



Alicja KOT-NIEWIADOMSKA\*

### ***Analiza konkurencyjności wybranych krajów wysoko rozwiniętych w zakresie podaży surowców mineralnych według projektu INTRAW***

Streszczenie: W perspektywie zmian zachodzących w ciągu ostatnich lat na międzynarodowych rynkach surowców mineralnych, coraz większego znaczenia nabiera konieczność zapewnienia ich trwałych i bezpiecznych dostaw, zarówno w obrębie Unii Europejskiej, jak i w innych krajach wysoko rozwiniętych. W odpowiedzi na to globalne wyzwanie, w lutym 2015 roku, w ramach programu Horyzont 2020, zainaugurowany został projekt INTRAW, mający na celu promowanie międzynarodowej współpracy w zakresie surowców mineralnych pomiędzy UE a krajami zawansowanymi technologicznie. Pierwszym etapem projektu jest przegląd uwarunkowań sprzyjających stabilnej podaży surowców mineralnych ze źródeł pierwotnych i wtórnych w wybranych krajach świata: USA, Kanadzie, Australii, RPA i Japonii. Wynikiem prac są dwie grupy kompleksowych raportów. Pierwsze z nich to szeroka analiza kontekstowa, której przedmiotem były czynniki geologiczno-środowiskowe, polityczne, techniczno-ekonomiczne i społeczne sprzyjające efektywnemu gospodarowaniu surowcami mineralnymi. Druga grupa to tzw. raporty operacyjne, zrealizowane w trzech blokach tematycznych: przemysł i handel, badania i innowacje, edukacja. Jednoznacznie wynika z nich, że podstawą efektywnych działań w omawianym zakresie jest stabilne środowisko polityczne, gospodarcze i instytucjonalne, przyjazne górnictwu i nowym podmiotom chcącym inwestować w nowoczesne technologie, poszukiwanie i eksploatację złóż. Zachętą dla inwestorów są zasady opodatkowania, niekiedy również bezpośrednie wsparcie finansowe rządu i sprawne procedury uzyskiwania pozwoleń. Nie bez znaczenia jest również właściwie zdefiniowana ochrona praw własności, a praw własności złóż w szczególności. Wybrane aspekty szerokiej analizy czynników decydujących o konkurencyjności tych państw w zakresie gospodarki surowcami mineralnymi przedstawione zostały w niniejszym artykule.

Słowa kluczowe: projekt INTRAW, podaż, kraje wysoko rozwinięte, surowce mineralne

---

\* Dr inż., Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków; e-mail: a.kn@min-pan.krakow.pl

## **Analysis of the competitiveness of selected highly developed countries in terms of raw materials supply according to the INTRAW Project**

**Abstract:** In view of the world's recent changes in the mineral market, it is becoming increasingly important to ensure the sustainable and secure supply of raw materials, both within the European Union and in other high-developed countries. In response to this global challenge, as part of the European Commission's Horizon 2020 Program for Research & Innovation, the 36-month INTRAW project was launched in February 2015 to foster international cooperation on raw materials. The EU-funded INTRAW project was set up to map and develop new cooperation opportunities related to raw materials between the EU and other technologically advanced countries, such as: Australia, Canada, Japan, South Africa and the United States. The first stage of the project was a review of conditions for the stable supply of raw materials from primary and secondary sources in selected countries: the United States, Canada, Australia, South Africa and Japan. The results of the work are two groups of comprehensive reports. The first of these is a broad contextual analysis of geological, environmental, political, technical-economic and social factors conducive to the effective management of mineral resources. The second group is operational reports, carried out in three thematic blocks: industry and trade, research and innovation, education. The analysis clearly shows that the basis for effective action in this area is a stable political, economic and institutional environment, which is friendly to mining and new entities wishing to invest in modern technologies, the exploration and exploitation of deposits. Investors are encouraged by tax regulations, sometimes also by direct government financial support and efficient licensing procedures. The well-defined protection of property rights, also for deposits is equally important. Selected aspects of a wide analysis of determinants of competitiveness for these countries were presented in the article below.

**Keywords:** INTRAW Project, supply, highly developed countries, raw materials

### **Wprowadzenie**

Kraje Unii Europejskiej przez wiele lat na arenie międzynarodowej wyróżniała wysoka jakość i standard życia, będący efektem osiągniętego poziomu rozwoju gospodarczego i rozbudowanych systemów socjalnych. Na przełomie XX i XXI w. stało się jednak jasne, że utrzymanie tych wysokich standardów w obliczu dokonujących się zasadniczych zmian, również globalnych, wymaga istotnej reorientacji dotychczasowej polityki rozwoju UE. Kryzys gospodarczy i finansowy, jaki miał miejsce pod koniec pierwszej dekady XXI wieku, pokazał z jakimi problemami boryka się europejska gospodarka (*Strategia 2020*). Na liście wyzwań, którym Europa powinna stawić czoła chcąc utrzymać swoją dotychczasową pozycję, znalazły się zwłaszcza: globalizacja i rosnąca konkurencyjność wytwarzania szybko rozwijających się Indii i Chin, rewolucja informatyczna, wzrost znaczenia wiedzy i innowacyjności, a także perspektywa szczywania nieodnawialnych zasobów naturalnych, kluczowych dla współczesnego rozwoju oraz związany z tym wzrost cen. W rezultacie pojawiła się potrzeba określenia nowej zintegrowanej polityki surowcowej EU. W listopadzie 2008 roku Komisja Europejska opublikowała komunikat Inicjatywa na rzecz surowców – zaspokajanie naszych kluczowych potrzeb w celu stymulowania wzrostu i tworzenia miejsc pracy w Europie, który stał się podstawowym dokumentem określającym kierunki polityki surowcowej UE (*Galos 2009*). W celu przeciwdziałania negatywnym tendencjom rozwojowym, w tym również spadkowi konkurencyjności gospodarczej Unii Europejskiej, w kolejnym kroku Komisja Europejska w 2010 r. przyjęła strategię Europa 2020 – strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającemu włączeniu społecznemu. Ten program rozwoju społeczno-gospodarczego na lata 2010–2020 zastąpił realizowaną od 2000 roku

Agendę Lizbońską. Strategia obejmuje trzy wzajemnie ze sobą powiązane priorytety: (1) rozwój inteligentny – rozwój gospodarki opartej na wiedzy i innowacji, (2) rozwój zrównoważony – wspieranie gospodarki efektywniej korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej oraz (3) rozwój sprzyjający włączeniu społecznemu (Strategia 2020).

W strategii Europa 2020 ujęty został także Program Horyzont 2020, który ma być bodźcem dla rozwoju gospodarek krajów UE. Połączenie badań naukowych i innowacji z naciskiem na trzy kluczowe obszary: doskonała baza naukowa, wiodąca pozycja w przemyśle i wyzwania społeczne, ma na celu zadbanie o to, aby w Europie powstawała światowej klasy nauka i technologia, która będzie stymulować wzrost gospodarczy, co w dłuższym horyzoncie czasowym poprawi konkurencyjność krajów UE na świecie (Horyzont 2014).

W zgodzie z unijną strategią globalnej współpracy w zakresie badań naukowych i innowacji, Horyzont 2020 jest otwarty na udział naukowców i ekspertów z całego świata. Wraz z intensyfikacją badań w krajach wspólnoty, kluczowe znaczenie dla Europy ma dostęp do najlepszych specjalistów i ośrodków badawczych na świecie. Postulat ten znalazł odzwierciedlenie w zainaugurowanym w 2015 roku projekcie INTRAW, mającym na celu promowanie międzynarodowej współpracy w zakresie surowców mineralnych pomiędzy UE a krajami zawansowanymi technologicznie. W ramach projektu szczegółowej analizie poddane zostały uwarunkowania wybranych krajów wysoko rozwiniętych (Stany Zjednoczone, Japonia, Kanada, RPA, Australia) w zakresie szeroko pojętej gospodarki surowcami mineralnymi, w tym również możliwości prowadzenia prac poszukiwawczych i wydobywczych. Wybrane aspekty tej analizy przedstawione zostały w poniższym artykule.

## 1. Cel i zakres Projektu INTRAW

W świetle zmian zachodzących w ciągu ostatniej dekady na międzynarodowych rynkach surowców mineralnych, coraz większego znaczenia nabiera potrzeba zapewnienia ich trwałych i bezpiecznych dostaw, zarówno w obrębie Unii Europejskiej, jak i w innych krajach wysoko rozwiniętych. W odpowiedzi na to globalne wyzwanie, w lutym 2015 roku zainaugurowany został trzyletni projekt INTRAW, mający na celu promowanie współpracy w zakresie surowców mineralnych pomiędzy UE a krajami zawansowanymi technologicznie (INTRAW 2015). Koordynatorem projektu jest Europejska Federacja Geologów. Konsorcjum tworzy 15 podmiotów z 8 państw Unii Europejskiej (Niemcy, Belgia, Wielka Brytania, Hiszpania, Portugalia, Słowenia, Austria, Węgry), które charakteryzuje bogate doświadczenie w dziedzinie badań i innowacji, edukacji, przemysłu, handlu i współpracy międzynarodowej w całym łańcuchu wartości surowców mineralnych. Partnerami projektu jest również pięć państw z grupy krajów wysoko rozwiniętych: Australia, Kanada, Japonia, RPA oraz Stany Zjednoczone.

Projekt INTRAW ma odegrać kluczową rolę w udoskonaleniu działań na rzecz badań i rozwoju w zakresie surowców mineralnych w krajach UE, poprzez zwiększenie synergii z międzynarodowymi programami badawczymi i innowacyjnymi oraz wzmocnienie roli i potencjału naukowego, co w przyszłości ma zapewnić trwały dostęp gospodarki UE do

nieenergetycznych surowców mineralnych, zgodnie ze strategią Europa 2020 (INTRAW 2015).

Założenia i cele Projektu INTRAW zgodne są z dwiema (spośród siedmiu) inicjatywami przewodnimi sformułowanymi przez Komisję Europejską w ramach programu Europa 2020: Europa efektywnie korzystająca z zasobów oraz polityka przemysłowa w erze globalizacji (Strategia 2020). Zgodnie z nimi siłą napędową europejskiej niskoemisyjnej gospodarki ma pozostać przemysł, a jej filarem ma być efektywne wykorzystanie zasobów mineralnych przy jednoczesnych inwestycjach w badania i innowacje w całym łańcuchu wartości surowców mineralnych (od wydobycia po recykling).

Projekt INTRAW realizowany był w trzech etapach. Pierwsze dwa lata projektu miały na celu szczegółową analizę i rozpoznanie najlepszych praktyk i rozwiązań w szeroko pojętej dziedzinie surowców mineralnych w krajach zaawansowanych technologicznie. Wynikiem prac są dwie grupy kompleksowych raportów. Pierwsze z nich to szeroka analiza kontekstowa, której przedmiotem były czynniki geologiczno-środowiskowe, polityczne, techniczno-ekonomiczne i społeczne sprzyjające efektywnemu gospodarowaniu surowcami mineralnymi. Druga grupa to tzw. raporty operacyjne, zrealizowane w trzech blokach tematycznych: przemysł i handel, badania i innowacje, edukacja (INTRAW 2016). Rozpoznanie i charakterystyka uwarunkowań w zakresie polityki surowcowej w wybranych krajach wysoko rozwiniętych pozwoliła na zaprojektowanie strategii współpracy między UE a tymi właśnie krajami. Stało się to podstawą utworzenia Międzynarodowego Obserwatorium Surowcowego Unii Europejskiej, co było ostatnim etapem projektu. Uruchomienie Obserwatorium, jako stałej instytucji międzynarodowej, zaplanowano na 7 listopada 2017 roku w trakcie wydarzeń Tygodnia Surowców Mineralnych (ang. *Raw Materials Week*) w Brukseli. Podstawową jego funkcją będzie ciągle monitorowanie i jednoczesna promocja (również poprzez programy finansowania) możliwości współpracy między UE a innymi zaawansowanymi technologicznie krajami.

## **2. Analiza konkurencyjności wybranych krajów wysoko rozwiniętych**

Jak wspomniano powyżej, jednym z zadań projektu INTRAW jest analiza kontekstowa środowiska 5 krajów partnerskich: Australii, Kanady, Republiki Południowej Afryki, USA oraz Japonii. Szczegółowe rozpoznanie przeprowadzone w trzech blokach tematycznych (przemysł i handel, badania i innowacje oraz edukacja) pozwoli zrozumieć wysokie osiągnięcia tych państw w gospodarowaniu surowcami mineralnymi. Przemysł górniczy bowiem (zarówno w ujęciu historycznym, jak i obecnie) w sposób istotny wpływa na ich rozwój gospodarczy, niejednokrotnie będąc jego ważną siłą napędową (np. w Kanadzie, Australii i RPA).

Projekt INTRAW klasyfikuje te kraje jako „wysoko rozwinięte” lub też „zaawansowane technologicznie”. Jednym z wielu mierników makroekonomicznych wzrostu gospodarczego jest produkt krajowy brutto (PKB). Zgodnie z danymi Banku Światowego, na koniec 2015 roku, przedmiotowe państwa plasowały się odpowiednio na miejscu: 1 – USA, 3 – Japonia, 10 – Kanada, 13 – Australia. RPA znalazła się wprawdzie w rankingu na

stosunkowo odległym – 32 miejscu (tab. 1), jednak najwyżej spośród krajów afrykańskich ([www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)). Kraj ten przyspieszenie rozwoju gospodarczego zawdzięcza hossie na surowce, z której zyski stały się kapitałem założycielskim dla rozwoju nowoczesnych branż gospodarki. Stany Zjednoczone, należące do największych gospodarek świata (obok Chin i UE) konsumują około 20% energii pierwotnej i 15% światowej produkcji surowców mineralnych (Industry and Trade 2016). Według tzw. wskaźnika rozwoju społecznego (*Human Development Index*) – oceniającego kraje na trzech płaszczyznach: zdrowie, edukacja oraz standard życia mierzony wielkością PKB *per capita*, takie kraje jak: USA, Kanada, Japonia oraz Australia znajdują się w grupie państw wysoko rozwiniętych, RPA natomiast wśród krajów o średnim poziomie rozwoju.

TABELA 1. Pozycja rankingowa analizowanych państw według wybranych wskaźników rozwoju społeczno-gospodarczego

TABLE 1. Position of the analyzed countries according to selected indicators of socio-economic development

Wyszczególnienie	PKB		PKB per capita		PKB (parytet siły nabywczej)		Human Development Index (HDI)
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015
USA	1	1	8	8	2	2	10
Kanada	10	10	16	17	16	17	10
Japonia	3	3	28	28	4	4	17
Australia	13	14	7	12	19	19	2
RPA	32	37	94	68	30	30	119

Źródło: World Bank, International Monetary Fund, United Nations Development Programme.

## 2.1. Przemysł i handel

Zarówno Stany Zjednoczone, jak i Kanada, Australia i RPA, prezentują kraje niezwykle zasobne w surowce mineralne, zajmując czołowe w świecie pozycje w produkcji (tab. 2) i wielkości zasobów m.in. wielu metali i surowców energetycznych. Sama tylko Australia produkuje obecnie ponad 40 pierwiastków z układu okresowego, a rozpoznane zasoby pozwolą w przyszłości na produkcję kolejnych 13. Poza wymienionymi w tabeli 2, warto nadmienić, że RPA to producent najwyższej jakości diamentów i największy producent chromu, a Australia to światowy lider w produkcji litu, cyrkonu i opali. Kanada (zajmująca trzecie miejsce w świecie pod względem wielkości produkcji surowców mineralnych ogółem) od lat pozostaje największym producentem potasu (ponad 30% produkcji) i ważnym w świecie producentem kobaltu, wolframu i niobu (Mining Association 2016). USA natomiast zajmuje wysokie pozycje w produkcji bentonitów, soli kamiennej, molibdenu i berylu. Japonia

TABELA 2. Pozycja rankingowa analizowanych krajów pod względem wielkości produkcji wybranych surowców mineralnych (stan na 31.12.2015)

TABLE 2. Ranking of the analyzed countries in terms of volume of production for selected minerals (as on 31.12.2015)

Wyszczególnienie	Alumini- um	Boksyty i alumina <sup>A</sup>	Cynk	Gaz ziemny	Miedź	Mangan	Ołów	Platy- nowce
Stany Zjednoczone	6	5 <sup>A</sup>	4	1	4	–	3	5
Kanada	3	9 <sup>A</sup>	>10	5	>10	–	>20	3
RPA	10*	>20	>10	>20	>10	1	11	1
Australia	5	1;2 <sup>A</sup>	2	12	6	3	2	>10
Japonia	>20	15 <sup>A*</sup>	–	>20	>10	–	–	6**
Wyszczególnienie	Ropa naftowa	Srebro	Uran	Węgiel kamienny	Węgiel brunatny	Złoto	Żelazo (ruda)	
Stany Zjednoczone	1	7	9	2	4	4	8	
Kanada	4	>10	2	11	16	5	8	
RPA	>20	>10	11	7	–	6	6	
Australia	>20	4	3	4	6	2	1	
Japonia	>20	>10	–	–	–	–	–	

\* Stan na 31.12.2013.

\*\* Z rud importowanych.

>20 poza pierwszą 20.

Źródło: dla surowców energetycznych – Energy Study 2016; dla pozostałych – USGS, Bilans gospodarki 2013.

posiada stosunkowo niewielką bazę zasobową, ale od lat pozostaje największym wytwórcą selenu (na podstawie danych USGS) oraz ważnym producentem kadmu, jodu, niklu i stali surowej (Industry and Trade 2016).

Kraje te (poza Japonią) znajdują się również w ścisłej światowej czołówce pod względem wielkości udokumentowanych zasobów kopalin do produkcji poszczególnych surowców. Stany Zjednoczone dominują pod względem bazy zasobowej surowców energetycznych, posiadając największe na świecie zasoby węgla kamiennego i brunatnego oraz trzecie co do wielkości zasoby ropy naftowej. Ponad 85% zasobów platynowców znajduje się w RPA, która posiada również największe zasoby rud chromu i manganu oraz trzecie co do wielkości zasoby złota. Australia z kolei dominuje pod względem zasobów boksytów, rud cynku, uranu, manganu i ołowiu.

Sektor górniczy jest jednym z najważniejszych w gospodarce analizowanych państw. Udział górnictwa w produkcie krajowym brutto sięga 9% w Australii (Australia 2015; Research and Innovation 2016), 8% w RPA (Stat SA, stan na 31.12.2015) i około 7% w Kanadzie (Canada 2015; Mining Association 2016). W USA jego udział wynosi zaledwie 1,4% (Industry and Trade 2016), niemniej jednak branża ta odgrywa znaczną rolę w sukcesie gospodarczym tego kraju. Surowce mineralne i ich pochodne stanowią

również podstawę polityki eksportowej. W Australii udział górnictwa w eksporcie przekracza 50% (m.in. alumina, rudy żelaza i węgiel kamienny) ([www.austrade.gov.au](http://www.austrade.gov.au), stan na 31.12.2016) i ma znaczący wpływ na przychody, poziom bezrobocia i płac (Australia 2015). Decydujące dla tego kraju są bliskie stosunki z krajami azjatyckimi. W RPA z kolei w 2014 roku głównymi wyrobami eksportowymi były: produkty mineralne, kamienie i metale szlachetne (głównie złoto, diamenty i platyna), metale nieszlachetne i wyroby z metali nieszlachetnych, stanowiące ponad połowę krajowego eksportu (South Africa 2015). W Kanadzie surowce mineralne stanowią 18% wartości eksportu wszystkich towarów, a w USA około 10% (Industry and Trade 2016), przy czym największe znaczenie w tych krajach ma eksport surowców energetycznych.

W Japonii niewielkie zasoby powodują, że branża górnicza ma w zasadzie minimalny udział (od 0,1 do 0,2%) w krajowym PKB (Industry and Trade 2016). Istotne dla gospodarki jest natomiast przetwórstwo surowców mineralnych, bazujące niemal wyłącznie na produktach importowanych (głównie rudach i koncentraty metali) i pozwalające utrzymać wysoką pozycję kraju w produkcji wybranych metali. Japonia, jako przykład tzw. kraju przetwarzania, rozwija się dzięki długoterminowej polityce stabilnych dostaw surowców mineralnych, wspomaganą dobrze rozwiniętą infrastrukturą transportową. W Japonii niemal 90% produkcji przemysłowej oparte jest na surowcach importowanych, wśród których dominują: ruda żelaza, koncentrat miedzi, pierwotne aluminium, ilmenit, rutil i ind (Industry and Trade 2016). Kraj ten charakteryzuje niezwykle wysoka konsumpcja energii, której 75% produkowane jest również z importowanych surowców energetycznych (Japan 2015). W konsekwencji w górnictwie zatrudnionych jest zaledwie 0,04% całkowitej siły roboczej, ale w branży przetwórczej aż 17%. Wysoki poziom przetwórstwa surowców mineralnych powoduje, że eksport jego produktów – głównie żelaza i stali – osiągnął w 2014 r. 5,4% całkowitego eksportu (Statistics 2015). Bezpieczeństwo surowcowe Japonia stara się zapewnić również poprzez magazynowanie tzw. surowców krytycznych: Co, W, V, Mo, Ni, Cr i Mn od 1983 roku oraz In i Ga od 2009 roku. Monitoruje również sytuację na rynku Pt, REE, Nb, Ta i Sr. Jeżeli zaistnieje ryzyko niedoboru zasobów mineralnych, rząd korzysta z dotacji na rzecz promowania inwestycji w przemyśle i projektach badawczo-rozwojowych (Metal Recycling 2013).

### 2.1.1. Recykling

Wzrost światowego zapotrzebowania na metale i prognozy dalszego jego wzrostu w nadchodzących latach stanowią poważne wyzwanie dla zapewnienia trwałych dostaw surowców mineralnych. Nawet kraje zasobne w źródła pierwotne traktują recykling jako podstawę przyszłej zrównoważonej podaży surowców.

W Australii współczynnik recyklingu odpadów metalowych w ostatnich latach osiągnął 90% (Industry and Trade 2016). Wysoki poziom odzysku, akurat w tej grupie odpadów, z jednej strony jest spowodowany wyższą wartością metali w porównaniu z innymi surowcami wtórnymi, z drugiej natomiast zachętami finansowymi dla podmiotów, które zdecydują się na ograniczenie składowania tych odpadów. W Australii wysoki jest również poziom odzysku odpadów elektronicznych (30%, docelowo 80% w latach 2020–2022), co również

związane jest z rządowymi programami, które wprowadziły dla producentów obowiązek finansowego wsparcia recyklingu tych produktów.

Kanadyjski sektor recyklingu metali jest rozbudowany i dobrze zorganizowany. Poza hutami, przystosowanymi do rafinacji wielu metali, w tym szlachetnych, obejmuje również dużą liczbę małych i średnich przedsiębiorstw biorących udział w zbieraniu i segregacji złomu. To tłumaczy, dlaczego udział Kanady w globalnym imporcie odpadów i złomu metali szlachetnych w 2010 r. wyniósł 14% (drugie miejsce na świecie) ([Industry and Trade 2016](#)). Według Canadian Steel Producers Association współczynnik recyklingu stali w Kanadzie przekracza 60% (2016). Brak jest natomiast aktualnych danych dotyczących pozostałych metali.

W USA w 2003 roku ponad połowa podaży metali pochodziła ze źródeł wtórnych. Obecnie najwyższy poziom odzysku osiągnięto dla ołowiu i tytanu (ponad 60%), a w dalszej kolejności dla magnezu, aluminium, żelaza i stali (około 50%) ([Recycling 2015](#)). Dla przykładu, w 2014 roku poziom recyklingu puszek stalowych przekroczył 70%, a aluminiowych – 55% ([Materials Management 2014](#)). Na stosunkowo dobrym poziomie rozwinięty jest również recykling odpadów elektronicznych. W 2012 recyklingowi poddano 29% wyprodukowanych odpadów, a już 5 lat później dla wielu typów odpadów elektronicznych przekroczono poziom 90% ([www.statista.com](http://www.statista.com)).

W RPA z kolei, problem recyklingu i substytucji surowców mineralnych jest szeroko dyskutowany, niemniej jednak jest dopiero na początku swojego rozwoju. Zwiększająca się rokrocznie ilość odpadów elektronicznych stanowi z jednej strony swego rodzaju potencjał, z drugiej natomiast zagrożenie, ponieważ zawierają one substancje niebezpieczne, a system zarządzania odpadami nie jest jeszcze wystarczająco zorganizowany. Niemniej jednak RPA podejmuje międzynarodowe inicjatywy mające na celu poprawę obecnej sytuacji.

Recykling metali jest niezwykle ważny przede wszystkim dla japońskiej gospodarki, która w jak największym zakresie stara się uniezależnić od importu surowców mineralnych. Dodatkowym determinantem jest brak miejsca na składowiska odpadów i narastające problemy środowiskowe związane z ich spalaniem i utylizacją. Wszystko to sprawia, że recykling surowców mineralnych w tym kraju jest jednym z najbardziej efektywnych na świecie i ciągle się rozwija przy wsparciu (również finansowym) i zainteresowaniu rządu, który skutecznie i szybko reaguje na światowe zmiany (np. ograniczenia eksportu wybranych metali przez Chiny). U podstaw tego sukcesu leży również niezwykle efektywna segregacja odpadów, na co z kolei wpływ ma wysoki poziom edukacji środowiskowej już na poziomie szkoły podstawowej. Rozwój nowych technologii odzysku metali, w tym przede wszystkim metali ziem rzadkich i platynowców, jest priorytetowy w dziedzinie badań i innowacji ([Metal Recycling 2013](#)). Metale te bowiem stanowią w Japonii podstawę rozwoju przemysłu wysokich technologii. Recykling odpadów elektronicznych przekracza już poziom 85% ([Waste Management 2015](#)).

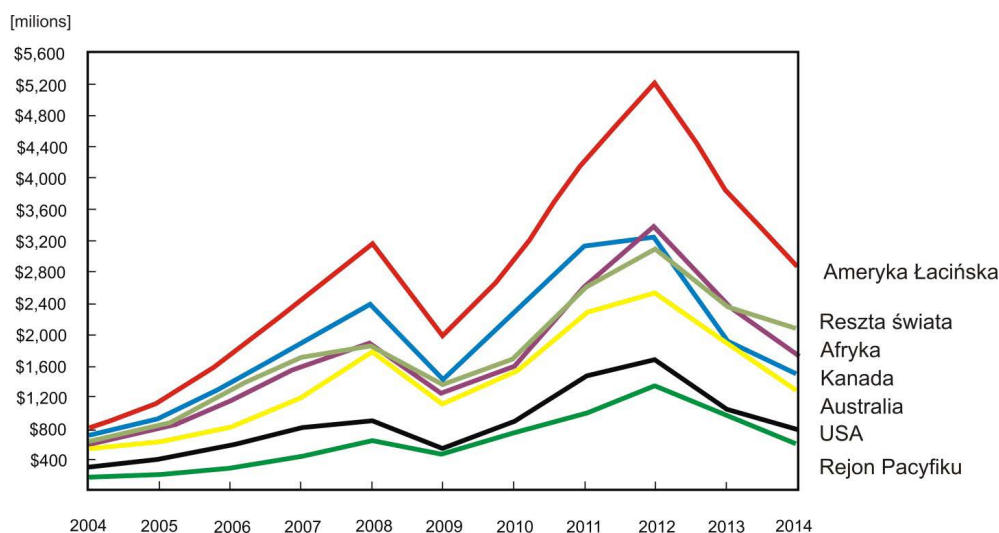
### 2.1.2. Klimat inwestycyjny

Międzynarodowy indeks atrakcyjności inwestycyjnej (*Investment Attractiveness Index* – IAI) uwzględnia z jednej strony potencjał surowcowy danego regionu w nawiązaniu do jego



budowy geologicznej, z drugiej natomiast skutki polityki rządowej wobec ewentualnych inwestycji poszukiwawczych. W 2016 r. największą wartość IAI uzyskała Kanada, wyprzedzając Australię i Stany Zjednoczone. Najbardziej atrakcyjnymi regionami do inwestowania były kanadyjskie prowincje Saskatchewan i Manitoba. Kolejne miejsca zajęła Australia Zachodnia oraz amerykański stan Nevada. RPA znalazło się dopiero na 74 miejscu (spośród 104 klasyfikowanych regionów), a Japonia – z uwagi na niewielką bazę zasobową – nie jest w ogóle klasyfikowana (Fraser Institute 2017). Jednocześnie w ciągu ostatniej dekady najwyższe nakłady – spośród analizowanych państw – w dziedzinie poszukiwań i eksploatacji surowców mineralnych ponoszone były właśnie w krajach afrykańskich, w tym przede wszystkim w RPA, gdzie 45% projektów górniczych skoncentrowanych było na poszukiwaniu złota, a głównym inwestorem były Chiny. Najniższy budżet odnotowano natomiast w Stanach Zjednoczonych (Wilburn i Karl 2015). We wszystkich analizowanych państwach, od rekordowego 2012 r., zaznacza się wyraźny spadek nakładów na projekty poszukiwawcze i górnicze, co jest zgodne z trendem światowym (rys. 1). Prawdopodobnie wpływ na to mają niższe ceny surowców (głównie ze względu na spowolnienie rozwoju gospodarczego Chin) i relatywnie silny dolar amerykański oraz niestabilność rynku i ograniczenie dostępności środków na tego rodzaju projekty.

Przemysł górniczy w Kanadzie jest światowym liderem w dziedzinie poszukiwań, rozwoju i eksploatacji kopalni, a także finansowania działalności eksploracyjno-wydobywczej. Toronto, Vancouver, Montreal i wiele innych miast, to globalne centra górnicze z wybitną wiedzą i doświadczeniem. Giełda Papierów Wartościowych w Toronto (TSX) jest dominującym rynkiem finansowym dla górnictwa światowego i liderem w globalnym finansowaniu kapitału górniczego w porównaniu z innymi giełdami na świecie. Według raportu *Mining*



Rys. 1. Budżet na działania poszukiwawcze w wybranych regionach świata (Wilburn i Karl 2015)

Fig. 1. Trends in reported exploration budgets in selected regions

*Association of Canada*, od 2002 do 2011 roku globalne wydatki na poszukiwania surowców mineralnych wzrosły o 585% (rys. 1), a największy w tym udział (około 30%) miały właśnie firmy kanadyjskie. Kraj ten aktywnie bierze udział w projektach poszukiwawczo-badawczych w USA, Ameryce Południowej i Środkowej, Europie i Afryce, łącznie w ponad 100 krajach ([Mining Association 2016](#)). Kluczową przyczyną sukcesu Kanady w tworzeniu klastra górniczych firm poszukiwawczo-wydobywczych jest kanadyjski system podatkowy i finansowy, szczególnie wspierający młode firmy górnicze. W 2015 r. nakłady inwestycyjne w przemyśle górniczym stanowiły blisko 6% łącznych nakładów kraju i od czterech lat notują spadek ([Mining Association 2016](#)).

Australia zajmuje dziesiąte miejsce na świecie pod względem „łatwości prowadzenia działalności gospodarczej”, w szczególności dzięki wysokiemu ratingowi kredytowemu, egzekwowaniu umów i łatwości rozpoczęcia działalności gospodarczej ([www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)). W latach 2006–2012 poziom wydatków na badania związane z surowcami mineralnymi wzrósł, według niektórych źródeł, nawet o 72% ([Industry and Trade 2016](#)). W 2012 roku australijskie inwestycje w poszukiwanie surowców mineralnych (szczególnie rud żelaza i węgla kamiennego) stanowiły około 13% inwestycji globalnych, co dało jej drugie miejsce po Kanadzie. Rząd Australii wspiera otwarcie przemysł wydobywczy, finansuje publicznie dostępne dane geologiczne oraz ułatwia uzyskanie koncesji i dostęp do gruntów i wody poprzez system praw własności. W związku z tym w 2012 r. rząd Australii uruchomił inicjatywę UNCOVER – partnerstwo między rządami federalnymi, stanowymi i terytorialnymi, przemysłem i środowiskiem akademickim, mające na celu budowanie globalnej przewagi konkurencyjnej dla australijskiej eksploracji wód mineralnych. Australijski przemysł górniczy opiera się na tzw. systemie wolnego przedsiębiorstwa, w którym prywatne firmy zajmują się poszukiwaniem i budową kopalń, produkcją, przetwarzaniem surowców i marketingiem. Większość firm australijskich to spółki zależne lub filie spółek z siedzibą w innych krajach, w tym w Japonii, Indiach i USA. W rzeczywistości firmy zagraniczne kontrolują większość sektorów górnictwa, hutnictwa i rafinacji oraz znacznej części sektora naftowego i gazu ziemnego ([Emma 2015](#)).

W RPA wydatki w branży górniczej wyraźnie wzrosły w 2002 roku, kiedy rząd ogłosił ustawę, w której dokonał nacjonalizacji zasobów (do tego momentu były one własnością prywatną), uznając, że należą one do narodu, a państwo sprawuje nad nimi opiekę. Umożliwiło to rozpoczęcie prac poszukiwawczych na dużą skalę. Jednocześnie sektor górniczy stał się głównym beneficjentem inwestycji zagranicznych, szczególnie ze strony Chin oraz Indii, które coraz aktywniej działają na tutejszym rynku wydobywczym, poszukując głównie złota, diamentów i platyny. Dla obecnego i przyszłego sukcesu górnictwa niemałe znaczenie ma stosunkowo krótki (około 12 miesięcy) okres potrzebny na uzyskanie koncesji poszukiwawczej (konwersja na koncesję wydobywczą jest prosta i łatwa). Zagrożenie stanowi jednak ciągły brak stabilności tamtejszego prawa. Obecnie największym wyzwaniem dla rządu RPA jest zapewnienie stałego dostępu do energii i wody, także w związku ze wzrostem liczby ludności i poziomu urbanizacji. Wysiłki kierowane są przede wszystkim na zwiększenie produkcji energii elektrycznej. 33% całkowitych wydatków w branży górniczej przeznaczonych jest na wydobycie gazu i ropy naftowej ([Industry and Trade 2016](#)). Przemysł górniczy w RPA nadal stoi przed wieloma wyzwaniami. Starzejąca się infrastruktura

i technologia, niedobory energii, niepokój na rynku pracy, niepewność regulacyjna i ograniczenia techniczne spowodowały w ostatnich latach ograniczenie działań poszukiwawczych i wydobywczych (Wilburn i Karl 2015).

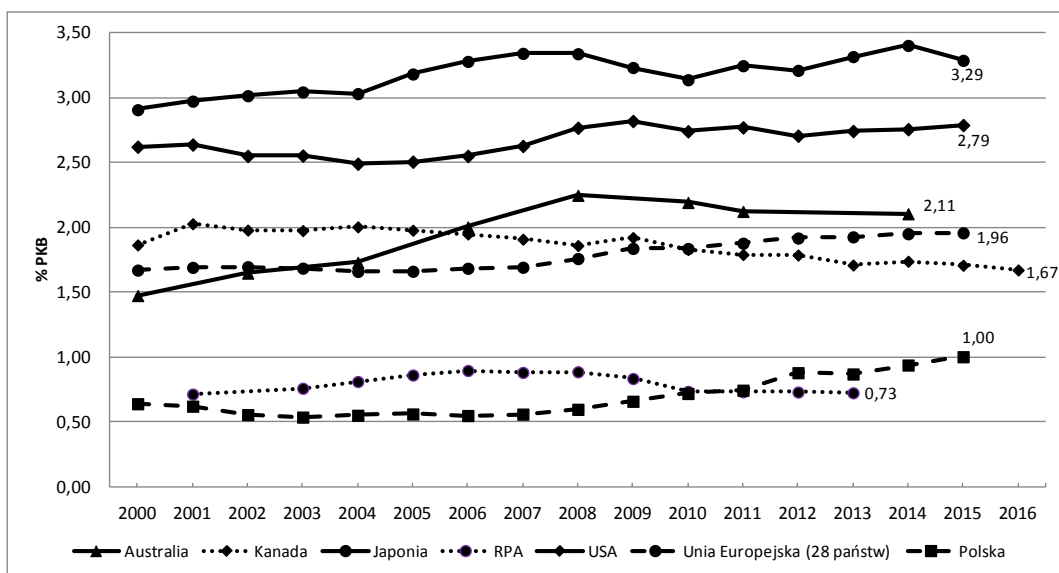
Przemysł wydobywczy Stanów Zjednoczonych charakteryzuje się dominującym udziałem małych i średnich przedsiębiorstw, które koncentrują się głównie na krajowych zasobach. Budżet przeznaczony na badania surowcowe od lat jest niższy niż w innych krajach, gdzie górnictwo odgrywa istotną rolę w gospodarce, jak na przykład Kanada czy Australia (rys. 1). W 2014 roku wydatki tego kraju stanowiły około 7% wydatków światowych, a najczęściej poszukiwanym surowcem było złoto, w dalszej kolejności miedź i uran (Industry and Trade 2016). Wsparcie rządu na rzecz górnictwa jest znaczące, ale głównie w postaci ulg i innych zachęt podatkowych, a nie bezpośrednich inwestycji. Stany Zjednoczone mają jedno z najwyższych na świecie stawek podatku dochodowego od osób prawnych i jednocześnie bardzo złożony zestaw odliczeń i kredytów, mających wpływać na zachowanie wszystkich podatników, w tym firm wydobywczych. W przeciwieństwie do innych krajów rozwiniętych, podatki w Stanach Zjednoczonych opierają się nie tylko na dochodach krajowych, ale także na dochodach z przedsięwzięć zagranicznych, co ma istotne znaczenie w przypadku górnictwa. W konsekwencji spadła liczba przedsiębiorstw górniczych, mających siedzibę w USA, ale działających na poziomie globalnym. Ogromnym atutem tego państwa pozostaje płynność rynków finansowych i ich dostępność dla światowego kapitału. Kraj ten jest siedzibą największych i najbardziej wpływowych rynków finansowych na świecie, w tym głównych giełd papierów wartościowych i towarów. Kluczowym czynnikiem wpływającym na konkurencyjność sektora surowców mineralnych w Stanach Zjednoczonych jest dostępność danych geologicznych dostarczanych przez U.S. Geological Survey oraz stanowe służby geologiczne. Trzecia pozycja tego kraju na świecie, na podstawie indeksu atrakcyjności inwestycyjnej, wiązana jest z wysokim poziomem innowacyjności oraz dobrze zorganizowanym systemem uniwersyteckim, który z powodzeniem współpracuje z sektorem biznesu w dziedzinie badań i rozwoju oraz elastycznymi rynkami pracy (Fraser Institute 2017).

W Japonii wskaźniki dotyczące wydatków, podatków czy atrakcyjności inwestycyjnej w górnictwie nie są istotne, z uwagi na niewielki wkład przemysłu górniczego w gospodarkę kraju. Japonia jest jednak ważnym odbiorcą wielu surowców mineralnych, a ocena ryzyka związanego z ich dostawami jest priorytetem rządu. Japoński system podatkowy jest dobrze zorganizowany i ma na celu promowanie wzrostu gospodarczego, w tym przede wszystkim inwestycji zewnętrznych (Industry and Trade 2016). W konsekwencji rząd aktywnie wspiera wszelkie zagraniczne inwestycje górnicze, realizując przez to politykę stabilnej podaży surowców mineralnych przy braku własnych źródeł pierwotnych. W tym celu założona została agencja JOGMEC, składająca się z 13 biur na całym świecie, której zadaniem jest monitorowanie i gromadzenie informacji na temat światowego rynku górnictwa naftowego i gazowego i rynku metali (przede wszystkim strategicznych – Zn, Cr, Co, W, Mn, Mo, PGM, Li). Działalność obejmuje również świadczenie pomocy finansowej japońskim przedsiębiorstwom na rzecz poszukiwania i zagospodarowania złóż na całym świecie oraz zarządzanie zapasami ropy, skroplonego gazu ziemnego i metali szlachetnych ([www.jogmec.go.jp](http://www.jogmec.go.jp)).

## 2.2. Badania i innowacje (R&I)

W opublikowanym rankingu innowacyjności *Global Innovation Index 2017*, który analizuje 127 gospodarek, najwyższą pozycję spośród analizowanych państw zajęły Stany Zjednoczone (4 pozycja). Kolejne kraje zajęły miejsca w drugiej i trzeciej dziesiątce (Japonia – 14 miejsce, Kanada – 18 miejsce, Australia – 23 miejsce), a RPA znalazło się na stosunkowo odległym 57 miejscu (Dutta i in. 2017). Jednocześnie największe nakłady na badania i innowacje od lat ponoszone są w Japonii, a ich udział w PKB w 2015 roku wyniósł 3,2% (rys. 2) i był najwyższy na świecie. Dla porównania, w krajach UE wyniósł on 1,98%. RPA z udziałem nie przekraczającym 1% (rys. 2) pozostaje od lat na odległym miejscu ([www.data.oecd.org](http://www.data.oecd.org)).

Zagadnienie badań i innowacji w branży górniczej jest złożone. Charakter inwestycji górniczych – długi okres trwania, znaczne nakłady inwestycyjne oraz długi okres ich zwrotu – sprawiają, że opracowanie i przyjęcie czegoś nowego (innowacyjnego) dla firm górniczych jest kosztowne i ryzykowne. Znacznie częściej na taki krok decydują się większe firmy, o międzynarodowym zasięgu. Dlatego też górnictwo uznawane jest za dość konserwatywną branżę w zakresie badań, rozwoju i innowacji. W porównaniu z innymi gałęziami przemysłu, w górnictwie poziom inwestycji w badania i innowacje jest ciągle najniższy. Mimo wszystko działania w tym zakresie mają miejsce, ale dzieje się to w złożonej interakcji wielu podmiotów w całym łańcuchu dostaw surowców mineralnych, który rozpoczyna się już od działań eksploracyjnych i rozpoznawczych.



Rys. 2. Nakłady na badania i innowacje w latach 2000–2016 [% PKB]  
(na podstawie danych OECD, [www.data.oecd.org](http://www.data.oecd.org))

Fig. 2. Gross domestic spending on R&D, total, 2000–2016 [% of GDP]

W analizowanych krajach występują dosyć znaczące różnice w zakresie badań i innowacji, wynikające przede wszystkim z indywidualnych wyzwań związanych z górnictwem i surowcami mineralnymi, przed jakimi każde z tych państw stoi.

Japonia jako kraj, w którym baza zasobowa kopalin jest bardzo uboga, a popyt na nie bardzo duży, musiała już w latach siedemdziesiątych minionego wieku określić strategię, która zaspokoi rosnące jej potrzeby na surowce mineralne w warunkach również rosnącego globalnego popytu na nie. Japonia sformułowała unikalną i skuteczną strategię, silnie oddziałującą na rząd, która zapewnia stały dostęp do zasobów i utrzymuje wysoko wydajną bazę wiedzy, która jednocześnie „napędza” R&I. Obecnie wszelkie badania skoncentrowane są na czterech filarach: (1) dywersyfikacja źródeł dostaw surowców (w tym wspólne inicjatywy poszukiwawcze z innymi krajami wysoko rozwiniętymi), (2) propagowanie recyklingu złomu i produktów wycofanych z eksploatacji oraz promocja badań i rozwoju w dziedzinie technologii recyklingu, (3) substytucja surowców mineralnych oraz (4) gromadzenie surowców strategicznych. Czwarty filar, jako strategia krótkoterminowa, stanowi uzupełnienie strategii średnio- i długookresowych, które są przedmiotem pozostałych filarów (*Research and Innovation 2016*). Kluczową siłą w japońskim systemie badań i innowacji w dziedzinie górnictwa są silne związki pomiędzy polityką a podmiotami gospodarczymi. Ogromny wysiłek poświęcony jest osiągnięciu porozumienia, które jest podstawą skutecznej i szybkiej realizacji podjętych decyzji. Ponadto liczne podmioty rządowe (np. JOGMEC) obserwują rozwój technologiczny w kraju i na świecie i na podstawie tych informacji współpracują z uniwersytetami i innymi organizacjami badawczymi, które następnie określają działania priorytetowe w zakresie pozyskiwania surowców mineralnych. Wiodącą japońską organizacją badawczą jest *The National Institute of Advanced Industrial Science and Technology*, którego działania koncentrują się na wzmocnieniu bezpieczeństwa gospodarczego kraju poprzez rozwijanie nowoczesnych technologii w zakresie: pozyskiwania zasobów, zmniejszenia zużycia metali szlachetnych, substytucji i recyklingu ([www.aist.go.jp](http://www.aist.go.jp)). JOGMEC angażuje się w liczne projekty, mające na celu rozwój nowoczesnych technologii, które obejmują zagadnienia z zakresu: rozwoju metod eksploracyjnych (w tym geofizycznych), górnictwa i metalurgii (w tym m.in. odzysk miedzi z zastosowaniem mikroorganizmów i zmniejszenie energochłonności elektrolizy miedzi), rozwój technologii recyklingu oraz poszukiwanie i rozpoznanie zasobów na dnie morskim ([www.jogmec.go.jp](http://www.jogmec.go.jp)).

Australia, mimo że jej przemysł wydobywczy jest dobrze rozwinięty, żeby utrzymać konkurencyjność na arenie międzynarodowej swoją działalność badawczą musi skoncentrować na trzech zasadniczych problemach: (1) głębokie złoża o niższych parametrach jakościowych wymagające bardziej złożonych procesów wydobywczych, (2) zasoby ludzkie (starzejąca się siła robocza i potrzeba wykwalifikowanych pracowników) oraz (3) zasoby środowiska (m.in. niedobory wody, rosnące koszty energii, odpady) (*Research and Innovation 2016*). W Australii swego rodzaju siłą napędową wyznaczającą kierunki badań i innowacji w zakresie poszukiwania i eksploatacji surowców mineralnych są normy środowiskowe, uznawane za jedne z najbardziej restrykcyjnych na świecie oraz surowe normy bezpieczeństwa. Pomimo spadku cen surowców mineralnych przemysł wydobywczy tego kraju pozostaje rentowny ze względu na ciągle wysoką jakość zasobów i strumień innowacji, co w kooperacji umożliwiło poprawę wydajności, a tym samym niższe koszty produkcji

(Scott-Kemmis 2013). Jednocześnie uważa się, że powiązania między branżą górniczą reprezentowaną przez METS (*Mining Equipment, Technology and Services*) i właściwymi organizacjami R&I są nadal stosunkowo słabe, co nie sprzyja promowaniu innowacji i jej transferu wprost do przemysłu (Research and Innovation 2016). Nowy kierunek innowacji przyjęty w australijskim górnictwie opiera się na inteligentnych technologiach. Zaawansowane narzędzia analityczne pomagają firmom górniczym przewidzieć i zaplanować przyszłość, a nie tylko reagować na pojawiające się problemy (Scott-Kemmis 2013). Ten kierunek innowacji rozwija się bardzo szybko, ale dotychczasowa implementacja jest jedynie częściowa. Niemniej jednak przykładem godnym przytoczenia jest centrum operacyjne Rio Tinto, które zarządza operacjami w kopalniach Pilbara oddalonych o około 1300 km.

Kanada od wielu lat jest jednym z liderów przemysłu górniczego na świecie i w ostatnich latach wyraźnie wzmocniła działalność w zakresie badań i innowacji w tej branży, szczególnie w sektorze wydobywania ropy i gazu. Utrzymanie tej pozycji wymaga jednak działań w kilku podstawowych kierunkach: (1) inwestycje w nowe, głębsze złoża, również w północnej części kraju, (2) zmiany regulacyjne dotyczące uzyskiwania pozwoleń (nowe prawo stwarza większą niepewność w procesie udzielania zezwoleń), (3) inwestycje w infrastrukturę oraz (4) braki w zasobach ludzkich (Research and Innovation 2016). Według *Canada Mining Innovation Council*, największym wyzwaniem kanadyjskiego przemysłu górniczego jest obecnie zmniejszenie zużycia energii, odzysk energii z odpadów, zmniejszenie wpływu na środowisko, opracowywanie i wdrażanie nowych technologii oraz tworzenie nowych, czystszych miejsc pracy. Docelowo zakłada się, że w niedalekiej przyszłości górnictwo kanadyjskie będzie bezodpadowe ([www.cmim-ccim.org](http://www.cmim-ccim.org)). Kanada prowadzi szereg krajowych programów badawczo-rozwojowych kierowanych przez wiele instytucji naukowych i krajowych centrów doskonałości. *The Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada* (NSERC), będąca głównym źródłem finansowania dla naukowców (poprzez rząd federalny), dąży do podjęcia bardziej ukierunkowanych badań oraz domaga się, aby również sektor prywatny był aktywnym uczestnikiem przyszłych działań badawczo-rozwojowych w zakresie górnictwa. Rząd Kanady wspiera również sektor usług i dostaw dla przemysłu surowców mineralnych, jako dostawców innowacyjnych rozwiązań.

Ogólna strategia rządu Stanów Zjednoczonych w zakresie gospodarki surowcami mineralnymi koncentruje się na dwóch grupach działań: dogłębna analiza potrzeb w zakresie obecnego i przyszłego zużycia i dostępu do surowców krytycznych i strategicznych (ważnych dla obronności kraju) oraz stabilizacja ich dostaw poprzez dywersyfikację podaży, gromadzenie zapasów, wspieranie badań i innowacji i pobudzenie krajowej produkcji (Parthemore 2011). W stosunku do innych surowców, w ostatnich latach nie opublikowano oficjalnych strategii. W 2002 r. *Committee on Technologies for the Mining Industry* wydał obszerny raport dotyczący potrzeb B&R dla przyszłych technologii górniczych. Dokładnie określono w nim potrzebę badań w obszarze poszukiwań, wydobywania i przetwarzania surowców mineralnych.

Afrykański sektor wydobywczy znajduje się we wczesnych stadiach innowacji i teraz jest najlepszy okres na dalszy jego rozwój i stworzenie kopalni przyszłości. Sektor rozumie koncepcję innowacyjności, ale z niechęcią i powoli wprowadza ją w życie i powoli też czerpie z niej korzyści (Innovation in Mining 2016). W RPA stan instytucji badawczych, ograniczone

finansowanie badań i rozwoju oraz brak wykwalifikowanych pracowników są postrzegane jako słabe strony i jednocześnie główne wyzwania branży górniczej (Research and Innovation 2016). Dodatkowo rząd wspiera chętniej działania związane ze zwiększeniem produkcji surowców mineralnych niż dalszy rozwój technologii, podczas gdy głównymi wyzwaniami technologicznymi dla górnictwa tego kraju jest zwiększająca się głębokość na jakiej występują zasoby oraz konieczność zastosowania systemów informacyjnych (Research and Innovation 2016). Ponadto RPA stoi w obliczu rosnących kosztów pracy, wzrostu kosztów energii elektrycznej oraz niedoboru mocy elektrycznej i wody. Metody eksploatacji często są przestarzałe i opierają się głównie na pracy ręcznej. Spadek cen surowców w połączeniu z rosnącymi kosztami pracy i energii, szczególnie w górnictwie złota i platyny, wymagają szybkiej modernizacji i mechanizacji w przemyśle wydobywczym Republiki Południowej Afryki (Team Finland Mining Growth Program 2015).

W sektorze surowców mineralnych strategia innowacji oparta jest zasadniczo na zmianie prawodawstwa w celu poprawy dostępu do zasobów i zwiększenia korzyści z eksploatacji, promowaniu zrównoważonego rozwoju ogólnie, również w odniesieniu do górnictwa oraz promowaniu tej branży jako miejsca pracy (Research and Innovation 2016).

## Podsumowanie

Współcześnie bezpieczeństwo surowcowe staje się kluczowym elementem polityki krajowej i zagranicznej rozwijających się państw. Wraz ze wzrostem zapotrzebowania i zmieniającymi się cenami surowców, konsumenci starają się konstruować efektywną i długoterminową strategię polityki surowcowej, gwarantującą płynne ich dostawy, zarówno ze źródeł pierwotnych, jak i wtórnych. Jednym z celów Projektu INTRAW jest analiza rozwiązań jakie w tym zakresie podjęły kraje wysoko rozwinięte, a w przyszłości także międzynarodowa współpraca między nimi a UE w zakresie surowców mineralnych.

Analizowane w ramach Projektu INTRAW kraje – USA, Kanada, RPA, Australia i Japonia – to najważniejsi na świecie producenci, eksporterzy, ale również konsumenci wielu surowców mineralnych energetycznych i nieenergetycznych, w tym tzw. surowców krytycznych. To, co już na starcie większości z nich (poza Japonią) daje przewagę to ogromna i różnorodna baza zasobowa, uwarunkowana budową geologiczną. W samej tylko Australii wytwarzane jest ponad 40 pierwiastków z układu okresowego, a rozpoznane zasoby pozwolą w przyszłości pozyskać kolejnych 13. Przemysł górniczy w Kanadzie natomiast, ogółem wytwarza ponad 60 rodzajów surowców mineralnych. Dzięki odpowiedniej polityce (również fiskalnej) gospodarki te odpowiednio wykorzystały swój potencjał, stwarzając przyjazne środowisko dla inwestycji górniczych, zarówno podmiotom wewnętrznym (krajowym), jak i zewnętrznym. Nie bez przyczyny USA, Kanada i Australia znalazły się w pierwszej trójce państw o najwyższym na świecie indeksie atrakcyjności inwestycyjnej (tab. 3). Tym samym branża górnicza stała się jednym z filarów ich rozwoju gospodarczego, co obrazuje np. udział górnictwa w produkcie krajowym brutto czy też eksporcie (tab. 3). Będąca przedmiotem analizy Japonia, to z pewnością najlepszy w skali świata przykład tzw. „kraju przetwarzania”, w którym brak pierwotnych źródeł surowców pozwolił przez lata wypra-

TABELA 3. Wybrane wskaźniki związane z przemysłem wydobywczym w analizowanych krajach

TABLE 3. Selected indicators related to the extractive industry in the analyzed countries

Wyszczególnienie	Udział górnictwa w PKB [%] (stan na 31.12.2015)	Udział górnictwa w eksporcie [%] (stan na 31.12.2015)	Indeks atrakcyjności inwestycyjnej** (stan na 31.12.2016)	Indeks innowacyjności** (stan na 31.12.2016)
Stany Zjednoczone	1,4	10	3	4
Kanada	7	18	1	18
RPA	8	50	74	57
Australia	9	51	2	23
Japonia	0,1–0,2	5,4*	nie klasyfikowana	14

\* Produkty przetwarzania surowców mineralnych (głównie żelazo i stal).

\*\* Pozycja w światowym rankingu.

Źródło: World Bank, Dutta i in. 2017, Fraser Institute 2017.

ować doskonałą niemalże politykę ich importu oraz pozyskiwania ze źródeł wtórnych. W tym drugim aspekcie Japonia jest niewątpliwie światowym liderem intensywnie inwestując w recykling i substytucję surowców mineralnych.

Biorąc pod uwagę wyraźne sukcesy, jakie państwa te osiągnęły w szeroko pojętej gospodarce surowcami mineralnymi, należy szczególnie uważnie przyjrzeć się czynnikom, które na to wpłynęły i możliwościom ich adaptacji w warunkach krajów UE. Niewątpliwie podstawą efektywnych działań w omawianym zakresie jest stabilne środowisko polityczne, gospodarcze i instytucjonalne, przyjazne górnictwu i nowym podmiotom chcącym inwestować w nowoczesne technologie, poszukiwanie i eksploatację złóż. Zachętą dla inwestorów są zasady opodatkowania, niekiedy również bezpośrednie wsparcie finansowe rządu i sprawne procedury uzyskiwania pozwoleń. Nie bez znaczenia jest również właściwie zdefiniowana ochrona praw własności, a praw własności złóż w szczególności. Zasadnicze zmiany w tym właśnie aspekcie pozwoliły na rozpoczęcie działań poszukiwawczych na ogromną skalę w RPA w 2002 roku. W celu ograniczenia kosztów i zwiększenia wydajności w górnictwie bardzo ważne znaczenie ma wysoki poziom inwestycji w naukę i innowacje w górnictwie, które mają miejsce np. w Australii czy Kanadzie. Obecnie bowiem powszechnie przyjmuje się, że badania naukowe i technologia są niezbędne dla zapewnienia krajowej konkurencyjności i tylko podmioty zdolne do wprowadzania zmian innowacyjnych mogą utrzymać się na rynku.

Pracę wykonano w ramach projektu INTRAW, realizowanego w ramach Program Horyzont 2020 (nr umowy 642130).



## Literatura

- Australia 2015. *Australia. Contextual analysis of the reference countries*. INTRAW Project 2015.
- Bilans gospodarki 2013. *Bilans Gospodarki Surowcami Mineralnymi Polski i Świata 2015*. IGSMiE PAN. Warszawa: Wyd. PIG-PIB.
- Canada 2015. *Canada. Contextual analysis of the reference countries*. INTRAW Project 2015.
- Dutta i in. 2017 – Dutta, S., Lanvin, B. i Wunsch-Vincent, S. 2017. *Global Innovation Index 2017. Innovation Feeding in the World*. Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization, 2017.
- Energy Study 2016 – Energy Study. Reserves, Resources and Availability of Energy Resources. BGR 2016.
- Emma, F. 2015. *The Australian Mining Industry: More than just shovels and bring lucky country*. IP Australia Economic Research. Australian Government 2015.
- Fraser Institute 2017. Survey of Mining Companies. Fraser Institute. Annual 2017.
- Galos K., 2009. Nowa polityka surowcowa Unii Europejskiej. *Górnictwo i Geoinżynieria* 33(4), s. 81–88.
- Horyzont 2014. *Horizon 2020 w skrócie. Program ramowy UE w zakresie badań i innowacji*. Komisja Europejska.
- Human Development Report 2016. United Nations Development Programme (UNDP).
- Industry and Trade 2016. Analysis of Industry and Trade. Operational report. INTRAW Project.
- Innovation in Mining 2016. Innovation in Mining. Africa. Deloitte.
- International Monetary Fund, [www.imf.org](http://www.imf.org), dostęp: wrzesień 2017.
- INTRAW 2015. INTRAW – Fostering international cooperation on raw materials. First press release, Bruksela, 2015.
- INTRAW 2016. Fostering international cooperation on raw materials. Third press release, Bruksela, 2016.
- Japan 2015. Japan. Contextual analysis of the reference countries. INTRAW Project 2015.
- Komunikat KOM/2008/0699 Komisji do Parlamentu europejskiego i Rady – Inicjatywa na rzecz surowców: zaspokajanie naszych kluczowych potrzeb w celu stymulowania wzrostu i tworzenia miejsc pracy w Europie. 2008.
- Materials Management 2014. Advancing Sustainable Materials Management: 2014 Fact Sheet. United States Environmental Protection Agency. 2016
- Metal Recycling 2013. Metal Recycling. Opportunities, limits, Infrastructure. United Nations Environmental Programme 2013.
- Mining Association 2016. Facts and Figures on the Canadian Mining Industry. F&F 2016. The Mining Association of Canada.
- Parthemore, Ch. 2011. Elements of security. Mitigating the Risks of U.S. Dependence on Critical Minerals. Center For New America Security 2011.
- Recycling 2015. Recycling. Statistics and Information. USGS 2015.
- Research and innovation 2016. Analysis of Research and Innovation. Operational report. INTRAW Project, 2016.
- Scott-Kemmis, D. 2013. How about those METS, Kingston: The minerals council of Australia.
- South Africa 2015. South Africa. Contextual analysis of the reference countries. INTRAW Project 2015.
- Stat SA – Statistic South Africa [Online] Dostępne w: [www.statssa.gov.za](http://www.statssa.gov.za) [Dostęp: 1.09.2017].
- Statistics 2015. Statistic handbook of Japan 2015. Ministry of Internal Affairs and Communications.
- Strategia 2020. Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu. Komunikat Komisji. Bruksela 2010.
- Team Finland Mining Growth Program 2015. Team Finland Mining Growth Program.
- United States 2015. United States. Contextual analysis of the reference countries. INTRAW Project 2015.
- USGS – U.S. Geological Survey. [Online] Dostępne w: [www.usgs.gov](http://www.usgs.gov) [Dostęp: 1.09.2017].
- Waste Management 2015. Waste Management and Recycling in Japan. Opportunities for European Companies. Tokyo 2015.
- Wilburn D.R. and Karl N.A., 2015. Exploration Review. Annual report. USGS.
- [Online] Dostępne w: [www.cmhc-ccim.org](http://www.cmhc-ccim.org) (*Canada Mining Innovation Council*) [Dostęp: 1.09.2017].
- [Online] Dostępne w: [www.aist.go.jp](http://www.aist.go.jp) (*National Institute of Advanced Industrial Science and Technology*) [Dostęp: 1.09.2017].
- [Online] Dostępne w: [www.austrade.gov.au](http://www.austrade.gov.au) (*Austrade's offices in the United States of America*) [Dostęp: 1.09.2017].
- [Online] Dostępne w: [www.data.oecd.org](http://www.data.oecd.org) [Dostęp: 1.09.2017].
- [Online] Dostępne w: [www.jogmec.go.jp](http://www.jogmec.go.jp) (*Japan Oil, Gas and Metals National Corporation*) [Dostęp: 1.09.2017].
- [Online] Dostępne w: [www.statista.com](http://www.statista.com) [Dostęp: 1.09.2017].
- [Online] Dostępne w: [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org) (*World Bank*) [Dostęp: 1.09.2017].
- [Online] Dostępne w: [www.undp.org](http://www.undp.org) (*United Nations Development Programme*) [Dostęp: 1.09.2017].

