla, a zaczęto rozważać kredyty skierowane w wydobywanie, przerób, odzysk surowców krytycznych z listy CRM. Istnieją projekty w Europie na podjęcie eksploatacji metali ziem rzadkich w Norwegii, kobaltu w Finlandii, litu w Hiszpanii, Czechach i Portugalii.

Podobne działania podjęto w USA. Prezydent Donald Trump w 2017 roku polecił przygotować strategię dotyczącą bezpieczeństwa surowcowego USA (Executive Order 13817 – A Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals) [9]. Obejmuje ona przygotowanie i podjęcie działań w kierunku:

- zwiększenia środków na badania i rozwój oraz edukację w zakresie surowców krytycznych,
- wzmocnienia dostępu do zasobów surowców krytycznych i zabezpieczenia ich na cele obrony narodowej,
- poprawy stosunków handlowych i współpracy w zakresie surowców krytycznych,
- lepszego rozpoznania i dostępu do krajowych zasobów surowców krytycznych,
- skrócenia procedur zezwalających na wydobywanie surowców krytycznych.

Zaplanowany na lata 2021–2027 program innowacyjny UE o nazwie Horyzont Europa (rys. 10) jest największym i najbardziej ambitnym programem badawczym i innowacyjnym UE [7]. Jego głównym celem jest zapewnianie Unii czołowego miejsca w badaniach i innowacjach dotyczących dwóch dziedzin: cyfryzacji oraz zielonego ładu w gospodarce. KE zaproponowała 100 mld euro na sfinansowanie badań i rozwoju, z tego 15 mld euro na przemysł realizujący działania w gospodarce o obiegu zamkniętym (surowce mineralne) oraz przemysł o niskim zużyciu węgla (dekarbonizacja) i wykorzystujący czystą energię.

W ramach nowej strategii wzrostu gospodarki UE (*The European Green Deal*) Europa zamierza być pierwszym kontynentem neutralnym klimatycznie do roku 2050. Tę strategię ogłoszono 10 marca 2020 roku. Opiera się ona na dwóch zasadniczych kierunkach zmian: ekologicznym i cyfrowym, oraz ma wpływać na każdy aspekt gospodarki oraz społeczeństwa.

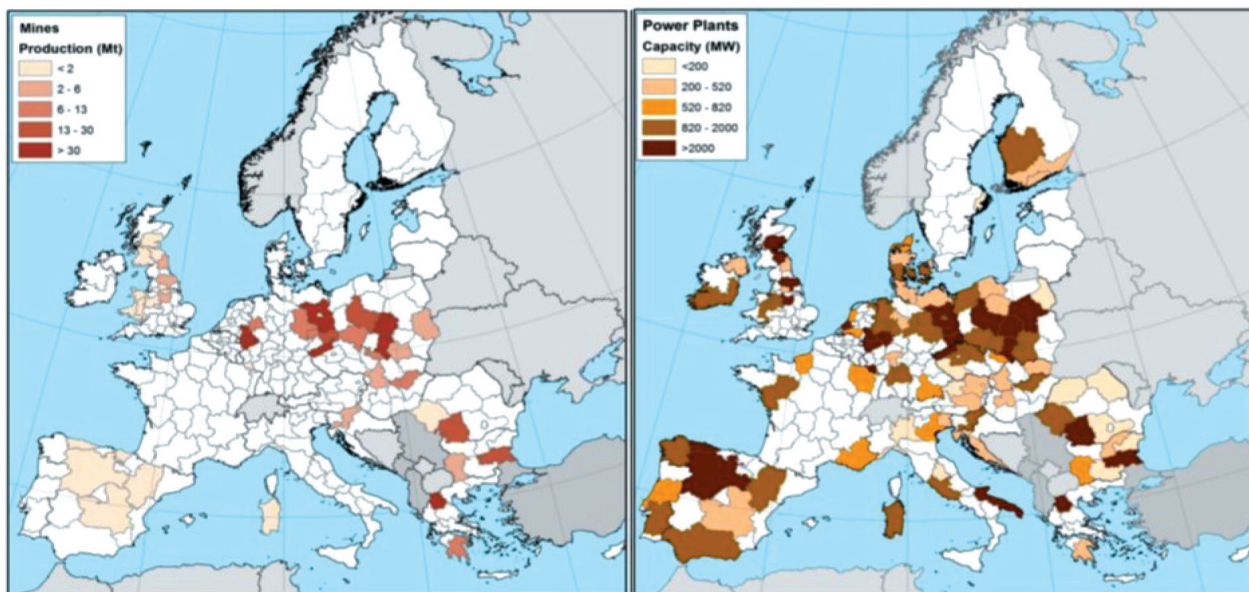


Rys. 10. Schemat i przewidywane działania programu innowacyjnego Horyzont Europa (2021–2027) [6]

Będzie to wymagać nowych rozwiązań technicznych, inwestycji w innowacje, aby stworzyć nowe produkty, usługi, rynki, modele biznesowe, nowe stanowiska pracy i umiejętności. Ma to także zapewnić bezkonfliktowe przejście z gospodarki liniowej (dominującej obecnie) do gospodarki w obiegu zamkniętym.

Zakłada się, że przemysł EU będzie potrzebował bezpiecznego dostępu do czystej energii oraz surowców, by stać się bardziej konkurencyjnym, gdy będzie częściej nastawiony na recykling i zieloną energię. Przewiduje się wzrost inwestycji na badania, innowacje, inwestowanie w nowe rozwiązania oraz nowoczesną infrastrukturę, co pozwoli rozwijać nowe procesy produkcyjne oraz tworzyć nowe miejsca pracy.

Przemysł wydobywczy obejmujący kopalnie, przetwórkę surowców, hutnictwo to sektor zużywający duże ilości energii (*energy intensive*), a nacisk na wydobycie i większą produkcję surowców mineralnych ze złóż pierwotnych wzmocnia dążenie do bardziej zamkniętego obiegu w technologiach produkcyjnych. Już teraz wydobycie rud żelaza oraz produkcja stali i cementu, działalność rafinerii, przemysłu petrochemicznego oraz produkcja nawozów rolniczych odpowiada za emisję ponad 70% CO₂ (wg danych EU ETS). Stąd program dekarbonizacji, czyli odchodzenia od węgla kamiennego i brunatnego jako źródła energii będzie realizowany w wielu krajach UE (Niemcy, Polska, Hiszpania, Portugalia). Rysunek 11 wyjaśnia kroki związane z dekarbonizacją podejmowane przez Unię Europejską.



Rys. 11. Regiony UE z działającymi kopalniami węgla oraz elektrowniami opartymi na węglu (The European Commission's science and knowledge service Joint Research Centre High Level Event Smart Specialisation Platform on energy – S3PEnergy; 2018)

Kluczowe technologie są ważne dla przyszłości przemysłu w Europie. Niektóre z nich są blisko powiązane z surowcami krytycznymi, które muszą być zastosowane w opracowaniu tych technologii. Wsparcie dla recyklingu i zastosowanie wtórnych materiałów surowcowych pozwoli na zmniejszenie zależności od pierwotnych surowców mineralnych. Aby osiągnąć te ambitne cele, konieczny będzie bezpieczny dostęp do tych surowców oraz sprostanie następującym wyzwaniom technologicznym:

- Technologia baterii jonowo-litowych, która jest rozwijana do zastosowania i uruchomienia transportu elektrycznego i produkcji czystej energii. Co ważne, to ta technologia staje się coraz bardziej przydatna do zastosowań militarnych.
- Ogniw paliwowe (FCs) są ważną technologią służącą konwersji energii przede wszystkim z wykorzystaniem wodoru jako źródła energii. Ogniw oparte na wodorze dają możliwość szybkiego odejścia w przyszłości od węgla w systemach produkcji energii oraz stworzą warunki do wdrożenia transportu elektrycznego (*e-mobility*), chociaż takie rozwiązania na dużą skalę nie są jeszcze stosowane.
- Energia z wiatru jest jedną z najbardziej efektywnych technologii w produkcji czystej energii wspomagającej realizację programów ograniczenia zmian klimatycznych. Przewiduje się, że pozostanie jednym z głównych źródeł energii dla przemysłu UE.
- Silniki dla napędu pojazdów mają być zasadniczym składnikiem samochodów z napędem elektrycznym. Te silniki wykorzystujące stałe magnesy zawierające pierwiastki ziem rzadkich są szczególnie wydajne i atrakcyjne dla bieżących i przyszłych zastosowań w transporcie elektrycznym.
- Technologia fotowoltaiczna (PV) łącznie z rozwiązaniami wykorzystującymi energię wiatrową będzie służyć do transformacji całego sektora energetycznego na świecie. Panele fotowoltaiczne już teraz mają szerokie zastosowanie w badaniach kosmosu.
- Robotyka jako nowa technologia z rosnącą rolą w fabrykach przyszłości, włączając w to przemysł obronny oraz przemysł lotniczy. Przewiduje się również jej zastosowania w energetyce i automatyce.
- Drony (UAV), których znaczenie rośnie w zastosowaniach zarówno cywilnych, jak i wojskowych.
- Druk 3D oraz Skojarzona Produkcja, Additive Manufacturing (3DP/AM), który może szybko zmienić tradycyjne kanały dostaw i zastąpić tradycyjne wytwarzanie, w szczególności w przemyśle zbrojeniowym i lotniczym. Ma też doprowadzić do znaczących zmian w zastosowaniu surowców wykorzystywanych w przetwarzaniu procesowym.
- Rozwój technologii cyfrowych, których zadaniem będzie podtrzymać ogromny rozwijający się sektor cyfrowy zapewniający wdrożenie powyższych rozwiązań.

W sprostaniu tym wyzwaniom ma pomóc przyjęty do realizacji plan o nazwie *Circular Economy Action Plan*. UE, uzbrajając konsumentów w lepszą informację na temat produktów i praw konsumenta, spodziewa się, że odegrają oni bardziej aktywną rolę. UE będzie także wspierać rozwijanie tych kluczowych technologii, które są strategicznie ważne dla przyszłej gospodarki Unii. Dotyczy to: robotyki, mikroelektroniki, szybkiego przetwarzania danych oraz infrastruktury, technologii blockchain, technologii kwantowych, fotoniki, przemysłowej biotechnologii, biomedycyny, nanotechnologii, przemysłu farmaceutycznego oraz zaawansowanych materiałów.

5. REKOMENDACJE DLA PRZYSZŁEJ POLITYKI SUROWCOWEJ UE

UE pozostaje w czołówce krajów, które realizują produkcję o znacznej wartości dodanej. Nie dotyczy to jednak wszystkich krajów członkowskich. Stąd UE będzie oczekiwać znaczących inwestycji w badania i rozwój, by te mniej zaawansowane technologicznie kraje i regiony dotrzymały kroku innym, bardziej zaawansowanym. Istnieje więc potrzeba rozwijania takiej produkcji, by utrzymać choć minimum możliwości dla ośmiu następujących produktów o wysokim priorytecie:

- Baterie – rosnąca produkcja surowców, ich przetwarzanie oraz potencjał w dziedzinie ich produkcji będzie wymagał inwestycji, by zmniejszyć zależność od rynków azjatyckich.
- Ogniw słoneczne – niewystarczające możliwości ich produkcji w porównaniu z obecnym popytem okazują się jak najsłabszym punktem programów wdrażania rozwiązań w tej dziedzinie w UE. Stąd należy polepszyć możliwości ich produkcji w Europie. Chińska konkurencja jest tu bardzo widoczna.
- Drony (UAV) – UE stoi przed poważnym ryzykiem niedotrzymania kroku innym globalnym producentom w tej kluczowej technologii, która w sposób inteligentny integruje wiedzę o możliwościach, jakie daje zastosowanie dronów w czasie rzeczywistym na podstawie danych z Ziemi.
- Technologie cyfrowe – przywództwo technologiczne wymaga, by UE zapewniła sobie bezpieczny dostęp do kluczowych surowców i ich przetwórstwa oraz powtórnie rozwinęła możliwości wytwarzania kluczowych składników oraz ich składania w krajach UE.
- Ogniw paliwowe – głównym kierunkiem w tym zakresie jest poprawa ich niezawodności i redukcja kosztów przez zwiększenie nakładów na badania celem ograniczenia stosowania wielu surowców, np. platyny, do katalizatorów ogniw paliwowych.

- Wiatr – bardziej bezpieczne dostawy pierwiastków ziem rzadkich do Europy, być może przez ich recykling, co zabezpieczyłoby możliwości UE w produkcji magneśców.
- Robotyka – zabezpieczenie dostępu do surowców oraz poprawa produkcji komponentów, a także przygotowanie programu umiejętności dla pracowników, by utrzymać konkurencyjną pozycję UE na rynku globalnym.
- Technologia 3D – utrzymanie przywództwa w zakresie materiałów tworzonych z wykorzystaniem drukarek 3D w odniesieniu do specyficznych potrzeb technologii jest kluczem utrzymania przewagi konkurencyjnej UE.

Komisja Europejska zamierza rozwijać i wdrażać te cele oraz plan działania z pomocą krajów członkowskich, a w szczególności platformy realizującej program EIP on RM oraz grupy ekspertów skupionych w RM Supply Group. Komisja liczy również na wsparcie i ekspertyzy Europejskiego Instytutu Technologicznego (EIT) z siedzibą w Berlinie.

Nowy program strategiczny SIP platformy EIP on RM powinien wzmocnić przejście przemysłu UE do przemysłu neutralnego klimatycznie, tj. przemysłu zużywającego duże ilości energii, jakim jest przemysł wydobywczy, by osiągnąć w 2050 roku neutralność klimatyczną zgodnie ze strategią UE. Pomoże temu również skupienie się na działaniach i technologiach, które zmniejszają emisję CO₂ w aktualnych procesach. Można to osiągnąć przez:

- efektywność energetyczną – produkcja tej samej ilości przy mniejszym wykorzystaniu energii,
- wykorzystanie energii elektrycznej z odnawialnych źródeł,
- wykorzystanie energii geotermalnej,
- użycie biomasy, wodoru lub innego paliwa syntetycznego,
- technologię CCS (*carbon capture and storage*).

Aby przyspieszyć te działania, Unia Europejska zamierza utworzyć z mocnym wsparciem przemysłu sojusz European Raw Material Alliance i realizować za jego pomocą politykę surowcową w latach 2021–2027 opartą na dziesięciu działaniach:

1. Uruchomić w III kwartale 2020 roku działania European Raw Materials Alliance. Początkowo budując program działania dla metali ziem rzadkich i produkcji magneśców, zanim działanie to rozszerzy się na inne obszary surowcowe (odpowiedzialni: przemysł, KE, inwestorzy, European Investment Bank [EIB], udziałowcy, kraje członkowskie, regiony).

2. Przygotować do końca 2021 roku propozycję kryteriów finansowania całego łańcucha wartości dodanej w przemyśle wydobywczym – Delegated Acts on Taxonomy (odpowiedzialni: Platforma Zrównoważonych Finansów, KE).
3. Wystartować w roku 2021 z programem obejmującym innowacje i badania w obszarze surowców krytycznych na bazie przetwórstwa odpadów, zaawansowanych materiałów i substytutów, wykorzystując program Horizon Europe, European Regional Development Fund oraz programy narodowe badań i rozwoju (odpowiedzialni: KE, kraje członkowskie, regiony, społeczność B&R).
4. Zebrać i przeanalizować potencjalne źródła wtórnych surowców krytycznych i zidentyfikować surowce krytyczne z odpadów i miejsc składowania w UE oraz dające się zrealizować projekty ich odzysku – do roku 2022 (odpowiedzialni: KE, EIT Raw Materials).
5. Zidentyfikować wydobywcze i przetwórcze projekty oraz potrzeby inwestycyjne wraz z możliwościami ich finansowania dla surowców krytycznych w UE, które mogą zostać uruchomione do 2025 roku z priorytetem dla regionów górniczych, w których istniało/istnieje górnictwo węgla (odpowiedzialni: KE, kraje członkowskie, regiony, udziałowcy).
6. Przygotować ekspertyzy dotyczące znajomości technologii wydobywania przeróbki oraz przetwórstwa jako części programu strategicznego dla regionów podlegających zmianom od 2022 roku (odpowiedzialni: KE, przemysł, związki zawodowe, kraje członkowskie i regiony).
7. Uruchomić programy obserwacji ziemi dla poszukiwań złóż, monitorowania operacji górniczych oraz stanu środowiska po zakończeniu tych operacji (odpowiedzialni: KE, przemysł).
8. Przygotować projekty innowacyjne dla programu Horizon Europe dotyczące eksploatacji i przetwarzania surowców krytycznych w celu ograniczenia oddziaływania na środowisko – rozpoczynając od 2021 roku (odpowiedzialni: KE, społeczność B & R).
9. Opracować w 2021 roku strategiczne partnerstwa oraz powiązane fundusze dla zabezpieczenia bezpiecznych dostaw surowców krytycznych, włączając w to bezpieczne umowy handlowe i warunki inwestowania przy współpracy z rządem Kanady, zainteresowanymi krajami afrykańskimi, krajami sąsiadującymi z UE (odpowiedzialni: KE, kraje członkowskie, przemysł oraz kraje trzecie).
10. Wspierać odpowiedzialne praktyki górnicze dla surowców krytycznych poprzez regulacje prawne UE (propozycje z lat 2020–2021) i współpracę międzynarodową (odpowiedzialni: KE, kraje członkowskie, przemysł, organizacje cywilne).

6. PODSUMOWANIE

Pomimo wprowadzania strategii gospodarki w obiegu zamkniętym, programów oszczędnościowych w wykorzystaniu surowców oraz założeń polityki klimatycznej to surowce mineralne dalej będą podstawowym filarem rozwoju gospodarczego na świecie i stają się niezbędne w realizacji wielu działań wynikających z obecnych megatrendów gospodarki światowej (nowe technologie niskoemisyjne, urbanizacja, dekarbonizacja, cyfryzacja). Wydaje się, że tradycyjne paliwa energetyczne (węgiel, gaz, ropa) będą dalej odgrywać podstawową rolę w gospodarce wielu krajów UE (choć malejącą) oraz w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego wielu państw, w tym Polski (węgiel kamienny) i Niemiec (węgiel brunatny).

Rośnie rola i nadzór państwa w tworzeniu instrumentów polityki surowcowej wspierającej rozwój gospodarczy i bezpieczeństwo poszczególnych krajów. Na malejące zawartości surowców metalicznych w złożach oraz coraz większe trudności w dostępie do nich sektor wydobywczy UE musi znaleźć własne rozwiązania innowacyjne, takie jak np. efektywna i bezpieczna eksploatacja głęboko położonych złóż, opłacalne wydobywanie i przerób ubogich złóż metali, zagospodarowanie surowców z odpadów i surowców wtórnych (zasada 3R – *Reuse, Repair, Recycle*), bardziej skuteczne metody separacji.

Sadzę, że w przypadku surowców i sektora wydobywczego niezbędne będzie rozwijanie współpracy z krajami spoza Unii Europejskiej: Australią, Kanadą i USA oraz Japonią, które są liderami w wielu rozwiązaniach w sektorze wydobywczym i przetwórczym (automatyzacja, robotyka, cyfryzacja, poprawa bezpieczeństwa pracy, monitoring operacji technologicznych).

Literatura

- [1] Communication from the Commission to the European Parliament and the Council: *The raw materials initiative – meeting our critical needs for growth and jobs in Europe* (COM(2008) 699 final), <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0699:FIN:en:PDF> [12.11.2020].
- [2] Keating D.: *Europe looks home for new mining opportunities*, <https://www.euractiv.com/section/economy-jobs/news/europe-looks-home-for-new-mining-opportunities/> [12.11.2020].
- [3] Communication from the Commission to the European Parliament and the Council: *The Road from Paris: assessing the implications of the Paris Agreement and accompanying the proposal for a Council decision on the signing, on behalf of the European Union, of the Paris agreement adopted under the United Nations Framework Convention on Climate Change* (COM(2016) 110 final): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0110&from=EN> [12.11.2020].
- [4] Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: *Tackling the challenges in commodity markets and on raw materials* (COM(2011) 25 final): <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0681:FIN:EN:PDF> [12.11.2020].
- [5] Study on the EU's list of Critical Raw Materials (2020) – Final Report: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42883/attachments/1/translations/en/renditions/native> [12.11.2020].
- [6] Karaś H.: *Innovation and new technology in mining and recycling*. Prezentacja dla studentów opracowana w ramach programu EIT Raw Material Academy – RMS Manager, 2020
- [7] Communication from the Commission Europe 2020: *A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF> [12.11.2020].
- [8] Grohol M.: *Towards a comprehensive management system for resources in the EU*. Raw Materials Week, Knowledge event, 21 November 2019, Brussels. https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/unfc_egrm/egrm.10_apr2019/egrm_02.05.2019/19_Milan_Grohol.pdf [12.11.2020].
- [9] A Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals (2019): https://www.commerce.gov/sites/default/files/2020-01/Critical_Minerals_Strategy_Final.pdf [12.11.2020].

mgr inż. HENRYK KARASZ
 Krakowskie Towarzystwo Techniczne
 ul. Malborska 10/6, 30-563 Kraków
 h.karas@data.pl