



Polski
Instytut
Ekonomiczny

SIERPIEŃ 2023

WARSZAWA

ISBN 978-83-67575-42-3



Afrykańskie surowce krytyczne i bezpieczeństwo ekonomiczne Unii Europejskiej

Cytowanie: Kopiński, D. (2023), *Afrykańskie surowce krytyczne i bezpieczeństwo ekonomiczne Unii Europejskiej*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa.

Warszawa, sierpień 2023 r.

Autor: Dominik Kopiński

Redakcja merytoryczna: Konrad Szymański, Marek Wąsiński

Redakcja: Jakub Nowak, Małgorzata Wieteska

Projekt graficzny: Anna Olczak

Skład i łamanie: Tomasz Gałązka

Współpraca graficzna: Sebastian Grzybowski

Polski Instytut Ekonomiczny

Al. Jerozolimskie 87

02-001 Warszawa

© Copyright by Polski Instytut Ekonomiczny

ISBN 978-83-67575-42-3

Spis treści

Kluczowe liczby	4
Kluczowe wnioski	5
Wprowadzenie	7
Rozdział 1. Rola surowców krytycznych w transformacji gospodarek Unii Europejskiej . . .	10
Rozdział 2. Afryka jako zaplecze surowcowe Europy.	18
Rozdział 3. Redefinicja i wzmocnienie relacji UE z Afryką	23
Aneks 1. Analiza dostępności poszczególnych surowców krytycznych w Afryce	29
Bibliografia	54
Spis map, tabel i wykresów	60

Kluczowe liczby

7-krotnie

ma wzrosnąć do 2040 r. popyt na metale ziem rzadkich i 42-krotnie na lit

98 proc.

wynosi udział Chin w dostawach metali ziem rzadkich do UE

w 6 spośród 10

minerałów o najwyższym współczynniku koncentracji wydobycia Chiny pojawiają się wśród trzech największych producentów

200 kg

metali potrzeba do produkcji przeciętnego samochodu elektrycznego

19 proc.

światowych rezerw metali potrzebnych do wytworzenia standardowej baterii litowo-jonowej znajduje się na kontynencie afrykańskim

30 proc.

wszystkich światowych rezerw metali krytycznych jest w Afryce

71,2 proc.

wynosił udział Demokratycznej Republiki Kongo w światowej produkcji kobaltu w 2022 r.

0,8

wynosi wskaźnik wydatków na eksplorację w stosunku do wartości odkryć w Afryce (wobec 0,5 dla Australii, 0,6 dla Kanady i 0,3 dla Ameryki Łacińskiej)

10 proc.

wynosił udział globalnych wydatków na eksplorację przypadających na Afrykę w 2022 r.

za 80 proc.

wydatków na eksplorację surowców mineralnych i węglowodorów w Afryce w 2022 r. odpowiadają cztery państwa - Kanada, Australia, Wielka Brytania i RPA

Kluczowe wnioski

- **W ostatnich latach istotnie wzrosło znaczenie surowców w wymiarze polityczno-gospodarczym.** Nie są już jedynie prostym materiałem w produkcji przemysłowej, ale czynnikiem, który może zdecydować o przyszłych losach Unii Europejskiej i nowym podziale pracy w gospodarce światowej. Niska dywersyfikacja dostaw i brak dostępu do wielu krytycznych surowców grozi powstaniem podobnego uzależnienia jak od rosyjskiej ropy i gazu.
- **Państwa niebędące sojusznikami Zachodu zajmują dominującą pozycję w produkcji wielu kategorii surowców krytycznych.** Rosja jest tradycyjnie znaczącym dostawcą wielu metali przemysłowych. Z rosyjskich kopalń pochodzi 43 proc. palladu i 15 proc. światowej produkcji niklu. Chiny z kolei odgrywają kluczową rolę w produkcji magnezu czy metali ziem rzadkich i zajmują quasi-monopolistyczną pozycję w przetwórstwie całej gamy metali, np. litu (59 proc.) czy kobaltu (73 proc.). Z Chin pochodzi aż 98 proc. metali ziem rzadkich importowanych przez Unię Europejską.
- **Wyzwania stojące przed Unią Europejską mogą być w dużym stopniu złagodzone przez wzmocnienie strategicznego partnerstwa z państwami Afryki.** Na kontynencie afrykańskim znajduje się 30 proc. światowych rezerw metali. Na jego terytorium jest m.in.: 59 proc. światowych rezerw platynowców, 48 proc. diamentów, 75 proc. kobaltu, 68 proc. manganu, 59 proc. grafitu, a także duże nieoznaczone złoża litu. Afryka jest ponadto w posiadaniu 67 proc. rezerw fosforytów, w produkcji których dominuje Maroko i 59 proc. boksytów, w których pozyskiwaniu z kolei przoduje Gwinea, a także uranu (33 proc.). Na kontynencie jest przynajmniej 20 proc. rezerw w 12 kategoriach minerałów kluczowych dla zielonej transformacji oraz 19 proc. rezerw metali potrzebnych do wytworzenia standardowej baterii litowo-jonowej.
- **Afryka pozostaje najmniej przebadanym geologicznie kontynentem i przypada na nią zaledwie 10 proc. budżetów na eksplorację i poszukiwanie surowców.** Charakteryzuje się przy tym największym współczynnikiem rentowności prac eksploracyjnych (w stosunku do wartości odkryć). Szacowany jest on na 0,8, wobec 0,5 dla Australii, 0,6 dla Kanady czy 0,3 dla Ameryki Łacińskiej. Do najważniejszych czynników wyjaśniających niskie budżety na eksplorację należy zaliczyć: niestabilność polityczną i regulacyjną, kwestie bezpieczeństwa, problemy infrastrukturalne (transport, dostęp do energii i wody), brak danych geologicznych oraz ograniczony dostęp do finansowania.

- **Strategiczne partnerstwo będzie wymagało silnego zaangażowania sektora prywatnego w prace eksploracyjne i wydobywcze w Afryce.** Obecność firm z UE mierzona wydatkami na prace eksploracyjne jest niewielka. W 2022 r. 80 proc. wydatków na eksplorację na kontynencie przypadało na zaledwie cztery państwa: Kanadę, Australię, Wielką Brytanię i RPA. Chiny, mimo rosnącego udziału w wydobyciu, są umiarkowanie aktywne w poszukiwaniu nowych złóż (eksploracja), ustępując pola bardziej doświadczonym podmiotom i koncentrując się na akwizycji udziałów w istniejących projektach.
- **Potencjał surowcowy Afryki jest w wysokim stopniu kompatybilny z zapotrzebowaniem na surowce krytyczne ze strony UE.** Z listy 34 surowców krytycznych opublikowanych przez Komisję Europejską, 24 kategorie surowców są pozyskiwane w różnych państwach afrykańskich. Działania dyplomatyczne, pomoc finansowa oraz wspieranie nowych projektów górniczych i infrastrukturalnych w Afryce przez Unię Europejską mogą jednak znacząco wydłużyć listę surowców pozyskiwanych od afrykańskich partnerów i doprowadzić do nowych odkryć.
- **Pożądane jest wyłonienie grupy państw najbardziej perspektywicznych z punktu widzenia posiadanych surowców i możliwości współpracy w ich pozyskiwaniu.** Kontynent afrykański jest zróżnicowany i liczy 54 państwa o różnych zasobach surowcowych i ograniczeniach ich wydobycia. Ważne jest by partnerstwa strategiczne opierały się na wzajemnej komplementarności popytu i dostępności surowców. Biorąc pod uwagę wyniki przeprowadzonej analizy partnerstwem strategicznym powinny być objęte zwłaszcza następujące państwa: DRK, Gwinea, Madagaskar, Maroko, Mozambik, Namibia, RPA, Rwanda, Zambia i Zimbabwe.
- **Współpraca z Afryką powinna być rozwijana w dwóch kierunkach – pozyskiwania surowców krytycznych i ich przetwórstwa.** Rafinacja surowców na terytorium Europy, z uwagi na lata zaniedbań, względy finansowe i chęć przerzucenia kosztów zewnętrznych (środowisko naturalne) na kraje trzecie, jest obecnie bardzo ograniczona. Mimo planów Unii, by 40 proc. zapotrzebowania surowcowego do 2030 r. pochodziło z obiegu wewnątrzunijnego, przetwórstwo pozostanie piętą achillesową wspólnoty. Za perspektywiczne należy w tym zakresie uznać państwa Afryki Północnej (np. Maroko) z uwagi na stan infrastruktury przetwórczej oraz bliskość geograficzną.
- **Wąskim gardłem wydobycia surowców w Afryce jest infrastruktura.** Duża część rozpoznanych rezerw metali krytycznych zlokalizowana jest w państwach bez dostępu do morza lub z utrudnionym dostępem do portów załadunkowych, co komplikuje transport surowców na rynki międzynarodowe. W ramach budowania partnerstwa z Afryką Unia Europejska powinna wspierać rozwój infrastruktury na kontynencie, szerzej korzystając z możliwości, które otwiera inicjatywa Global Gateway, będąca odpowiedzią Europy na chińską Inicjatywę Szlaku Pasa i Drogi.

Wprowadzenie

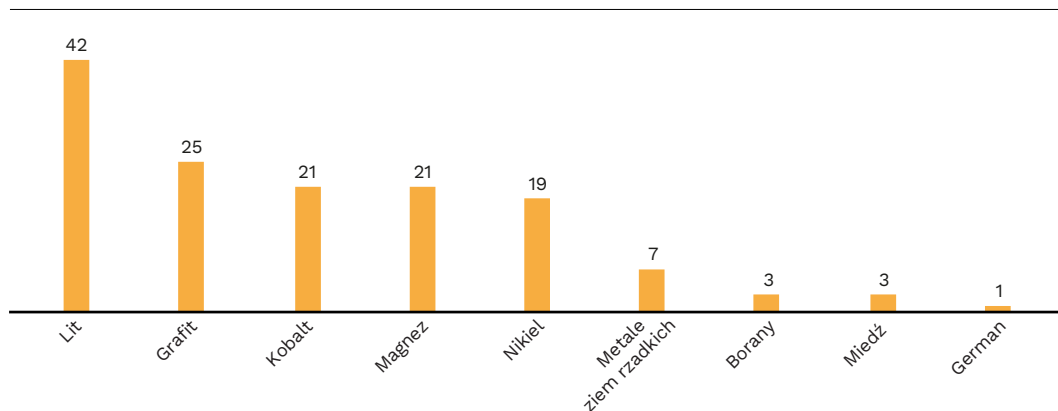
Ostatnie lata przyniosły radykalną zmianę postrzegania surowców w Unii Europejskiej. Do niedawna surowce były zaledwie wspomniane w kontekście podtrzymywania produkcji przemysłowej, natomiast obecnie mają definiować przyszłość wspólnoty i jej miejsce w świecie.

surowca o 700 proc. i doprowadziło do ogromnych problemów europejskich producentów aut (Sullivan, 2021). Konsternację na rynkach wywołało także wprowadzenie przez Chiny w lipcu br. restrykcji na wywóz germanu i galu – metali wykorzystywanych do produkcji półprzewodników, paneli słonecznych czy diod LED.

Inwazja rosyjska i pandemia przyspieszyły jednocześnie bliźniaczą transformację Unii Europejskiej – zieloną i cyfrową. Odejście od konwencjonalnych surowców energetycznych na rzecz czystej energii wiąże się z olbrzymim zapotrzebowaniem na surowce krytyczne, głównie metale. Zdaniem Międzynarodowej Agencji Energetycznej (IEA), w 2040 r. świat będzie potrzebował 42 razy więcej litu, 19 razy więcej niklu (2 kluczowych metali do produkcji baterii litowo-jonowych), 25 razy więcej grafitu i 21 kobaltu niż w 2020 r. Popyt na metale ziem rzadkich będzie 7-krotnie wyższy do końca przyszłej dekady. Niesie to daleko idące skutki, w tym środowiskowe. Przykładowo, pozyskanie 1 tony metali ziem rzadkich generuje 2 tys. ton toksycznych odpadów (PIE, 2023).

Inwazja Rosji na Ukrainę unaoczniała ryzyko związane z uzależnieniem od rosyjskich paliw kopalnych i innych surowców strategicznych. Z kolei zakłócenia łańcuchów dostaw spowodowane pandemią COVID-19 i wynikające z tego niedobory zwróciły uwagę na bardziej ogólny problem odporności gospodarek UE i ich uzależnienia materiałowego od krajów trzecich. Wydarzeniem obrazującym te problemy było zmniejszenie produkcji magnezu przez Chiny w 2021 r., które wywołało wzrost ceny tego

Wykres 1. Prognozowany wzrost popytu na wybrane surowce krytyczne do 2040 r. (1 = aktualny popyt)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych IEA.

Rywalizacja o dostęp do surowców krytycznych wzmacnia się także pomiędzy państwami pozostającymi po tej samej stronie geopolitycznego sporu. Przyjęcie przez USA ustawy Inflation Reduction Act i agendy klimatycznej uświadomiło państwom europejskim, że mimo wspólnych wartości, Unia musi podjąć pilne działania na rzecz własnego bezpieczeństwa dostaw i ograniczenia strategicznych zależności (*de-risking*). Komisja Europejska wspomina o tym w swoim raporcie Foresight Strategiczny w 2023 r. (European Commission, 2023a). Wprowadzie Unia próbuje łagodzić niedobory surowcowe i ryzyko dostaw wzrostem zużycia pochodzącego z recyklingu oraz poprzez zagospodarowanie zwałowisk odpadów pogórnictwa, jednak działania te są niewystarczające dla zapewnienia bezpieczeństwa surowcowego.

Rosnące zapotrzebowanie dotyczy dwóch grup surowców. Po pierwsze, tradycyjnych, stosunkowo obficie występujących metali przemysłowych, jak miedź czy rudy żelaza, a po drugie minerałów krytycznych, które do tej pory nie odgrywały znaczącej roli w postępie technologicznym, a które teraz stają się centralnym elementem debaty na temat zależności surowcowych (np. metale ziem rzadkich, lit, nikiel, kobalt, grafit). W niniejszym raporcie koncentrujemy się głównie na surowcach krytycznych i próbujemy odpowiedzieć na pytanie, w jakim zakresie rosnący popyt na nie ze strony gospodarek europejskich może zostać złagodzony dzięki Afryce.

W tym celu omawiamy zapotrzebowanie Unii Europejskiej (i Polski) na surowce krytyczne oraz analizujemy kompatybilność tych potrzeb z bazą surowcową kontynentu afrykańskiego. Wychodząc z listy 34 surowców krytycznych opublikowanych przez Komisję Europejską dokonujemy inwentaryzacji produkcji i rezerw metali oraz minerałów pozyskiwanych aktualnie w państwach afrykańskich.

Przeprowadzona analiza pozwala na wyodrębnienie 24 kategorii surowców rozproszonych na kontynencie, krytycznych z punktu widzenia transformacji energetycznej i cyfrowej. W raporcie proponujemy katalog działań, które powinna podjąć Unia Europejska w celu wykorzystania potencjału surowcowego państw afrykańskich oraz analizujemy ograniczenia stojące na drodze do wzmocnienia strategicznego partnerstwa z Afryką.



Metale: grupa pierwiastków posiadających charakterystyczną budowę molekularną, odznaczających się dobrym przewodnictwem elektrycznym i cieplnym, charakterystycznym połyskiem, dużą wytrzymałością mechaniczną oraz plastycznością; w przyrodzie występują przeważnie w postaci rud.



Surowce naturalne: występujące w przyrodzie materiały pochodzenia roślinnego, zwierzęcego lub mineralnego wykorzystywane w procesach technologicznych.



Minerały: pierwiastki lub związki chemiczne będące ciałami krystalicznymi, których struktura ukształtowała się w toku procesów geologicznych.



Surowce krytyczne (Critical Raw Materials – CRM): katalog surowców (głównie metali i innych minerałów) istotnych z punktu widzenia gospodarki europejskiej i charakteryzujących się wysokim ryzykiem dostaw, publikowany cyklicznie przez Komisję Europejską.



Produkcja (production): ilość rudy uzyskana na danym obszarze geograficznym w wyniku eksploatacji w jednostce czasu (zazwyczaj rok).



Zasób (resource): całkowita ilość rudy zidentyfikowanej na danym obszarze, bez uwzględnienia obecnych lub/i przyszłych możliwości eksploatacji.



Rezerwy (reserves): rodzaj zasobu, który jest technicznie i ekonomicznie możliwy do odzyskania na dany moment; mają charakter subiektywny i czasowy (np. mogą wzrosnąć wraz z wprowadzeniem nowych technik wydobywania).

Rozdział 1. Rola surowców krytycznych w transformacji gospodarek Unii Europejskiej

Wszystkie dostępne prognozy przewidują gwałtownie rosnący popyt na tzw. surowce krytyczne. Zdaniem Banku Światowego, do 2050 r. transformacja energetyczna wykreuje popyt na dodatkowe 3 mld ton surowców (głównie metali) potrzebnych do produkcji turbin wiatrowych, instalacji fotowoltaicznych i geotermalnych (World Bank, 2020). Z prognoz OECD wynika, że popyt na surowce krytyczne ma wzrosnąć z 79 mld ton w 2023 r. do 167 mld ton w 2060 r. (Kowalski, Legendre, 2023).

Najbardziej „metalochłonna” jest produkcja samochodów elektrycznych – odpowiada ona za 40-50 proc. łącznego zużycia metali. Wyprodukowanie przeciętnego samochodu elektrycznego wymaga ponad 200 kg metali – ponad 6 razy więcej niż w przypadku samochodu spalinowego. Najwięcej zużywa się grafitu (66 kg), miedzi (53 kg), niklu (40 kg) i magnezu (25 kg) (IEA, 2021). Drugą dziedziną o ogromnym zapotrzebowaniu na metale jest produkcja sieci elektrycznych i paneli fotowoltaicznych (35-45 proc.), natomiast inne technologie pochłaniają 5 proc. (KU Leuven, 2022).

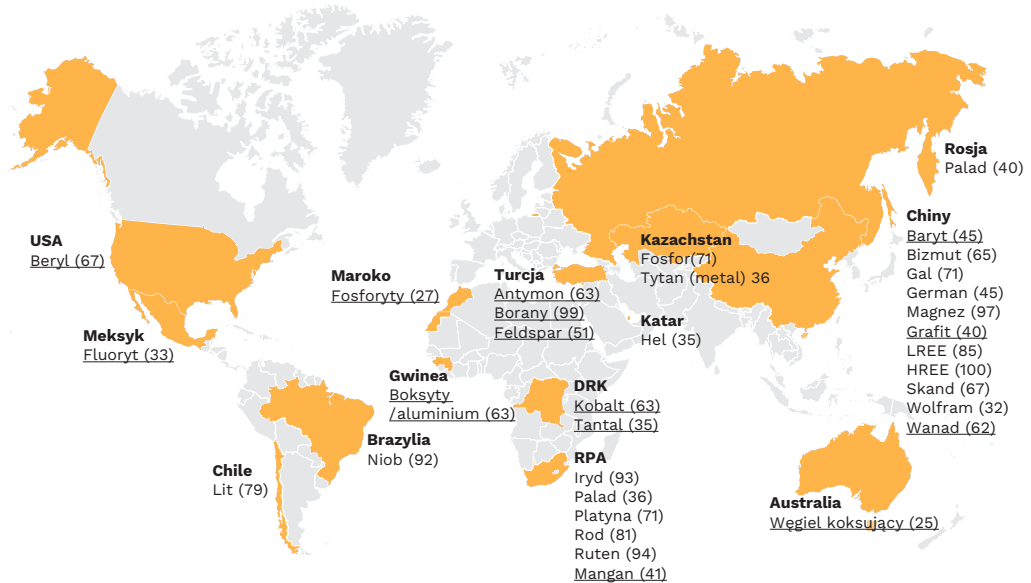
Potrzeba dywersyfikacji dostaw wynika ponadto z przyjęcia przez UE niezwykle ambitnych założeń podwójnej transformacji – zielonej i cyfrowej. Dodatkowym wyzwaniem jest zaogniająca się rywalizacja geopolityczna, nie tylko z Chinami, ale także z państwami skupionymi wokół podobnych norm i wartości w stosunkach międzynarodowych. Przyjęcie przez administrację amerykańską ustawy Inflation Reduction Act wymusiło nowe spojrzenie nie tylko na cele klimatyczne, ale także na surowce niezbędne do ich osiągnięcia. W tym kontekście Afryka ze swoimi bogatymi złożami surowcowymi, a także relatywną bliskością geograficzną i silnymi związkami historycznymi, stanowi dla Unii Europejskiej naturalny kierunek dywersyfikacji dostaw. Wymagałoby to jednak istotnej redefinicji strategii wspólnoty wobec kontynentu.

Badania ilościowe przeprowadzone przez PIE pokazały problem uzależnienia surowcowego Unii Europejskiej i zagrożenia wynikające z ekspozycji na import

materiałów z krajów trzecich (Ambroziak i in., 2022). Jeśli Unia nie podejmie ofensywy politycznej w obszarze dywersyfikacji dostaw surowców, może się to okazać dla niej w przyszłości nie tylko kosztowne, ale stanowić systemowe zagrożenie analogiczne do uzależnienia od węglowodorów, co uacoczniła inwazja Rosji na Ukrainę.

Ryzyka związane z zależnością surowcową pogłębia fakt, iż produkcja wielu surowców jest quasi-zmonopolizowana przez wąską grupę państw, w czym prym wiodą Chiny. Unia przez lata wykazywała się biernością wobec rosnącej dominacji Chin w produkcji i przetwórstwie wielu surowców, które teraz okazują się nieodzowne dla zielonej transformacji. To z Chin pochodzi 98 proc. dostaw metali ziem rzadkich i 97 proc. magnezu. Chiny dominują także w przetwórstwie wielu minerałów, jak lit, kobalt, nikiel czy grafity. Wysoka koncentracja wydobycia może być również obserwowana w innych kategoriach surowców – z tureckich kopalń UE importuje 99 proc. konsumowanego przez siebie boranu, z RPA 71 proc. platyny, z Brazylii z kolei 85 proc. niobu.

Mapa 1. Najwięksi dostawcy surowców do Unii Europejskiej w latach 2016–2020 (w proc.)



*Podkreślenie oznacza import surowca w formie nieprzetworzonej.

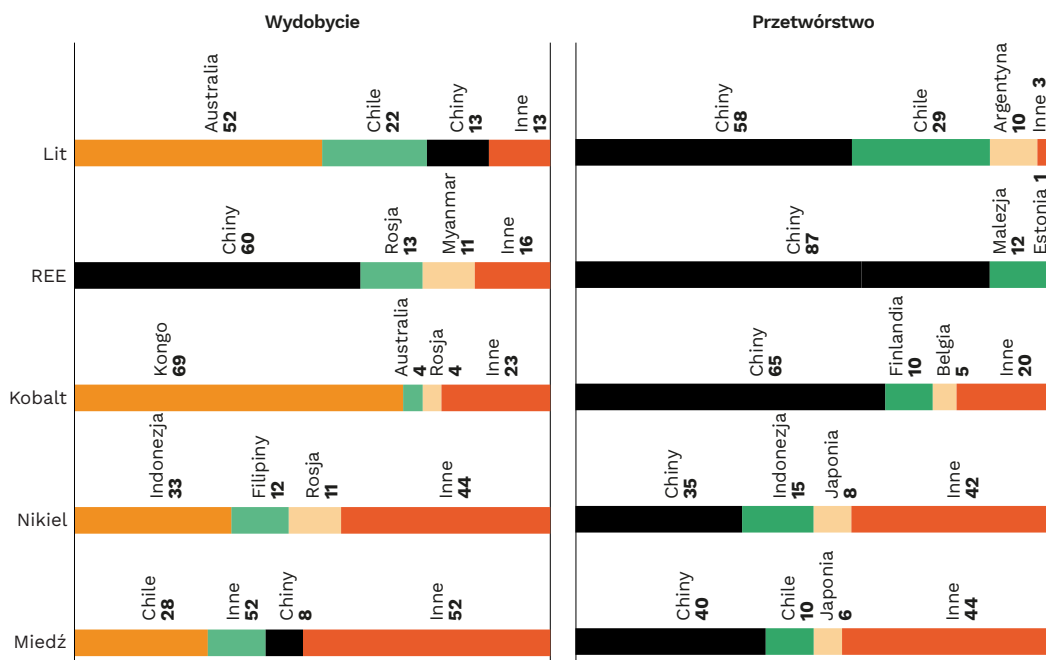
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych Komisji Europejskiej.

Rosyjska inwazja na Ukrainę pokazała także potrzebę dywersyfikacji dostaw surowców energetycznych, w czym Afryka może być dla Europy przejściowym wsparciem. Niemal 40 proc. wszystkich odkryć węglowodorów na świecie w ostatniej dekadzie dokonano na kontynencie afrykańskim. Afrykańskie

rezerwy ropy szacowane są na 125,3 mld baryłek, a rezerwy gazu ziemnego na 17,55 bln m³. Połowa państw afrykańskich posiada potwierdzone złoża gazu – łącznie kontynent dysponuje 9 proc. światowych rezerw tego surowca. O ile atuty Afryki w produkcji węglowodorów nie podlegają dyskusji, to w dłuższym okresie transformacja energetyczna wydatnie ograniczy ich konsumpcję, przy jednoczesnym skokowym wzroście zapotrzebowania na surowce nie-energetyczne. Dlatego też uważamy węglowodory za surowce schyłkowe z punktu widzenia interesów Unii Europejskiej w dłuższym okresie i w niniejszym raporcie koncentrujemy się wyłącznie na surowcach nieenergetycznych.

Uzależnienie surowcowe Unii Europejskiej dotyczy zarówno wydobycia, jak i przetwórstwa surowców krytycznych. W przeciwieństwie do Chin, które dominują w przetwórstwie szerokiej gamy metali i minerałów, zdolności przetwórcze Europy są poważnie ograniczone. Chiny są m.in. odpowiedzialne za niemal 60 proc. rafinowanego litu, 65 proc. kobaltu i 87 proc. metali ziem rzadkich (zob. wykres 2). Quasi-monopolistyczna pozycja Chin jest jeszcze silniejsza, jeśli uwzględnić fakt, że duża część rafinacji metali w innych państwach jest kontrolowana przez firmy z chińskim kapitałem lub z wykorzystaniem chińskiej technologii. Wprawdzie do 2030 r. UE zobowiązała się do zwiększenia wewnętrznych zdolności przetwórczych do 40 proc. rocznego zużycia surowcowego (15 proc. ma pochodzić z recyklingu), to przetwórstwo pozostanie jej piętą achillesową.

Wykres 2. Wydobycie i przetwórstwo wybranych metali na świecie w 2021 r. (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych IEA.

Za punkt wyjścia analizy przyjęto diagnozę Komisji Europejskiej dotyczącą surowców krytycznych opublikowaną w marcu 2023 r. (European Commission, 2023b). Komisja przeprowadza cykliczną ocenę poszczególnych surowców pod kątem dwóch kryteriów: (1) znaczenia ekonomicznego, które pokazuje popyt na dany surowiec w odniesieniu do najważniejszych ekosystemów przemysłowych UE, skorygowany o indeks substytucji; (2) ryzyka dostaw, w którym brane są pod uwagę zagrożenia tkwiące z łańcuchach dostaw oraz stopień uzależnienia importowego państw europejskich. W pierwszej ewaluacji z 2011 r. Komisja wyodrębniła 14 surowców krytycznych z 41 kandydatów, w 2014 r. - 20 z 54, w 2017 r. - 27 z 78 i w 2020 r. - 30 z 83. W najnowszej ewaluacji oceniano 70 kategorii surowców „kandydatów”, z czego 67 pojedynczych surowców i 3 grupy materiałowe, w tym 10 ciężkich metali ziem rzadkich, 5 lekkich metali ziem rzadkich oraz 5 platynowców (iryd, pallad, platyna, rod, ruten). Pojawiły się ponadto 4 nowe surowce: neon, krypton, ksenon i drewno okrągłe; boksyt został połączony z aluminium, zaś tytan-metal został zsumowany z tytanem sproszkowanym. Razem daje to 87 pozycji.

Analiza KE pokazała, że 34 surowce mogą być uznane za krytyczne z punktu widzenia państw Unii. Dwa surowce – miedź i nikiel – zostały uznane za strategiczne i dodane do listy, mimo niespełniania kryteriów ilościowych. Zużycie wielu z tych surowców jest wprawdzie nisko-wolumenowe, ale kluczowe z punktu widzenia własności chemicznych i technologicznych (np. lit w bateriach, krzem w półprzewodnikach). Ewolucja zarówno w kwestii liczby surowców-kandydatów (87 w 2023 r. versus 41 w 2011 r.), jak i ostatecznego zestawienia (34 w 2023 r. versus 14 w 2011 r.) pokazuje nie tylko radykalną zmianę optyki Unii, ale stanowi odpowiedź na zjawiska materializujące się w otoczeniu zewnętrznym – od wojny handlowej Chiny-USA, COVID-19 czy inwazję Rosji na Ukrainę.

Tabela 1. Lista 34 surowców krytycznych UE (w kolejności alfabetycznej)

Metal	Główni dostawcy UE (w proc.)	Uzależnienie UE od przywozu (w proc.)*		Wskaźnik udziału surowca pochodzącego z recyklingu po wycofaniu z eksploatacji (w proc.)
		Wydobycie	Przetwórstwo	
Antymon	Turcja (63), Boliwia (26), Chiny (6)	100	47	28
Aluminium/ boksyt	Gwinea (62), Brazylia (12), Grecja (10)	89	55	32
Arsen	Belgia (60), Chiny (39)	-	39	0
Baryt	Chiny (44), Maroko (28), Bułgaria (11), Niemcy (7), Słowacja (2)	74	-	0
Beryl	b.d.	-	100	0
Bismut	Chiny (65), Tajlandia (12), Laos (8)	-	71	0
Borany	Turcja (99)	100	70	1
Feldspar (skalenie)	Turcja (51), Włochy (22), Hiszpania (7), Francja (5), Czechy (4), Niemcy (2), Portugalia (1), Polska (1)	54	-	1

Fluoryt	Hiszpania (62), Niemcy (22), Włochy (14)	60	-	1
Fosfor	Kazachstan (62), Wietnam (22), Chiny (13)	-	100	0
Fosforyty	Maroko (27), Rosja (24), Finlandia (17), Algieria (10)	82	-	10
Gal	Chiny (69), USA (10), Wielka Brytania (9)	-	98	0
German	Chiny (45), Belgia (32), Niemcy (19)	-	42	2
Grafit naturalny	Chiny (40), Brazylia (13), Mozambik (12), Norwegia (8), Ukraina (7)	99	-	3
Hafn	Francja (49), USA (44), Rosja (3)	-	0	0
Hel	Katar (34), Algieria (29), USA (21), Polska (5)	-	94	2
HREE	b.d.	100	100	4
Kobalt	b.d.	81	1	22
Krzem metaliczny	Norwegia (34), Francja (29), Brazylia (9)	-	64	0
Lit	Chile (79), Szwajcaria (7), Argentyna (6), USA (5)	81	100	0
LREE	Chiny (75)	80	100	3
Magnez	Chiny (97), Izrael (1)	-	100	13
Mangan	RPA (41), Gabon (39), Brazylia (8), Ukraina (3)	96	66	9
Miedź	Polska (19), Chile (14), Peru (10), Hiszpania (8), Bułgaria (5), Szwecja (4), Finlandia (2), Portugalia (2)	48	17	55
Nikiel	Rosja (29), Finlandia (17), Norwegia (10), Kanada (6)	31	75	16
Niob	b.d.	-	100	0
Platynowce	b.d.	-	100	19
Skand	b.d.	-	100	0
Stront	Hiszpania (99)	0	-	0
Tantal	b.d.	99	-	0
Tytan	b.d.	100	18	19
Wanad	b.d.	b/d		1
Węgiel koksowy	Polska (26), Australia (24), USA (20), Rosja (8), Kanada (5), Czechy (5), Niemcy (2)	66	0	0
Wolfram	Chiny (31), Austria (19), Wietnam (14), Rosja (9)	21	80	42

*Uzależnienie UE od przywozu jest obliczane wg następującej formuły: $(\text{Import} - \text{Eksport}) / (\text{Produkcja krajowa} + \text{Import} - \text{Eksport})$

Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych Komisji Europejskiej.

Strategia Unii Europejskiej dotycząca surowców krytycznych powinna być także interpretowana w zestawieniu z polską *Polityką Surowcową Państwa opublikowaną 1 marca 2022 r.* Z perspektywy polskiego rządu szczególne znaczenie miała kwestia utrzymania na liście surowców krytycznych węgla koksowego, wykorzystywanego do produkcji stali oraz w wysoko zaawansowanych technologiach związanych z transformacją energetyczną. Polska, a dokładnie Jastrzębska Spółka Węglowa, jest największym producentem tego surowca w UE i jego głównym dostawcą. Polska jest także największym producentem miedzi, która w 2023 r. została uznana za surowiec strategiczny i ostatecznie dołączyła do listy przygotowanej przez Komisję. Uzyskanie statusu surowców strategicznych i krytycznych ma istotne znaczenie, będzie się bowiem wiązało z możliwością uzyskania łatwiejszej ścieżki finansowania i pozwoleń dotyczących wydobywania (obecnie potrzeba średnio 8 lat na uzyskanie pozwolenia).

Wykres 3. Lista surowców krytycznych UE w 2023 r.

Aluminium/boksyty	●	Kobalt	●
Antymon	● ●	Krzem metaliczny	●
Arsen		Lit	●
Baryt		LREE	
Beryl		Magnez	● ●
Bizmut	●	Mangan	● ● ●
Borany	●	Miedź	● ●
Feldspar (skalanie)	●	Nikiel	● ●
Fluoryt		Niob	
Fosfor	●	Platynowce	● ●
Fosforyty		Skand	
Gal	●	Stront	
German	●	Tantal	
Grafit naturalny	● ●	Tytan (metal)	●
Hafn		Wanad	
Hel	●	Węgiel koksowy	●
HREE	●	Wolfram	● ●

- Nowe surowce krytyczne (2023)
- Surowce strategiczne dla UE
- Surowce krytyczne dla polskiej gospodarki

Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych KE oraz Ministerstwa Klimatu i Środowiska.

Tabela 2. Prognoza zapotrzebowania w 2030 r. dla wybranych surowców wg *Polityki Surowcowej Państwa*

Metal	Udział importu w pokryciu zapotrzebowania w latach 2009–2018 (w proc.)	Prognoza zapotrzebowania w 2030 r. na podstawie <i>Polityki Surowcowej Państwa</i>
Aluminium/ boksyty	91,1	Spodziewany spadek zużycia boksytów i wyrobów wysokoglinowych w hutnictwie żelaza i stali do około 40-45 tys. ton (także z uwagi na brak w Polsce produkcji aluminy z boksytów).
Antymon	100	Wzrost zapotrzebowania związany z rozwojem produkcji przede wszystkim stopów tożyskowych, w mniejszym stopniu drukarskich. Przewidywany powolny i systematyczny wzrost do poziomu około 60 ton.
Magnez	100	Szybki wzrost zapotrzebowania, które powinno osiągnąć wielkość 14 tys. ton m.in. ze względu na coraz szersze zastosowanie w branży motoryzacyjnej (substytucja komponentów stalowych).
Mangan	100	Umiarkowany wzrost zapotrzebowania (dochodzący do 50 tys. ton) ze względu na stagnację hutnictwa wielkopiecowego, co może być kompensowane wykorzystaniem w wyrobie puszek do napojów oraz innych opakowań i pojemników (surowiec). Jednocześnie jednak dynamiczny wzrost popytu na dwutlenek manganu do 14-15 tys. ton z uwagi rosnącą w Polsce produkcją ogniw i baterii galwanicznych.
Miedź	-	Przewidywany wzrost zużycia do poziomu ok. 400 tys. ton ze względu na szybki przyrost mocy instalacji fotowoltaicznych i wiatrowych oraz potrzebę modernizacji istniejącej infrastruktury przesyłowej.
Nikiel	100	Spodziewany stopniowy wzrost zużycia do poziomu 3-4 tys. ton rocznie z uwagi na kluczową rolę w technologiach energii odnawialnej, w elektrowniach wodnych i geotermalnych, szybkim rozwojem akumulatorów litowo-jonowych dla sektora motoryzacyjnego oraz doskonaleniem systemów magazynowania energii elektrycznej.
Platynowce	78	Zapotrzebowanie będzie systematycznie rosnąć i przekroczy poziom 10-13 tys. kg. Wzrost popytu będzie dyktowany przede wszystkim wielkością produkcji katalizatorów, który w dłuższym okresie może być nieco zahamowany wzrostem elektromobilności.
Skand	b.d.	Umiarkowany wzrost z uwagi na ograniczone zastosowanie w technologiach zaawansowanych (do Polski sprowadzane są gotowe produkty lub półprodukty). Możliwy wzrost popytu do 50-100 ton w związku z rozwojem elektromobilności.
Tytan	100	Zapotrzebowanie utrzyma się na poziomie 80–100 tys. ton, co jest uwarunkowane popytem na biel tytanową (wytwarzanie pigmentów do produkcji farb i lakierów dla budownictwa i branży samochodowej, papieru oraz tworzyw sztucznych).
Węgiel koksowy	21,1	Krajowe zapotrzebowanie ograniczone potrzebami krajowego przemysłu koksochemicznego (produkcja koksu wykorzystywana do produkcji stali). Spodziewany poziom zapotrzebowania to 12,5-13 mln ton.
Wolfram	100	Zapotrzebowanie będzie kształtowało się na poziomie zbliżonym do aktualnego i wyniesie 10–30 ton rocznie. Brak znaczącego potencjału wzrostowego z uwagi na ograniczone wykorzystanie (produkcja materiałów tnących i skrawających, elektrod oraz oświetlenia technicznego).

Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie: *Polityka Surowcowa Państwa* (2022).

Ponadto w Polsce, poza miedzią (wydobywaną na Dolnym Śląsku i w Ziemi Lubuskiej) i wspomnianym węglem koksowym, występują następujące surowce krytyczne z listy Komisji Europejskiej (www1):

- złoża barytu i barytu z fluorem, których eksploatacja została jednak zaniechana,
- złoża fosforytów,
- gal, german, wanad, wolfram i kobalt (niewielkie ilości towarzyszące wydobyciu miedzi, cynku i ołowiu),
- tytan (masyw suwalski),
- surowce skaleniowe (Dolny Śląsk i Małopolska),
- hel jako produkt uboczny wydobycia gazu ziemnego (Wielkopolska),
- arsen (Dolny Śląsk i Górny Śląsk jako złoża współwystępujące),
- nikiel (Dolny Śląsk).



Rozdział 2. Afryka jako zaplecze surowcowe Europy

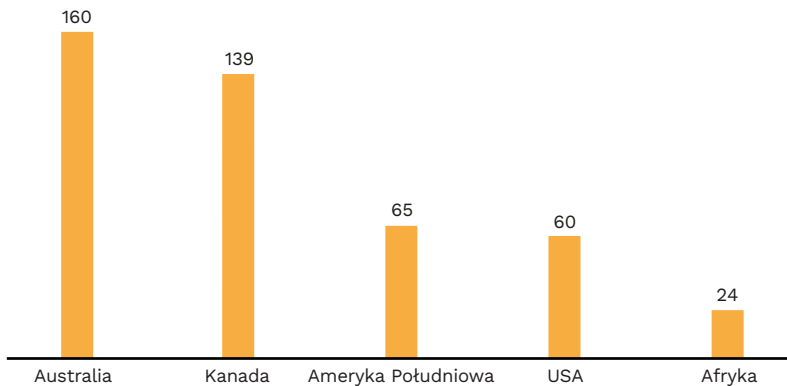
Afryka posiada 30 proc. światowych rezerw minerałów oraz niemal połowę światowych złóż złota (www2). Na kontynencie pod ziemią ukryte jest m.in.: 59 proc. światowych złóż platynowców, 48 proc. diamentów, 75 proc. kobaltu, 68 proc. manganu, 59 proc. grafitu i duże nieoznaczone złoża litu (World Bank, 2023). Na terytorium Afryki znajduje się także 67 proc. rezerw fosforytów, w produkcji których dominuje Maroko i 59 proc. boksytów, w których wydobyciu z kolei liderem jest Gwinea, a także uranu (33 proc.). Kontynent posiada przynajmniej 20 proc. rezerw w 12 kategoriach minerałów kluczowych dla zielonej transformacji oraz 19 proc. rezerw metali potrzebnych do wytworzenia standardowej baterii litowo-jonowej (NRGI, 2023).

Państwa afrykańskie charakteryzują się wysokim współczynnikiem koncentracji geograficznej niektórych surowców – np. Demokratyczna Republika Konga odpowiada za 72 proc. światowej produkcji kobaltu, a Rwanda za 30 proc. wydobycia tantalu. Świat nie mógłby się również obyć bez RPA, która zajmuje quasi-monopolistyczną pozycję w wydobyciu platyny i w mniejszym stopniu palladu i manganu. Znaczenie globalne producentów afrykańskich w stosunku do innych państw jest w rzeczywistości jeszcze większe niż wynika z danych dotyczących produkcji. Jest tak z uwagi na niską konsumpcję wewnętrzną w stosunku do wielkości produkcji. Przykładowo, Chiny są największym na świecie producentem magnezu z produkcją w 2022 r. na poziomie 930 tys. ton, z czego jednak na własne potrzeby wykorzystują ok. 40 proc. (resztę przeznaczając na eksport), podczas gdy np. w Gwinei w 2022 r. na 91 mln ton wydobytych boksytów na eksport wystano 81 mln ton, tj. niemal 90 proc. W innych przypadkach państwa afrykańskie wykazują zerową lub znikomą konsumpcję wewnętrzną, a przetworzone lub poddane wstępnej obróbce surowce muszą być ponownie reimportowane zza granicy.

Afryka jest nazywana często „geologicznym skandalem”. Mimo całego posiadanego bogactwa surowcowego, regionowi nie udało się wejść na trwałą ścieżkę rozwoju. Afryka nadal notuje najwyższe wskaźniki ubóstwa na świecie, a z 20 najstabilniej rozwiniętych państw świata pod względem dochodu na osobę, aż 16 stanowią państwa afrykańskie. Do 2030 r. na Afrykę będzie przypadano 80 proc. światowego ubóstwa, z czego 75 proc. osób biednych będzie mieszkało w państwach bogatych w surowce naturalne. Jednocześnie stopień uzależnienia Afryki od sektora wydobywczego jest niezwykle wysoki – odpowiada on za 10 proc. PKB i 50 proc. dochodów eksportowych,

z pominięciem produktów naftowych; branża górnicza przyciąga także większość napływających do Afryki bezpośrednich inwestycji zagranicznych (Albertin, Devlin, Yontcheva, 2021). Wskaźniki te nie tylko opisują sytuację Afryki, lecz także mają silne przełożenie na projektowane działania Unii w zakresie dywersyfikacji dostaw surowców. Jakość rządów i instytucji państwowych, stabilność regulacyjno-prawna, deficyt infrastrukturalny – wszystkie te kwestie muszą być wzięte pod uwagę przy budowaniu partnerstwa z państwami kontynentu.

Wykres 4. Prace eksploracyjne w Afryce i innych regionach/państwach w 2017 r. na 1 mln km²

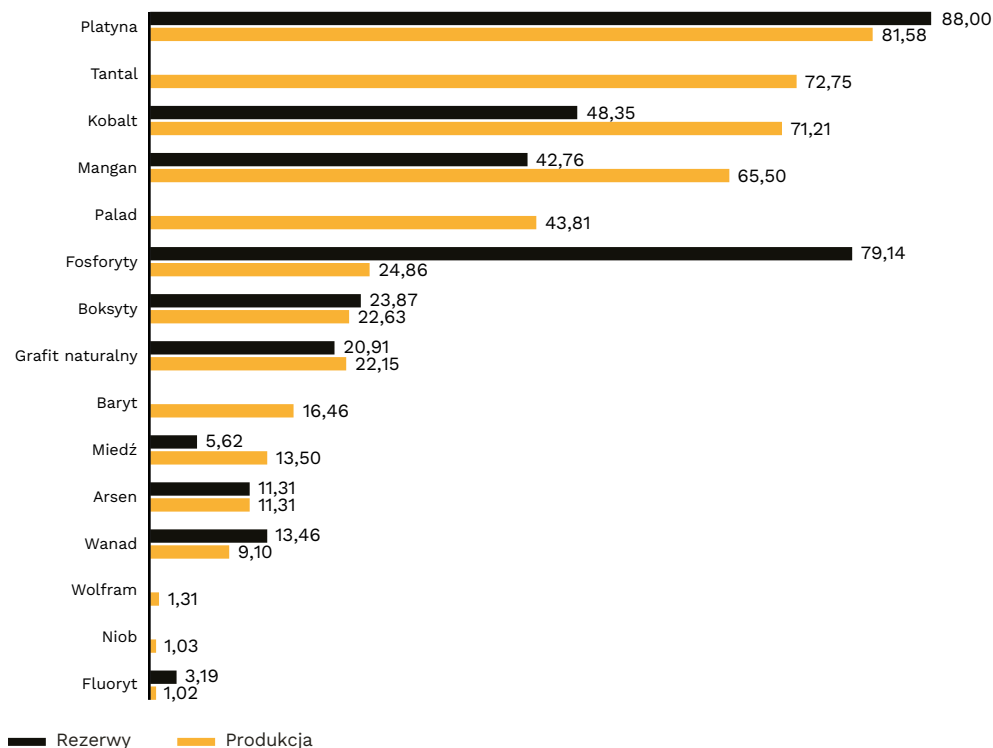


Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie: World Bank (2023).

Potencjał surowcowy Afryki wykracza poza dane produkcyjne z uwagi na znaczną rozbieżność między wielkością rezerw surowców na kontynencie afrykańskim a ich komercyjnym wykorzystaniem. Przeważająca część złóż afrykańskich nie jest objęta pracami wydobywczymi, często mimo istnienia twardych danych geologicznych. Przykładem jest Tanzania, która posiada piątą na świecie rezerwy grafitu, surowca niezbędnego do produkcji baterii litowo-jonowych, jednak w 2018 r. sytuowała się dopiero na 20. miejscu pod względem produkcji, podczas gdy Norwegia z 30-krotnie mniejszymi rezerwami zajęła 8. miejsce (World Bank, 2023).

Afryka pozostaje także najbardziej nieprzebadanym geologicznie kontynentem świata. W 2017 r. na kontynencie prowadzono 282 prace eksploracyjne – dwukrotnie mniej niż w Australii i Kanadzie, mimo iż terytorium Afryki jest trzykrotnie większe (World Bank, 2023). Z tej przyczyny absolutny poziom bogactwa surowcowego w Afryce, w tym obejmujący metale i minerały, mierzony wartością dolarową, jest najniższy ze wszystkich regionów rozwijających się (Wealth Accounts, 2021), także w ujęciu *per capita*. W świetle ambitnych celów zielonej transformacji oznacza to, że znaczna część projektów na kontynencie uznanych za niewystarczająco rentowne, wkrótce mogą stać się atrakcyjne.

Wykres 5. Wybrane surowce krytyczne wytwarzane w Afryce według USGS (udział w światowej produkcji i rezerwach) w 2022 r. (w proc.)



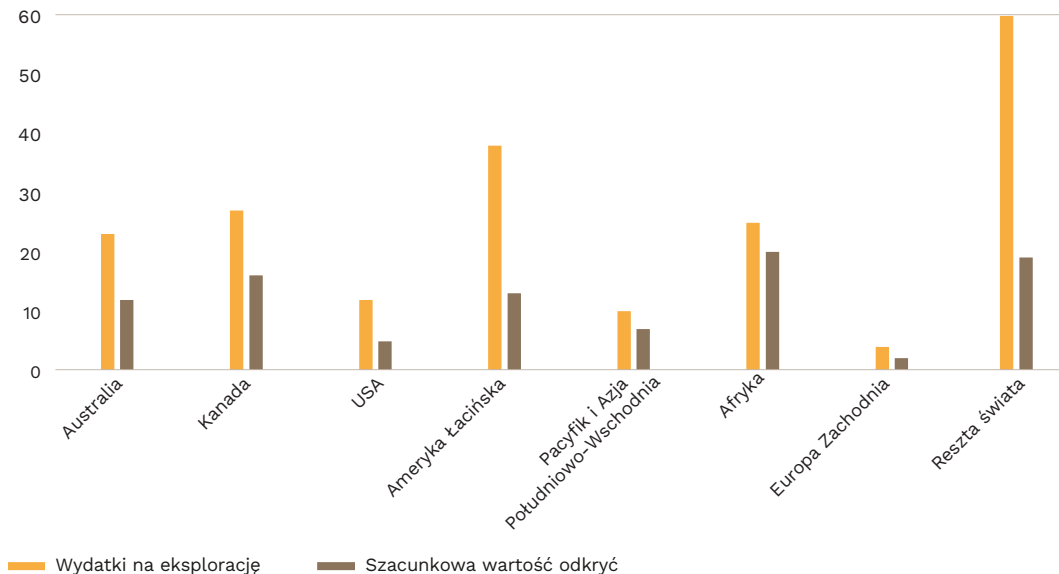
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych USGS.

Na tle innych regionów Afryka charakteryzuje się ponadto niskimi wydatkami na eksplorację i prace geologiczne.

W 2022 r. przyciągnęła zaledwie 10 proc. globalnych wydatków na eksplorację (www4), z czego większość dotyczyła poszukiwania złota w czterech państwach - Ghanie, Mali, WKS i RPA. Taki stan rzeczy trwa od wielu lat, mimo że Afryka uważana jest za region o najkorzystniejszym wskaźniku rentowności eksploracyjnej mierzonego jako stosunek wydatków na eksplorację do wartości odkryć. Szacowany jest on na 0,8, wobec 0,5 dla Australii, 0,6 dla Kanady czy 0,3 dla Ameryki Łacińskiej (World Bank, 2023). Do najważniejszych czynników wyjaśniających niskie budżety na eksplorację należą:

- niestabilność polityczna i regulacyjna,
- kwestie bezpieczeństwa,
- problemy infrastrukturalne (transport, dostęp do energii i wody),
- brak danych geologicznych,
- ograniczony dostęp do finansowania.

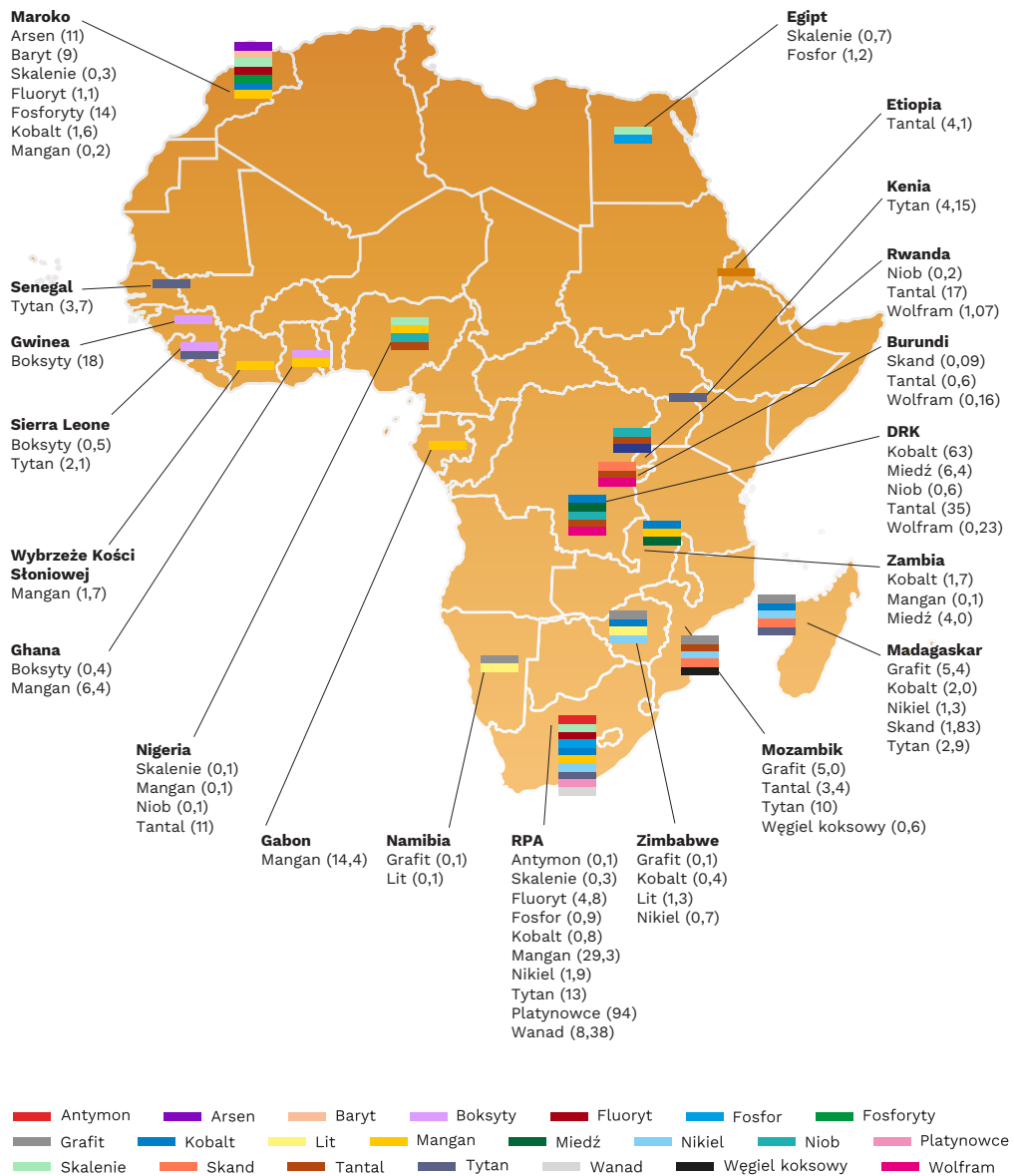
Wykres 6. Wydatki na eksplorację a wartość odkryć w latach 2007-2016 (w mld USD)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie: World Bank (2023).

Przeprowadzona analiza wykazała, że z 34 surowców krytycznych znajdujących się na liście Komisji, Afryka aktualnie pozyskuje 24. Liczba ta nie jest tożsama z wielkością posiadanych rezerw i nie obejmuje wielu surowców oznaczonych przez służby geologiczne. Z listy zostały wykluczone także te surowce, które są wytwarzane w niewielkich ilościach komercyjnych lub których wydobycie stanowi niewielki odsetek światowej produkcji (poniżej 0,1 proc.). Za podstawę do obliczeń posłużono dane wykorzystane przez Komisję Europejską, pokazujące afrykańskie udziały w produkcji w latach 2016-2020. Analiza została uzupełniona najbardziej aktualnymi danymi dotyczącymi produkcji surowców publikowanymi przez amerykańskie służby geologiczne USGS. Szczegółowe informacje na temat wolumenu i lokalizacji wydobycia zostały zaprezentowane w aneksie do niniejszego raportu. Surowce zostały uszeregowane na podstawie stopnia uzależnienia UE od przywozu surowców w stanie nieprzetworzonym, a w przypadku braku danych w stanie przetworzonym (w proc.) (zob. tabela 1).

Mapa 2. Udział państw afrykańskich w światowej produkcji surowców krytycznych (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych Komisji Europejskiej oraz USGS (ostatnie dostępne dane).

Rozdział 3. Redefinicja i wzmocnienie relacji UE z Afryką

Transformacja energetyczna i cyfrowa Unii Europejskiej wymaga redefinicji relacji z Afryką. Oferuje jednocześnie państwom europejskim możliwość nadrobienia wieloletnich zapóźnień wobec Chin w projektowaniu kompleksowych łańcuchów dostaw w obszarze wydobywania, rafinacji i wykorzystania surowców krytycznych. Dla Afryki z kolei stanowi unikatową szansę na przeprowadzenie własnej transformacji oraz industrializacji opartej na surowcach (*resource-based industrialisation*). Wąskim gardłem jest jednak czas. Od osiągnięcia zadeklarowanej neutralności emisyjnej Unię Europejską dzieli zaledwie 27 lat, podczas gdy średnio na rozpoczęcie produkcji minerałów od momentu ich odkrycia potrzeba 17 lat (NRGI, 2022).

Strategia Unii Europejskiej wobec Afryki musi być spójna z założeniami polityki klimatycznej. Ponadto, w przeciwieństwie do większości państw nie-sojusznicznych, zwłaszcza Chin, Unia musi brać pod uwagę wartości i normy przyświecające wspólnocie w zakresie standardów dobrego rządzenia, oddziaływania na społeczności lokalne czy ochrony środowiska naturalnego (tzw. standardy ESG). Inspiracją dla tego typu działań może być inwestycja amerykańskiej firmy Lifezone Metals, która planuje pozyskiwać nikiel w Tanzanii wykorzystując do tego celu dedykowaną technologię niskoemisyjną, na co w 2022 r. uzyskano wsparcie koncernu wydobywczego BHP Group (www5).

Wąskim gardłem wydobywania surowców w Afryce jest infrastruktura. Znaczna część rozpoznanych rezerw metali krytycznych zlokalizowana jest w państwach bez dostępu do morza, co utrudnia (i podraża) transport surowców na rynki międzynarodowe. Przykładowo, malijski projekt eksploracji złóż litu w Goulaminie znajduje się 1000 km od najbliższego portu, a Zambia i DRK cierpią na niską przepustowość infrastruktury transportowej w związku z wywozem dużych ilości miedzi i kobaltu z rejonu Copperbeltu. Jednak nawet w państwach z dostępem do morza transport pozostaje dużym wyzwaniem. Namibijskie złoża litu w Uis są zlokalizowane relatywnie blisko wybrzeża (ok. 100 km), ale w państwie tym wciąż brakuje utwardzanej drogi łączącej kopalnię z portem.

Do wspierania rozwoju infrastruktury w zakresie surowców krytycznych powinna zostać wykorzystana ogłoszona w 2021 r. inicjatywa Global Gateway (GG). W zamyśle UE ma być ona kontrapunktem dla chińskiej Inicjatywy

generowanej przy wzbogacaniu surowców. Straty z tego tytułu dla Afryki są znaczące. Dla przykładu, o ile ruda boksytów kosztuje 50 USD za tonę, to za tonę aluminium wytwarzanego na jej bazie trzeba już zapłacić 2,2 tys. USD. Koncentrat spodumenu (rudę litu) jest obecnie sprzedawany za 5 tys. USD za tonę, podczas gdy cena wodorotlenku litu, będącego wynikiem rafinacji, wynosi 47 tys. USD.

Zwiększanie lokalnej wartości dodanej jest jednym z fundamentów dokumentu Africa Mining Vision, przyjętego przez Unię Afrykańską w 2010 r.

Wydaje się to rozumieć administracja USA, która doprowadziła do podpisania listu intencyjnego z rządem Demokratycznej Republiki Kongo i Zambii w styczniu 2023 r., na mocy którego Amerykanie zobowiązują się do wspierania przemysłu przetwórczego i rozbudowania łańcuchów dostaw dotyczących produkcji baterii dla branży EV (www8). W podobnym duchu, tzn. przez pryzmat wspierania przetwórstwa, w tym z wykorzystaniem OZE, na Afrykę powinna patrzeć Unia Europejska. Interesująco z uwagi na dystans geograficzny prezentuje się w tej kwestii Afryka Północna, szczególnie Maroko. W przypadku Unii dodatkowym asumptem do wpierania podobnych inicjatyw jest opór polityczny i społeczny przeciwko rewitalizacji górnictwa na terenie Europy i *onshoringowi* przemysłu przetwórczego, które są źródłem wielu negatywnych efektów zewnętrznych.

Państwa afrykańskie, rozumiejąc ich rosnące znaczenie w łańcuchach dostaw surowców krytycznych, coraz częściej promują kreowanie wartości dodanej za pośrednictwem restrykcji handlowych i kar finansowych.

Przykładowo, Zimbabwe w grudniu 2022 r. przyjęło prawo pod nazwą *The Base Mineral Export Control Act* zakazujące wywozu litu w formie nieprzetworzonej (rudę). Prawo nie obejmuje firm, które są w trakcie budowy kopalń lub będą przetwarzały rudę na miejscu. Ustawa tym samym obchodzi się liberalnie z inwestorami chińskimi – uderza głównie w nowych uczestników rynku i górnictwo rzemieślnicze (ma także ukrócić nielegalny przemyt metalu) (www9). Niewykluczone, że podobne prawodawstwo przyjmie wkrótce Namibia. Z kolei w Gwinei, na fali wzrostów cen boksytów, rządząca junta postawiła 10 firmom wydobywczym ultimatum, zgodnie z którym mają one zadeklarować budowę rafinerii tego surowca pod rygorem nałożenia kar finansowych (obecnie państwo to posiada jedną rafinerię Friguia, której właścicielem jest rosyjski Rusal) (www10).

Tworzenie bazy przetwórczo-przemysłowej w Afryce nie będzie jednak łatwe ze względu na słabo rozwiniętą infrastrukturę energetyczną, podwyższone ryzyko polityczne i ograniczony dostęp do kapitału.

Z badania Peterson Institute for International Economics (PIIE) obejmującego cztery krytyczne z punktu widzenia dostaw surowców państwa afrykańskie – DRK (kobalt), Mozambik (grafit), Madagaskar (grafit i nikiel) i Gwineę (boksyty) – wynika, że w żadnym z nich na ten moment nie ma wystarczających warunków do rozbudowy potencjału przetwórczego (Hendrix, 2022). Rozwiązaniem może być wspieranie takiej rozbudowy łańcuchów dostaw, które pozwalałoby na *onshoring* przetwórstwa, ale na bazie surowców pozyskiwanych w ramach jednego łańcucha. Przykładem takiej formy przetasowania łańcuchów jest pożyczka w wysokości 107 mln USD udzielona przez amerykański Departament Energii australijskiej firmie Syrah Resources na budowę fabryki rafinacji grafitu w Vidalia (Luizjana), która będzie zaopatrywana w surowiec pozyskiwany w Mozambiku przez tę samą firmę (www11).

Tabela 3. Atrakcyjność inwestycyjna wybranych państw surowcowych w Afryce dla górnictwa na podstawie wybranych kryteriów

Państwo	Surowce	Głosowanie w ONZ wzywającej do zakończenia wojny w Ukrainie, 2 marca 2023 r.	Indeks percepcji korupcji (2022)	Indeks rozwoju infrastruktury (2021)	Indeks zagrożenia bezpieczeństwa (2022)	Indeks atrakcyjności
Maroko	Arsen, baryt, skalenie, fluoryt, fosforyty, kobalt, mangan	Nie głosowało	48	66,92	54	168,92
RPA	Antymon, skalenie, fluoryt, fosfor, kobalt, mangan, nikiel, tytan, platynowce, wanad	Wstrzymała się od głosu	43	80,19	31	154,19
Egipt	Skalenie, fosfor	Za	30	88,74	27	145,74
Namibia	Grafit, lit	Wstrzymała się od głosu	49	30,11	55	134,11
Ghana	Boksyty, mangan	Za	43	30,68	57	130,68
Rwanda	Niob, tantal, wolfram	Za	51	22,02	45	118,02
Zambia	Kobalt, mangan, miedź	Za	33	25,05	58	116,05
Gabon	Mangan	Za	29	31,86	55	115,86
Senegal	Tytan	Za	33	30,03	52	115,03
Sierra Leone	Boksyty, tytan	Za	34	11,94	65	110,94
Wybrzeże Kości Słoniowej	Mangan	Za	37	24,16	31	92,16
Kenia	Tytan	Za	32	26,52	29	87,52
Madagaskar	Grafit, kobalt, nikiel, skand, tytan	Wstrzymał się od głosu	26	11,45	40	77,45
Mozambik	Grafit, tantal, tytan, węgiel koksowy	Wstrzymał się od głosu	26	12,62	27	65,62
Etiopia	Tantal	Nie głosowała	38	10,62	15	63,62
Zimbabwe	Grafit, kobalt, lit, nikiel	Wstrzymało się od głosu	23	26,23	13	62,23
Nigeria	Skalenie, mangan, niob, tantal	Za	24	23,73	11	58,73
Burundi	Skand, tantal, wolfram	Wstrzymało się od głosu	17	16,21	23	56,21
Gwinea	Boksyty	Nie głosowała	25	18,76	10	53,76
Demokratyczna Republika Konga	Kobalt, miedź, tantal, niob, wolfram	Za	20	9,34	13	42,34

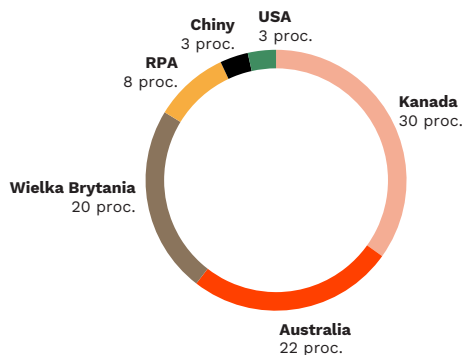
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych: USGS, African Development Bank, Transparency International, Fund for Peace, World Bank.

Zwiększanie dostępu do surowców afrykańskich będzie wymagało budowania strategicznego partnerstwa z państwami afrykańskimi. Służyć ma temu zawieranie umów pogłębiających współpracę w zakresie surowców krytycznych, w tym w ramach tzw. Klubu Surowców Krytycznych, którego powołanie Unia zakomunikowała 16 marca 2023 r. Klub ma w założeniu zrzeszać państwa produkujące i wykorzystujące w produkcji przemysłowej surowce krytyczne i *implicite* przełamać dominację Chin, ale także zneutralizować napięcia transatlantyckie, które powstały wraz z przyjęciem IRA. W takim duchu w październiku 2022 r. została podpisana umowa z Namibią. Obejmuje ona dostawy surowców krytycznych, w tym odnawialnego wodoru, w zamian za wspieranie rozwoju górnictwa i działań na rzecz zwiększania lokalnej wartości dodanej. W ślad za tym Europejski Bank Inwestycyjny podpisał z rządem Namibii porozumienie zakładające 500 mln EUR wsparcia dla inwestycji związanych z energią odnawialną. Unia planuje poszerzać sieć partnerstw w Afryce w najbliższym czasie m.in. o Rwandę i DRK, choć szczegóły samego Klubu nie są jeszcze znane.

Jako komplementarne wobec Klubu można uznać powołanie przez USA w czerwcu 2022 r. tzw. partnerstwa bezpieczeństwa surowcowego (Minerals Security Partnership - MSP), zwanego czasem „metalowym NATO”. Na razie dotyczy ono głównie państw sojuszniczych o podobnym poziomie rozwoju, ale uwaga administracji przesuwana się także w stronę Afryki (www12).

Strategiczne partnerstwo będzie musiało być wypełnione treścią w postaci konkretnych projektów uzgadnianych przez europejskie firmy i ich afrykańskich odpowiedników. Niestety w tej kwestii wciąż pozostaje wiele do zrobienia (Wouters, 2023). Obecność firm z Unii Europejskiej na kontynencie, mierzona wydatkami na prace eksploracyjne, jest symboliczna, a co najmniej niewielka w porównaniu do innych państw. Z danych S&P Global Market Intelligence wynika, że w 2022 r. zaledwie cztery państwa – Kanada, Australia, Wielka Brytania i RPA – odpowiadały za 80 proc. wydatków na eksplorację na kontynencie. Chiny, mimo dużej i gwałtownie rosnącej obecności w sektorze górniczym w Afryce, są umiarkowanie aktywne w poszukiwaniu nowych złóż, ustępując pola bardziej doświadczonym podmiotom. Koncentrują się przy tym na akwizycjach udziałów w istniejących projektach i poprawie rentowności kopalń. W 2020 r. nakłady na eksplorację firm chińskich osiągnęły poziom 101 mln USD wobec 267 mln w 2011 r., z czego 12,3 proc. przypadło na Afrykę (www13). Udział nakładów Chin na eksplorację w 2022 r. na kontynencie wyniósł zaledwie 3 proc. globalnych wydatków.

Wykres 7. Struktura wydatków eksploracyjnych w Afryce 6 najbardziej aktywnych państw (stan na listopad 2022 r.)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych S&P Global.

Pożądanym jest wyłonienie puli państw najbardziej perspektywicznych z punktu widzenia posiadanych surowców i możliwości współpracy w ich pozyskiwaniu.

Kontynent afrykański jest zróżnicowany i liczy 54 państwa o różnym wyposażeniu surowcowym i ograniczeniach w ich wydobyciu. Ważne jest by partnerstwa strategiczne opierały się na wzajemnej komplementarności popytu Unii i dostępności surowców. Biorąc pod uwagę wyniki przeprowadzonej analizy partnerstwem strategicznym powinny być objęte szczególnie następujące państwa: DRK, Rwanda, Zimbabwe, Zambia, Mozambik, Madagaskar, RPA, Gwinea, Maroko i Namibia. Barię w budowaniu strategicznego partnerstwa będzie ograniczone zaufanie afrykańskich partnerów wobec Europy, wielokrotnie w przeszłości oskarżanej o zakusy neokolonialne i paternalizm. Będzie to wymagało aktywnych zabiegów dyplomatycznych ze strony Unii i państw europejskich. Afrykańscy partnerzy muszą uzyskać przekonanie, że współpraca będzie miała charakter *win-win*.

Kluczowym warunkiem zwrotu ku Afryce i zwiększania udziału kontynentu w łańcuchu dostaw surowców do Unii jest finansowanie.

Problem ten należy analizować na trzech poziomach – wspólnotowym, państw narodowych i sektora prywatnego. Niezależnie od działań instytucji unijnych, **Polska powinna podjąć aktywne starania na rzecz zbliżenia z Afryką i zapewnić wehikuły finansowe (i ubezpieczeniowe) pozwalające na zabezpieczenie dostaw surowców**, szczególnie wskazanych w *Polityce Surowcowej Państwa*. Ostatnie miesiące przyniosły szereg takich inicjatyw na terenie Unii. Przykładem jest pożyczka na 800 mln USD udzielona międzynarodowej firmie Trafigura przez syndykat banków europejskich na dostawę surowców krytycznych do Niemiec i gwarantowana przez rząd niemiecki za pośrednictwem German Export Credit Agency (ECA) Euler Hermes Aktiengesellschaft (www14). Jednocześnie wskazane jest wspieranie wysiłków podmiotów prywatnych zmierzających do zapewnienia im dostępu do surowców krytycznych na podstawie indywidualnych kontraktów. Wiele firm, jak np. Volkswagen, Renault czy BMW na własną rękę podpisują kontrakty gwarantujące im stabilne dostawy surowców.

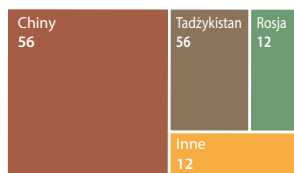
Aneks 1. Analiza dostępności poszczególnych surowców krytycznych w Afryce

Antymon

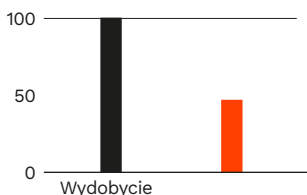
RPA jest obecnie jedynym na kontynencie państwem, w którym wydobywa się antymon – surowiec o rosnącym zastosowaniu w zielonej transformacji (m.in. w magazynowaniu energii).

Zastosowanie: środki zmniejszające palność, zastosowania obronne, akumulatory kwasowo-ołowiowe

Główni producenci:



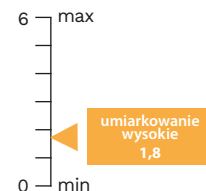
Zależność importowa:



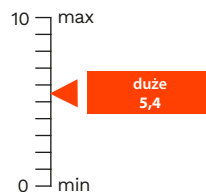
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:



*Miara używana przez KE do szacowania ryzyka wystąpienia zakłóceń w dostawach określonego surowca, m.in. na bazie stopnia uzależnienia od importu, jakości rządzenia w kraju-dostawcy, restrykcji na wywóz czy dostępności substytutów.

RPA posiada drugie największe rezerwy tego surowca na świecie, w tzw. Pasie Murchison Greenstone w prowincji Limpopo („Antimony Line”) i kiedyś odpowiadało za jedną piątą światowej produkcji (kopalnia Stibium Mopani, wcześniej znana jako Consolidated Murchison Mine) (www15). Komercyjna produkcja górnicza została wstrzymana w 2014 r. i obecnie wydobywa się go na ograniczoną skalę, głównie z udziałem górnictwa rzemieślniczego. Z uwagi na wielkość rezerw (ok. 25 tys. ton) oraz dużą koncentrację wydobycia światowego (3 państwa – Chiny, Rosja i Tadżykistan – odpowiedzialne są za 91 proc. produkcji) i rafinacji (80 proc. przetwórstwa realizowane jest w Chinach), RPA może w przyszłości stać się perspektywicznym źródłem dywersyfikacji dostaw tego surowca.

Metale ziem rzadkich

Metale ziem rzadkich to grupa 17 pierwiastków klasyfikowanych w dwóch kategoriach – HREE (*Heavy Rare Earth Elements*) i LREE (*Light Rare Earth Elements*). HREEs są mniej dostępne, cięższe, z wyższą liczbą atomową, LREEs – bardziej powszechne, lżejsze, z niższą liczbą atomową. Afryka nie może pochwalić się znaczącą produkcją metali ziem rzadkich, choć wiele wskazuje na to, że posiada obfite, choć mocno rozproszone złoża tych metali (wbrew nazwie metale ziem rzadkich nie są rzadkie, a jedynie drogie w eksploatacji). REE posiadają szerokie zastosowanie w przemyśle, od produkcji magnezów, po przemysł zbrojeniowy, elektromobilność czy OZE. Obecnie realizowany jest zaledwie jeden dedykowany REE projekt wydobywczy – Gakara Rare Earth Project w Burundi. Zainicjowany w 2017 r. projekt Gakara skrywa jedno z najbogatszych depozytów REE na świecie. Większościowym właścicielem kopalni (90 proc.) jest brytyjska firma Rainbow Rare Earths Limited, natomiast rząd Burundi posiada 10 proc. Niebawem w fazę operacyjną ma wejść projekt Steenkampskraal (15 metali, 86 900 ton zawartości tlenków surowców ziem rzadkich, TREO (*total rare earth oxides*), w tym dwa najcenniejsze pierwiastki – dysproz i terb) (www16). Do innych perspektywicznych projektów zaliczyć można: Lofdal *Heavy Rare Earths Project* (Namibia) prowadzony przez kanadyjską firmę Namibia Critical Metals Inc. we współpracy z japońską Japan Organization for Metals and Energy Security, Kangankunde (Malawi), przez australijską Lindian Resources Ltd. i Songwe Hill (Malawi), przez kanadyjską Mkango Resources Ltd., Longonjo Project (Angola) przez brytyjską Pensana Rare Earths (Angola), Ngualla Rare Earth Project (Tanzania), przez australijską Peak Rare Earths Ltd, Makuutu Project (Uganda), realizowany przez ugandyjską Rwenzori Rare Metals, której większościowym udziałowcem jest australijska Ionic Rare Earths, Tantalus (Madagascar), przez niemiecką firmę Tantalus Rare Earths, Xiluvo REE Project (Mozambik) oraz Glenover i Phalaborwa Projects (RPA), zarządzany przez brytyjską firmę Rainbow Rare Earths.

LREE

Zastosowanie: magnesy stałe do silników elektrycznych i generatorów energii elektrycznej, fosfory oświetleniowe, katalizatory, akumulatory, szkło i ceramika

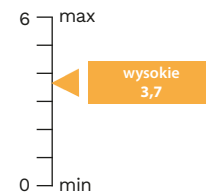
Główni producenci:



Producenci afrykańscy:



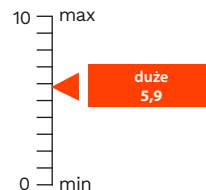
Ryzyko dostaw*:



Zależność importowa:



Znaczenie ekonomiczne:



HREE

Zastosowanie: magnesy stałe do silników elektrycznych i generatorów energii elektrycznej, fosfory oświetleniowe, katalizatory, akumulatory, szkło i ceramika

Główni producenci:



Producenci afrykańscy:



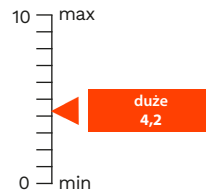
Ryzyko dostaw*:



Zależność importowa:



Znaczenie ekonomiczne:



Niob

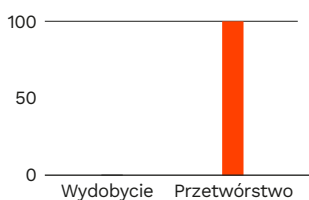
Niob tradycyjnie ma zastosowanie w produkcji stali (ok. 90 proc. światowego zużycia), ale rośnie jego wykorzystanie w elektromobilności (m.in. baterie o skróconym czasie ładowania). Surowiec ten zazwyczaj współwystępuje z tantalumem i jest pozyskiwany z rudy koltanu. Aktualnie niob wydobywa się w niewielkich ilościach na kontynencie w trzech państwach – Rwandzie, DRK oraz – w mniejszym stopniu - w Nigerii. DRK jest trzecim, a Rwanda piątym na świecie producentem niobu - wytwarzają one odpowiednio 600 ton i 210 ton surowca (2022 r.). Produkcja światowa jest niemal w całości zdominowana przez Brazylię (89 proc.). W DRK niob pozyskiwany jest głównie na wschodzie kraju - we Wschodnim i Północnym Kiwu (kopalnia Lueshe). W Rwandzie z kolei najbogatsze złoża występują w tzw. Zachodniej Prowincji Rwandy oraz w północnej części Prowincji Południowej (Kamprowski, 2021). Ponadto, w Rwandzie zainaugurowana zostanie niebawem jedyna na kontynencie rafineria rud koltanu, z której separuje się tantal i niob. W najbliższym czasie do grona producentów ma szansę dołączyć Malawi, w którym australijska firma Globe Metals and Mining planuje otwarcie pierwszej w Afryce kopalni (Kanyika Project) z technologią dedykowaną do produkcji niobu (www17).

Zastosowanie: stal wysokowytrzymała i nadstopy wykorzystywane w transporcie i infrastrukturze, produkcja kondensatorów, magnesów nadprzewodzących

Główni producenci:



Zależność importowa:



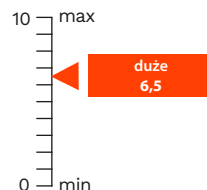
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:



Platynowce

Platynowce to grupa sześciu rzadkich metali (PGM), do których należą iryd, osm, pallad, platyna, rod i ruten. Platynowce służą m.in. do produkcji katalizatorów, ale mają także coraz większe zastosowanie w zielonych technologiach, np. w ogniwach paliwowych do pojazdów elektrycznych i wdrażaniu gospodarki opartej na wodorze. Największe znaczenie ekonomiczne mają pallad i platyna, resztę metali z grupy pozyskuje się jako surowce współwystępujące, w mniejszych ilościach. Łączna produkcja PGM jest niewielka i wynosi zaledwie kilkaset ton rocznie (472 ton w 2021 r.). Quasi-monopolistyczną pozycję na rynku platynowców ma RPA, która odpowiada za 38 proc. światowej produkcji palladu (1. miejsce zajmuje Rosja z 42 proc. udziałami w rynku), 74 proc. platyny, 81 proc. irydu, 90 proc. rutenu i 90 proc. rodu. Szacuje się, że łącznie na terytorium RPA znajduje się nawet 90 proc. światowych rezerw PGM (USGS, 2023). Liczącym się producentem jest również Zimbabwe, skąd w 2022 r. pochodziło 6 proc. światowej podaży palladu oraz 7,8 proc. platyny. W RPA aktywnych jest ponad 80 projektów dotyczących wydobycia platynowców rozproszonych w prowincjach: Mpumalanga (13), Guateng (4), North West (31), Free State (1) i Limpopo (35) (www18). Kluczową rolę w produkcji PGM odgrywa pięć kopalń będących własnością Anglo-American zlokalizowanych w kompleksie Bushveld (bogatym zagłębiu surowcowym). Należą do nich: Mogalakwena, Amandelbult (kopalnie Tumela i Dishaba), Mototolo, a także kopalnia Unki położona na terenie Zimbabwe. Z nich pochodzi 40 proc. światowych zasobów platynowców. Do innych wiodących producentów południowo-afrykańskich należą Sibanye Stillwater (kopalnie Marikana, Rustenburg i Kroondal), Impala Platinum (kopalnia Impala), Northam Platinum (Booysendal), Eastern Platinum (Crocodile River) oraz Royal Bafokeng Platinum (Styldrift 1 i Bafokeng-Rasimone) (www19).

Zastosowanie: katalizatory chemiczne i motoryzacyjne, ogniwa paliwowe, zastosowania elektroniczne

Główni producenci:



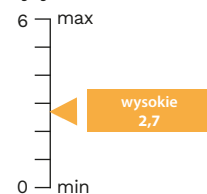
Zależność importowa:



Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:

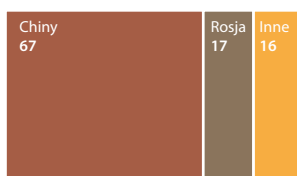


Skand

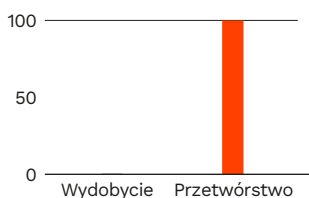
Skand jest często uznawany za metal ziem rzadkich, jednak w rzeczywistości jest to lekki metal przejściowy i znajduje się poza standardową klasyfikacją REE obejmującą 17 pierwiastków. Wykorzystuje się go głównie do produkcji półprzewodnikowych ogniw paliwowych oraz w stopach aluminium nowej generacji o wysokiej wytrzymałości. Na kontynencie skand pozyskuje się jako surowiec współtowarzyszący w Madagaskarze w regionie Befanomo i na niewielką skalę w Burundi (brak danych na temat produkcji). Madagaskar jest jedynym, poza Norwegią, państwem na świecie, w którym skand uzyskiwany jest z minerału zwanego tortweyitem.

Zastosowanie: tlenkowe ogniwa paliwowe, stopy lekkie

Główni producenci:



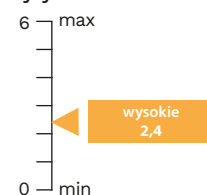
Zależność importowa:



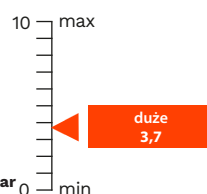
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:



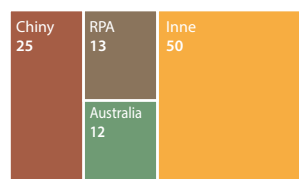
Tytan

Afryka odgrywa znaczącą rolę w światowej produkcji tytanu – metalu posiadającego krytyczne właściwości między innymi dla technologii wojskowych (np. rakiety i silniki odrzutowe). Z kopalń afrykańskich pochodzi aż 35 proc. światowej podaży tytanu w formie nieprzetworzonej (2021 r.) (www20), pozyskiwanej głównie z ilmenitu (żelaziak tytanowy) i rutylu. Szacuje się, że ok. 94 proc. popytu na rudy tytanowe wiąże się z pozyskiwaniem dwutlenku tytanu (tzw. biel tytanowa), a tylko 6 proc. to metalurgia – produkcja tytanu (metal) i stopów tytanowych. Najważniejszymi producentami tego surowca w Afryce są Mozambik i RPA. W 2021 r. Mozambik wyprodukował 1,1 mln ton tytanu, zaś RPA 995 tys. ton. Daje to tym państwom odpowiednio 2. i 3. miejsce na świecie pod względem wydobycia. Większym wydobyciem mogą pochwalić się tylko Chiny, które zdominowały także jego przetwórstwo. Głównym

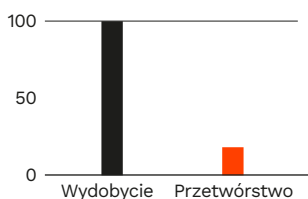
źródłem pochodzenia tytanu w Mozambiku jest zarządzana przez irlandzką Kanmare Resources kopalnia Moma w prowincji Nampula, zawierająca jedne z największych depozytów tego surowca na świecie (6,3 mln ton) (www21). W 2020 r. eksportowała ona na rynki światowe 853 tys. ton surowca. Rudy ilmenitu są także pozyskiwane przez firmę Ding Sheng Minerals w dystrykcie Chibuto (prowincja Gaza), której większościowym udziałowcem (85 proc.) jest chińska Anhui Foreign Economic Construction Group. Wydobycie w tej drugiej pod względem wielkości kopalni w Mozambiku w 2021 r. wyniosło 17,7 tys. ton (www22). W RPA wydobycie tytanu pochodzi głównie z trzech kopalni – Tisand (prowincja KwaZulu-Natal) zarządzanej przez firmę Richards Bay Minerals (RBM), której właścicielem są południowo-afrykańska Rio Tinto (74 proc.) i konsorcjum Blue Horizon (24 proc.) oraz Hillendale i Namakwa Sands, kontrolowane przez australijską spółkę Tronox (nabyte od Exxaro). Ponadto, znaczącym producentem jest Senegal (491 tys. ton), w którym ilmenit i rutyl pozyskuje w okolicy wybrzeża (na północ od Dakaru) spółka Grande Côte Operations, będąca własnością francuskiej Eramet, Mineral Deposits Limited (Australia) oraz rządu Senegalu (10 proc.) (www23). Na Madagaskarze (łączna produkcja w 2021 r. to 414 tys. ton) rudy tytanu wydobywa się w kopalni Taolagnaro QIT Madagascar Minerals (QMM), będącej własnością Rio Tinto (80 proc.) i rządu (20 proc.) oraz w ramach Toliara Project przez australijską Base Resources (85 proc.) Ta sama australijska firma wydobywa tytan w Kenii poprzez spółkę zależną Base Titanium w kopalni Kwale. Produkcja tytanu w Kenii szacowana jest na 253 tys. ton (2021 r.). Ostatnim afrykańskim producentem na liście jest Sierra Leone (123 tys. ton), a największym operatorem kopalni rutylu (kopalnia Sembuhan) w tym państwie jest Sierra Rutile Limited nabyta w 2016 r. przez australijską Iluka Resources Limited.

Zastosowanie: lekkie, wysokowytrzymałe stopy stosowane np. w aeronautyce, przemyśle kosmicznym i obronnym, zastosowania medyczne

Główni producenci:



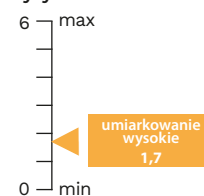
Zależność importowa:



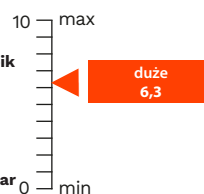
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:

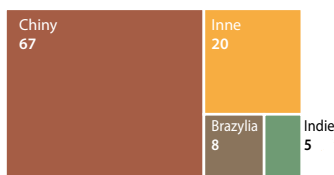


Grafit naturalny

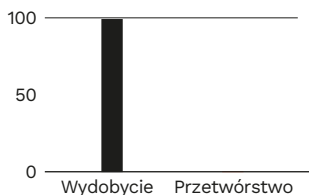
Afryka odpowiada za 9 proc. światowej produkcji grafitu, głównie za sprawą kopalni Balama zlokalizowanej w Mozambiku i zarządzanej przez australijski podmiot Syrah Resources. Jest to największa na świecie kopalnia grafitu pod względem tonażu wydobycia, stopnia czystości i zdolności produkcyjnych (313 tys. ton rocznie) (www24). W 2018 r. produkcja wyniosła 153 tys. ton i obecnie spadła do 72 tys. ton z uwagi na ataki dżihadystów i pandemię. Oprócz tego grafit wydobywa się w mniejszych kopalniach w Namibii i na Madagaskarze z produkcją 10 tys. ton rocznie, co stanowi około 1 proc. światowego wydobycia. W Namibii kopalnia Aukam, której obecnym właścicielem jest kanadyjska firma Gratomic, planuje wznowić produkcję z maksymalnym wydobyciem 22 tys. ton rocznie. Na Madagaskarze z kolei grafit wydobywa australijska firma Greenwing Resources w kopalni Graphmada (40 tys. maksymalnego wydobycia), a brytyjska Tirupati Graphite planuje rozpocząć produkcję w kopalniach Sahamamy (84 tys. ton) i Votamina (60 tys. ton). Nowym producentem stanie się w najbliższym czasie Tanzania, gdzie w fazie pilotażowej lub rozwoju jest obecnie sześć kopalń z wysokiej jakości złożami o łącznej zdolności produkcyjnej na poziomie 450 tys. ton rocznie. Według prognoz uruchomienie tych kopalni sprawi, że do 2026 r. udział Afryki w światowym wydobyciu grafitu wzrośnie do 26 proc. (www24). Do niedawna liczącym się producentem grafitu było Zimbabwe (jeszcze w 2015 r. było 10. największym producentem na świecie), w którym pozyskiwano kilka tysięcy ton surowca rocznie (www25). Grafit pochodził z kopalni Lynx (Karoi), która w 2021 r. ogłosiła bankructwo.

Zastosowanie: akumulatory, materiały ogniotrwałe do produkcji stali

Główni producenci:



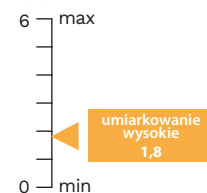
Zależność importowa:



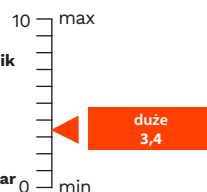
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:

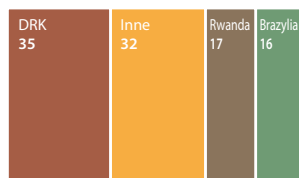


Tantal

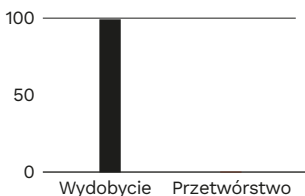
Tantal znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle elektronicznym (kondensatory, baterie dyfuzyjne), branży chemicznej (urządzenia i aparatura specjalistyczna), kosmicznej (wnętrza komór spalania statków kosmicznych) czy medycznej (narzędzie chirurgiczne). Obecnie wydobywany jest na kontynencie afrykańskim w: DRK, Rwandzie, Nigerii, Burundi, Ugandzie, Etiopii i Mozambiku. Głównym dostawcą na rynki światowe jest DRK. W 2022 r. wydobycie kongijskie wyniosło 860 tys. ton (www26). Drugim największym afrykańskim producentem i zarazem trzecim na świecie jest Rwanda z produkcją 360 tys. ton. Jednak z uwagi na problem nielegalnego przemytu (i nielegalnej produkcji) tantalu z Kongo, brak wiarygodnych danych oraz toczący się od lat konflikt w regionie Wielkich Jezior, trudno oszacować, jak duża część produkcji rwandyjskiej ma charakter pierwotny. Analogiczny problem dotyczy Burundi oraz Ugandy - odpowiednio trzeciego i czwartego największego afrykańskiego producenta tantalu. Afryka jest obecnie głównym źródłem pochodzenia tantalu, przy czym większość produkcji przypada na stosunkowo łatwo dostępne złoża eksploatowane w górnictwie rzemieślniczym (Krzak, Gałaś, Król, 2021). DRK razem z Rwandą odpowiadają za ponad połowę światowej produkcji tego metalu. Tantal jest także w znacznych ilościach pozyskiwany w Nigerii (ok. 13 proc. światowej produkcji) z rud tantalitu. Odbywa się to głównie z wykorzystaniem górnictwa rzemieślniczego w stanach: Nasarawa, Kogi, Osun, Ekiti, Kwara i Cross River. Licencje na wydobycie posiadają zgodnie z oficjalnymi danymi (www27): West African Polaris Investments LTD, Scapat Nigeria Limited, Ezza-Ezekuna Resources Limited, Kenyang Mining Company Limited, Evergreen Apple Gypsum Limited oraz Consolidated Tin Mines Limited. Niektóre źródła podają, że Nigeria ma jedno z największych złóż tantalu na świecie, jednak brakuje danych geologicznych, które mogłyby to jednoznacznie potwierdzić.

Zastosowanie: kondensatory do urządzeń elektronicznych, nadstopy

Główni producenci:



Zależność importowa:



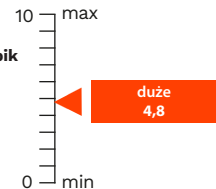
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:



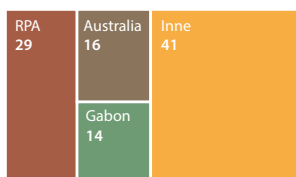
W Mozambiku tantal wydobywany był do niedawna w konwencjonalnych kopalniach w Muaine, w prowincji Zambezia (Alto Ligohina) oraz w Marripino, w której wydobycie ma głównie charakter rzemieślniczy. Znaczącym producentem tantalu (6. miejsce na świecie) jest także Etiopia, skąd pochodzi 4,4 proc. światowej produkcji. Do niedawna surowiec wydobywany był głównie w kopalni Kenticha, zlokalizowanej w Guji Zone, w stanie Oromia (znajdujące się tam rezerwy szacowane są na 17 tys. ton) (www28). Produkcja została jednak zawieszona w 2017 r. a etiopski tantal pochodzi obecnie głównie z górnictwa rzemieślniczego.

Mangan

Mangan jest czwartym najbardziej popularnym metalem przemysłowym pod względem tonażu po żelazie, aluminium i miedzi. Wykorzystywany jest głównie do produkcji stali nierdzewnej i stopów aluminium, ale także akumulatorów litowo-jonowych (jako stabilizator w strukturze materiałów katodowych). Afryka jest największym rezerwuarem depozytów manganu na świecie. Aż cztery państwa afrykańskie plasują się na liście 10 największych producentów tego metalu (www29). W wydobyciu manganu prowadzi RPA z wynikiem 7,2 mln ton w 2022 r., co odpowiada 33,5 proc. światowej produkcji. Większość rezerw manganu szacowanych na 640 mln ton, jest zlokalizowana na terenie pustyni Kalahari rozciągającej się w północnej części kraju. Szacuje się, że może tam znajdować się aż 80 proc. światowych złóż tego metalu (www30). Najbardziej znaczącymi producentami manganu w RPA są firmy australijskie – South22 (kopalnie Mamatwan i Wessels za pośrednictwem konsorcjum The Hotazel Manganese Mines, w którym posiada 44,4 proc. udziałów) oraz Jupiter Mines (posiadająca 49,9 proc. udziałów w kopalni Tshipi Borwa; pozostała część udziałów pozostaje w BBE konsorcjum Ntsimbintle Mining).

Zastosowanie: produkcja stali, stopy aluminium

Główni producenci:



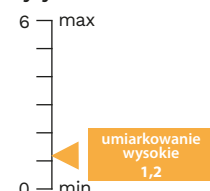
Zależność importowa:



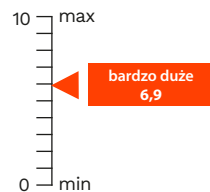
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:



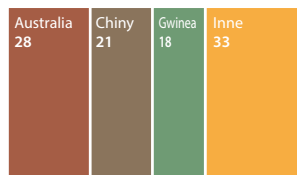
Kopalnia Tshipi Borwa posiada zdolności produkcyjne w przedziale 3-3,6 mln ton rocznie, dzięki czemu jest jedną z największych (a także najtańszych w eksploatacji) kopalni manganu na świecie. Potencjał w zakresie produkcji manganu w RPA jest znaczący, jednak bieżący wolumen wydobycia jest warunkowany trudnościami logistycznymi (www31). Drugim potentatem w wydobyciu manganu jest Gabon. Z produkcją szacowaną na 4,6 mln ton w 2022 r. państwo to awansowało na 2. miejsce na świecie, wyprzedzając Australię. Metal jest pozyskiwany z terenów w pobliżu Franceville, Okondja, Akieni, Lastoursville, N'djole oraz Mbigou, a główną kopalnią jest Moanda, zarządzana przez Comilog (Compagnie minière de l'Ogooué), będący spółką zależną francuskiej firmy Eramet – drugiego największego producenta manganu o wysokiej czystości na świecie. Na 3. miejscu pod względem wydobycia w 2022 r. (940 tys. ton) znalazła się Ghana. Metal wydobywany jest tam głównie w rejonie miasta Takoradi (kopalnia Nsuta), zaś za większość produkcji odpowiada firma Consmin (Consolidated Minerals), która została przejęta przez spółkę zależną chińskiej Ningxia Tianyuan Manganese Industry (TMI), jednego z największych producentów manganu na świecie. Consmin posiada 90 proc. udziałów w Ghana Manganese Company, wyłącznym producencie i eksporterze ghańskiego manganu. Czwartym największym producentem manganu na kontynencie jest Wybrzeże Kości Słoniowej, w którym w 2022 r. wydobyto 360 tys. ton surowca. Niewielkie ilości manganu wydobywa się także w Maroku, Namibii i Egipcie.

Boksyty/aluminium

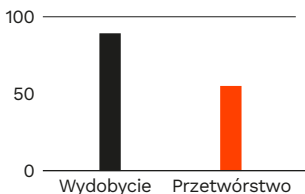
Boksyty – skały osadowe, które stanowią główne źródło aluminium, są wydobywane na kontynencie w pięciu państwach, ale głównym producentem i trzecim najważniejszym na świecie od lat pozostaje Gwinea (www32). Produkcja gwinejskich boksytów w 2022 r. wyniosła 91 mln ton, z czego na eksport przeznaczono 81 mln ton (www33).

Zastosowanie: lekkie konstrukcje, inżynieria *high-tech*

Główni producenci:



Zależność importowa:



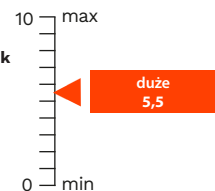
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:



Jednocześnie gwinejskie rezerwy boksytu charakteryzujące się wysoką, bo 50-proc. zawartością aluminy (tlenku glinu), są najbardziej zasobne na świecie – ich wielkość szacuje się na 7,4 mld ton, co stanowi 25 proc. światowych rezerw. Większość rudy pochodzi z największej gwinejskiej kopalni Sangaredi położonej w regionie Boké (16 mln ton). Zarządzana jest przez konsorcjum publiczno-prywatne (rząd Gwinei – 49 proc., Alcoa – 22,95 proc., Rio Tinto – 22,95 proc. oraz Dadco Alumina & Chemicals – 5,1 proc.). Dwie inne znaczące kopalnie (także w Boké) to Boffa Bauxite, z większościowym właścicielem Aluminum Corporation of China (85 proc.), która zanotowała wydobycie 12 mln ton, oraz kopalnia GAC zarządzana przez Emirates Global Aluminium (100 proc.), również z wydobyciem 12 mln ton (www34). Boksyty są także wytwarzane w sąsiedniej Sierra Leone (1,1 mln ton) przez Sierra Minerals Holdings 1 Limited, spółki zależnej Vimetco N.V. SMHL z siedzibą główną w Holandii, w Ghanie w regionie Awaso, Kyebi i Nyinahin (700 tys. ton) oraz na Wybrzeżu Kości Słoniowej (200 tys. ton), pozyskiwane w otwartej w 2019 r. kopalni Bénéné, której operatorem jest rodzima Lagune Exploitation Bongouanou (LEB). Niewielkie ilości boksytu (7,8 tys. ton) wydobywa się także w Mozambiku w historycznej kopalni Mina Alumina, położonej w prowincji Manica.

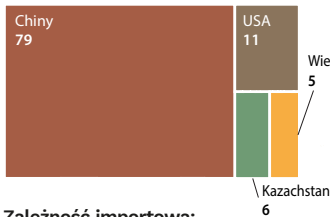
Fosfor i fosforyty

Produkcja fosforu (pierwiastek) w Afryce jest niewielka i ogranicza się obecnie do dwóch państw – RPA i Egiptu. Z kolei w przypadku fosforytów (skały osadowe), stanowiących naturalne źródło fosforu i służących do produkcji nawozów sztucznych, kluczowym producentem jest Maroko (wraz z kontestowanym terytorium Sahary Zachodniej), w którym wydobywanie trwa nieprzerwanie od lat 20. XX wieku. Państwo to jest w posiadaniu 50 mld ton surowca, co stanowi w przybliżeniu 75 proc. światowych rezerw. W 2021 r. produkcja marokańskich fosforytów sięgnęła 38 mln ton (2. miejsce po Chinach, w których uzyskano 85 mln ton) (www35). Maroko awansowało również na 4. miejsce pod względem eksportu nawozów sztucznych (po Rosji, Chinach i Kanadzie), które zaczęło produkować w latach 80. i teraz sprzedaje w 45 wariantach produktowych (www36). Wydobywanie fosforytów oraz produkcja nawozów fosforowych jest prowadzona przez marokańską spółkę państwową Office Jerifiana des Phosphates (OCP), a największą kopalnią jest Khouribga, zlokalizowana w centralnej części kraju, działająca od 1920 r. i odpowiedzialna za 70 proc. wydobywania grupy. Wydobywanie prowadzi się także w Benguérir (zachodnie Maroko, działa od 1979 r.), od 1940 r. w Youssoufia oraz w Boucraa mieszczącej się na terenie Sahary Zachodniej i odpowiedzialnej za 8 proc. łącznego wydobywania światowego (www37). Spółka OCP jest potentatem światowym i posiada 41 proc. udziałów w rynku europejskim (www38). Strategiczna rola Maroka istotnie zwiększyła się w czasie pandemii i wojny w Ukrainie, które zakłóciły światowe łańcuchy dostaw surowca z racji sankcji nałożonych na Rosję i zakazu wywozu wprowadzonego przez Chiny.

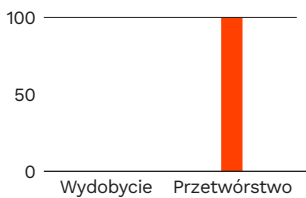
Fosfor

Zastosowanie: zastosowania chemiczne, zastosowania obronne

Główni producenci:



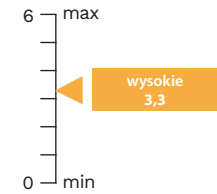
Zależność importowa:



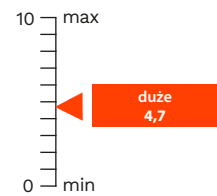
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



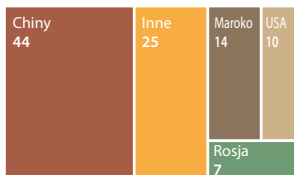
Znaczenie ekonomiczne:



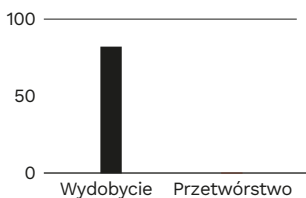
Fosforyty

Zastosowanie: nawozy mineralne, związki fosforu

Główni producenci:



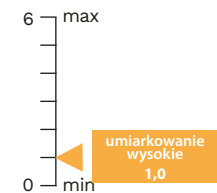
Zależność importowa:



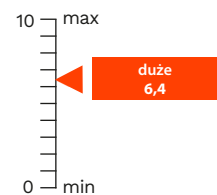
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:

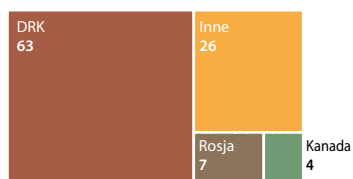


Kobalt

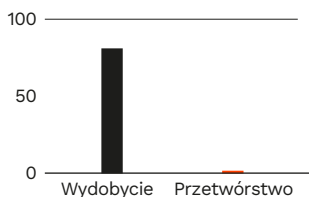
Kobalt odgrywa kluczową rolę w wielu gałęziach przemysłu i rozwoju zielonych technologii, zwłaszcza w ogniwach baterii litowo-jonowych. Jego światowa produkcja jest obecnie zdominowana przez Demokratyczną Republikę Konga, która odpowiada za 60–70 proc. wydobycia. Najbogatsze zidentyfikowane złoża znajdują się w Copperbelcie w Prowincji Katanga, w której surowiec wydobywa się niemal nieprzerwanie od 100 lat (Gulley, 2022). Struktura własnościowa kongijskich kopalń jest w dużym stopniu zdominowana przez podmioty chińskie. Według stanu za 2020 r., z 19 kopalń wytwarzających kobalt, chińskie firmy posiadały udziały w 15 z nich (Lipton, Searcey, 2022). Wydobycie kobaltu w Afryce jest technologicznie i ekonomicznie powiązane z wydobyciem miedzi. Tradycyjnie w górnictwie przemysłowym kobalt wydobywa się bowiem jako produkt uboczny „czerwonego metalu”. Charakterystyką wydobycia kongijskiego jest jednak to, że aż 15 proc. surowca pochodzi z górnictwa rzemieślniczego („The Economist”, 2022). W ujęciu wartościowym, jest to więcej niż produkcja Rosji, która jest drugim największym producentem tego metalu na świecie. Innym afrykańskim producentem kobaltu o istotnym znaczeniu (9. miejsce na świecie) jest Maroko, w którym w 2022 r. wydobyto 2 tys. ton, co odpowiada ok. 1 proc. światowej produkcji (www39). W odróżnieniu od Kongo kobalt marokański jest wydobywany na skalę przemysłową jako surowiec główny z rud kobaltowo-arsenowych. W Maroku złoża eksploatacyjne są przez lokalną firmę Managem, m.in. w jednej z najstarszych kopalni Bou Azzer i charakteryzują się niezwykle wysoką czystością. W 2020 r. Managem podpisała 5-letnią umowę na dostawy kobaltu z BMW, które planuje zaopatrzyć się tam w jedną piątą swojego zapotrzebowania na surowiec (pozostała część ma być importowana z Australii) i tym samym ograniczyć zakupy z DRK z uwagi na względy etyczne (www40). Podobna umowa na dostawy siarczanu kobaltu została podpisana z Renault, które planuje kupować od Maroka 5 tys. ton rocznie przez 7 lat (pierwsze dostawy przewidziane są na 2025 r.).

Zastosowanie: akumulatory, nadstopy, katalizatory, magnesy

Główni producenci:



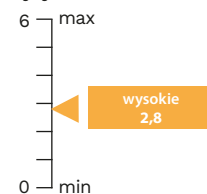
Zależność importowa:



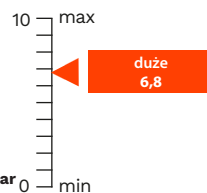
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:



Innym afrykańskim państwem posiadającym złoża kobaltu jest Zambia, choć obecnie wydobywa ona jedynie symboliczne jego ilości (460 ton w 2022 r.); produkcja została zaprzestana 10 lat temu z uwagi na niską rentowność. Kobalt jest pozyskiwany jako produkt uboczny przy wydobyciu miedzi w czterech kopalniach zlokalizowanych w Pasie Miedziowym (ang. Copperbelt), których większościowym udziałowcem jest China Nonferrous Mining (Mwambashi Mine, Mulishi Project, Baluba Center Mine, Chambishi Southeast Project) oraz jednej Munali Mine w rejonie Lusaka (Consolidated Nickel Mines). W obliczu gwałtownie rosnącego popytu światowego Zambia's Mopani Copper Mines (MCM) planuje wznowić produkcję, a plany mówią o wydobyciu na poziomie 4-5 tys. ton rocznie (www41). Kobalt jest również wydobywany w pewnych ilościach na Madagaskarze przez japońsko-koreańską spółkę w ramach projektu Ambatovy jako produkt uboczny przy pozyskiwaniu niklu (roczne wydobycie na poziomie 5,6 tys. ton) (www42). Podobnie, kobalt pozyskiwano do niedawna w RPA w kopalni Nkomati, będącej własnością rosyjskiej firmy Norilsk Nickel (50 proc.) oraz rodzimej African Rainbow Minerals (50 proc.). W 2020 r. RPA wystąpiła na rynki światowe 1800 ton surowca (obecnie działalność kopalni jest wstrzymana). Niewielkie ilości kobaltu (kilkaset ton rocznie) produkuje także Zimbabwe.

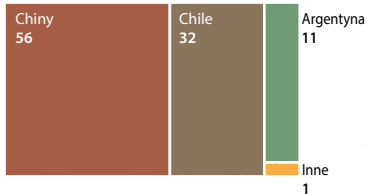
Lit

Wprawdzie produkcja litu jest obecnie głównie domeną Australii, Chile i Chin, to według prognoz do 2030 r. Afryka będzie zaopatrywała świat w jedną piątą dostaw tego surowca (Dempsey, Cotterill, 2023). Aktualnie prace eksploracyjne oraz częściowo wydobywcze prowadzone są w pięciu afrykańskich państwach. Szacuje się, że posiadają one łącznie 4,38 mln ton litu (USGS, 2022). Na chwilę obecną głównym dostawcą litu na rynki międzynarodowe i jednocześnie szóstym producentem tego surowca na świecie jest Zimbabwe. Metal wydobywa się tam z przerwami od 60 lat w kilku kopalniach, jednak na stosunkowo niewielką skalę. W 2022 r. Zimbabwe pozyskało zaledwie 800 ton litu, co stanowi 0,61 proc. światowej produkcji wynoszącej 130 tys. ton, z czego niemal połowa pochodzi z Australii (www43). Głównym ośrodkiem wydobywczym jest kopalnia Bikita Minerals Mine kontrolowana przez wywodzącą się z Chin grupę Sinome Resource, która posiada rezerwy szacowane na 11 mln ton. Perspektywiczną kopalnię w fazie pilotażu jest projekt Arcadia (26,3 mln ton rezerw) realizowany przez Prospect Resources, który w 2022 r. odsprzedał 87 proc. udziałów chińskiemu Zhejiang Huayou Cobalt, a także Kamativi Tailings Lithium Project (26,3 mln ton), prowadzony przez brytyjski podmiot Galileo Resources. Trzecią kopalnią jest projekt Zulu, w której pierwsza partia spodumenu (ruda litu) została wyprodukowana w kwietniu 2023 r. – za tym projektem stoi brytyjska firma Premier African Minerals. Ważnym ośrodkiem już wkrótce może stać się DRK ze swoim flagowym projektem Manono (prowincja Tanganika), kontrolowanym w 75 proc. przez australijską AVZ Minerals (pozostałe udziały posiada państwowa spółka Cominere). Manono, dawniej kopalnia cyny, posiada rezerwy spodumenu szacowane na 30 mln ton, gwarantujące produkcję na poziomie 440 tys. ton rocznie (www44). Wydobycie jest jednak obecnie sparaliżowane przez spór prawny z chińską grupą Zijin Mining (www45). Prace przygotowawcze

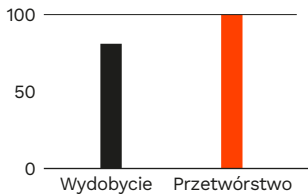
trwają także w kopalniach Tantalix Lithium (Kanada) oraz powstającej we współpracy z Ivanhoe Mines Ltd. (Kanada) i chińskiej spółki Zijin Mining Group Co. Ltd (projekt Kamo-a-Kakula). W Afryce Zachodniej powstają projekty w Ghanie i Mali. W Ghanie prace prowadzone są przez brytyjską Atlantic Lithium w ramach projektu Ewoyaa. Start wydobycia przewidywany jest na 2024 r. z produkcją 2 mln ton rocznie w okresie 12,5 lat i 18,9 mln ton szacowanych rezerw. W Mali eksploracja prowadzona jest w ramach projektu Bougouni przez brytyjską Kodal Minerals we współpracy z Fosun, spółką zależną Hainan Mining w rejonie Bougouni 160 km na południe od stolicy Bamako (start przewidywany w 2024 r.), oraz w najbardziej zaawansowanym projekcie Goulamina realizowanym przez Leo Lithium (Australia) z chińskim udziałowcem Jiangxi Ganfeng Lithium przy granicy z Wybrzeżem Kości Słoniowej. Rezerwy litu w Goulaminie szacuje się na 108 mln ton, co czyni je jednym z największych depozytów typu „hard-rock” w Afryce. W Namibii pilotażowy projekt prowadzony jest przez brytyjską Andrada w Uis (38 mln ton szacowanych rezerw), firma jednak na razie skupia się na wydobyciu cyny. Z kolei australijska firma Lepidico rozwija kopalnie Helikon i Rubikon (start wydobycia planowany w 2025 r.), które posiadają rezerwy odpowiednio 7,72 mln i 11,3 mln ton i łączny potencjał produkcyjny dochodzący do 680 tys. ton koncentratu litu rocznie (www46). Jedyne aktualne dostępne dane dla Namibii mówią o produkcji na poziomie 500 ton w 2018 r. (www47). W Etiopii z kolei prace eksploracyjne są prowadzone przez Abyssinian Metals (Australia) w rejonie Tigray (projekty Meket i Lemalash).

Zastosowanie: akumulatory, szkło i ceramika, hutnictwo stali i aluminium

Główni producenci:



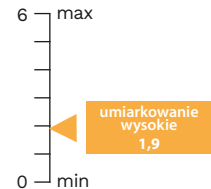
Zależność importowa:



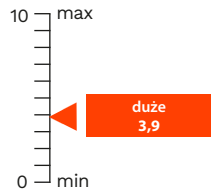
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:

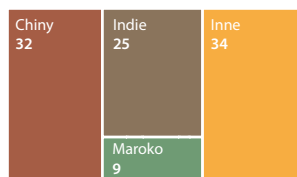


Baryt

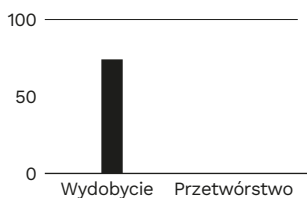
Także w przypadku barytu, czyli siarczynu baru, jedynym producentem afrykańskim jest obecnie Maroko. Na świecie wyprzedzają go jedynie Chiny i Indie. Jednym z najważniejszych dostawców na rynek światowy jest rodzinna firma Broychim będąca właścicielem kopalń w Casablance i Safi. Marokańska produkcja barytu oscyluje wokół 1 mln ton rocznie. Popyt na ten surowiec jest silnie sprzężony z sektorem naftowym, w którym 80 proc. wydobycia znajduje zastosowanie przy odwiertach, jednak posiada właściwości, które mogą być kluczowe dla bliźniaczej transformacji. Do wyścigu o baryt może stać wkrótce Nigeria. Złoża tego metalu odnalezione w stanach Cross Rivers, Nasarawa i Taraba mogą wynieść nawet 20 mln ton (www48).

Zastosowanie: przemysł naftowy, sprzęt medyczny, ochrona radiologiczna, przemysł chemiczny

Główni producenci:



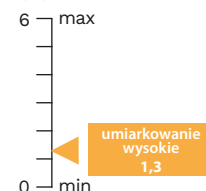
Zależność importowa:



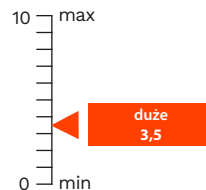
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:

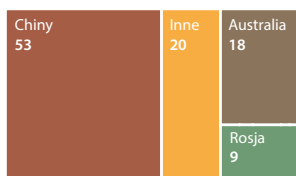


Węgiel koksowy

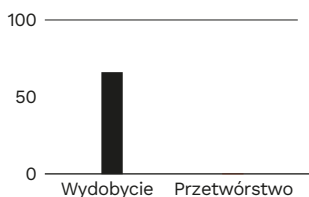
Mozambik jest obecnie jedynym liczącym się państwem w Afryce pod względem wydobycia węgla koksowego, który wykorzystuje się głównie w przemyśle metalurgicznym (produkcja stali). Zagłębiem węglowym jest północnozachodnia prowincja Tete posiadająca gigantyczne rezerwy surowca porównywalne do australijskiego pasa węglowego Bowen Basin. Większość węgla koksowego pozyskuje się w trzech kopalniach kontrolowanych przez firmy z Indii – Benga, Moatize i Chirodzi. Kopalnia Benga w 2021 r. wyprodukowała 2,74 mln ton węgla metalurgicznego (i energetycznego) i posiada rezerwy szacowane na 360 mln ton. Jej właścicielem jest w 65 proc. konsorcjum International Coal Ventures Limited (ICVL), skupiające państwowe firmy indyjskie, a w 35 proc. Tata Steel, spółka zależna Tata Group. Drugą jest kopalnia Moatize ze zdolnościami wytwórczymi na poziomie 22 mln ton rocznie, skąd pierwsze dostawy surowca rozpoczęły się w 2011 r.

Zastosowanie: koks do produkcji stali, włókna węglowe, elektrody akumulatorowe

Główni producenci:



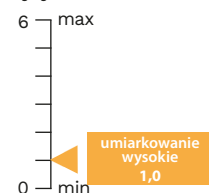
Zależność importowa:



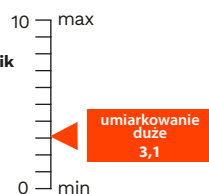
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:



Kopalnia była do niedawna kontrolowana przez brazylijski koncern Vale, ale w 2021 r. odsprzedano ją kanadyjskiej Vulcan Minerals, będącej częścią indyjskiego potentata Jindal Group. Hindusi są także właścicielem trzeciej kopalni Chirodzi, poprzez spółkę zależną JSPL Mozambique Minerals Limiteda. Kopalnia posiada 700 mln ton udokumentowanych rezerw (głównie węgla metalurgicznego), a w 2021 r. pozyskała 1,44 mln ton surowca (www49). Pod względem węgla metalurgicznego perspektywiczna jest także RPA, która do tej pory stygnęła raczej z węgla energetycznego. Obecnie firma MC Mining pochodząca z Australii rozwija projekt Makhado w prowincji Limpopo, który po uruchomieniu ma być jedynym źródłem węgla koksowego w RPA z rezerwami szacowanymi na 344 mln ton (www50).

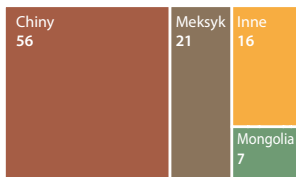
Fluoryt

Fluorek wapnia (CaF_2) w przyrodzie występujący pod postacią fluorytu to najbardziej rozpowszechniony minerał fluoru, o szerokim zastosowaniu m.in. w przemyśle chemicznym i produkcji stali oraz aluminium. Posiada także rosnące zastosowanie w technologiach niskoemisyjnych, m.in. jako izolatory elektryczne przy pozyskiwaniu energii z niekonwencjonalnych źródeł czy do produkcji elektrolitu w bateriach litowo-jonowych. Fluoryt jest obecnie pozyskiwany w dwóch afrykańskich państwach – RPA i Maroko. RPA odpowiadał za niemal 5 proc. światowej produkcji w 2021 r. i posiada jedno z największych rozpoznanych rezerw tego minerału (41 mln ton – na 3. miejscu po Meksyku i Chinach). Bogate złoża fluorytu są usytuowane w kompleksie Bushveld (www51) i eksploatowane głównie w kopalni Vergenoeg, której właścicielem jest hiszpańskie konsorcjum Minersa (www52). Zlokalizowane tam złoża szacuje się na 122 mln ton, przy rocznej produkcji 240 tys. ton. Inną kopalnią jest Witkop będąca w posiadaniu Sallies (RPA), w której

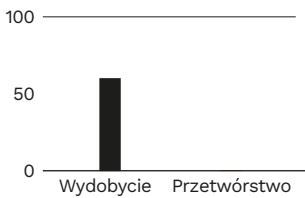
produkcja została wstrzymana w 2009 r., oraz położona na północ od Pretorii kopalnia Nokeng otwarta w 2019 r. przez firmę Sepfluor (RPA) z rezerwami na poziomie 12 mln ton. W relatywnie niewielkich ilościach fluoryt jest również pozyskiwany w Maroku. Wydobywa się go głównie w kopalni El Hammam, kontrolowanej przez grupę Managem z produkcją na poziomie ok 50 tys. ton (przy rezerwach 318 tys. ton) oraz GFL GM Fluorspar SA, spółki zależnej indyjskiej Gujarat Fluorochemicals Ltd (GFL) (produkcja roczna 40 tys. ton). Od 1971 r. fluoryt był również pozyskiwany w Kenii przez Kenya Fluorspar Company, która w szczytowym okresie eksportowała na rynki światowe nawet 106 tys. ton surowca (www53), jednak produkcja została wstrzymana w 2016 r.

Zastosowanie: produkcja stali i żelaza, chłodnictwo i klimatyzacja, produkcja aluminium i inne hutnictwo

Główni producenci:



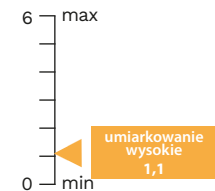
Zależność importowa:



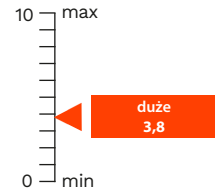
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:

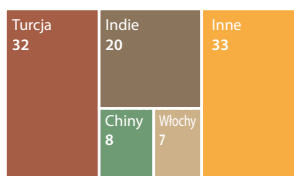


Feldspar (skalenie)

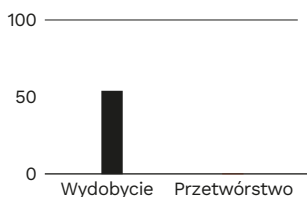
Skalenie posiadające głównie zastosowanie ceramiczne są produkowane na kontynencie w Maroku, Nigerii, RPA oraz w Egipcie, chociaż tylko RPA publikuje szczegółowe dane na temat wydobycia. W RPA skalenie pozyskuje się z pegmatytów (skała magmowa) w licznych kopalniach w prowincjach Limpopo, Northern Cape, Western Cape, Gauteng, a także Kwa Zulu Natal. Wielkość produkcji w ostatnich latach wahała się pomiędzy 70 tys. ton a 190 tys. ton. Niewielkie ilości, głównie na potrzeby lokalnego przemysłu pozyskuje także Zambia i Zimbabwe. W Nigerii skalenie występują w Ajaokuta LGA w Kogi, oraz w stanach Abia, Ogun i Ondo. Szacunkowa produkcja w 2020 r. wyniosła tam 19,5 tys. ton. Za państwo perspektywiczne uważa się także Namibię, w której produkcji zaprzestano w latach 70. (Militzer, 2020).

Zastosowanie: ceramika szlachetna, płytki ceramiczne, hutnictwo szkła

Główni producenci:



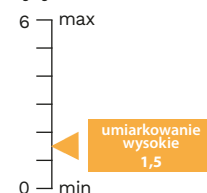
Zależność importowa:



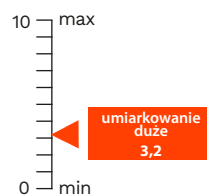
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:



Miedź

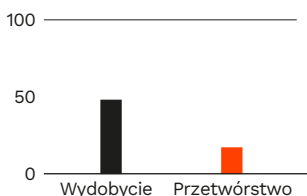
Miedź afrykańska pochodzi tradycyjnie z tzw. Pasa Miedziowego, który przecina północną Zambię i surowcowe zaplecze Demokratycznej Republiki Konga – Prowincję Katanga. DRK to największy producent na kontynencie (i trzeci na świecie) z wydobyciem rocznym na poziomie 1,3 mln ton. Najbardziej aktywne spółki wydobywcze w tym państwie to Glencore (Szwajcaria), który zarządza dwoma kopalniami – Katanga i Mutanda, oraz kanadyjski inwestor, Ivanhoe Mines, posiadający udziały w trzech kopalniach, w tym w najbardziej perspektywnym projekcie Kamo-a-Kakula (mniejszościowymi udziałowcami są w nim chińska Zijin Mining Group – 39,6 proc., Crystal River Global – 0,8 proc. i rząd kongijski – 20 proc.). Kamo-a-Kakula ma szansę stać się trzecim największym na świecie zagłębiem wydobycia miedzi (przewidywane wydobycie do końca 2024 r. to 600 tys. ton) (www54). Drugi afrykański producent, Zambia, w okresie swojej świetności w latach 70. była największym na świecie producentem miedzi *ex aequo* z Chile. Dzisiaj lokuje się na 8. miejscu z szacunkowym wydobyciem na poziomie 800 tys. ton w 2021 r., choć rząd zambijski zadeklarował zwiększenie produkcji do 3 mln ton rocznie do 2032 r. Do głównych zambijskich kopalni należą: Sentinel i Kansanshi należące do kanadyjskiej First Quantum Minerals (FQM), Mopani zarządzana przez Mopani Copper Mines (wykupiona przez rząd od szwajcarskiej Glencore w 2021 r.), Konkola i Nampundwe (Konkola Copper Mines – własność indyjskiej Vedanta Resources i ZCCM Investment), Muliashi, Chambishi i Mwambashi (China Nonferrous Mining i ZCCM Investment) i Lumwana (Barrick Gold). FQM jest aktualnie odpowiedzialna za 75 proc. produkcji zambijskiej miedzi. Do innych ważnych inwestorów należą Anglo American i Rio Tinto. Niewielkie ilości są także wydobywane w RPA (kopalnia Palabora, jedna z największych na świecie kopalni odkrywkowych) oraz Namibii; planowany jest także start produkcji w Ugandzie (kopalnia Kilembe).

Zastosowanie: produkcja kabli i przewodów, systemy ciepłownicze, chłodnicze oraz klimatyzacyjne

Główni producenci:



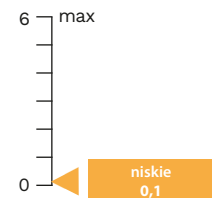
Zależność importowa:



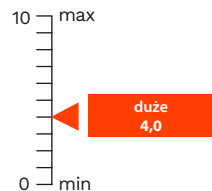
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:

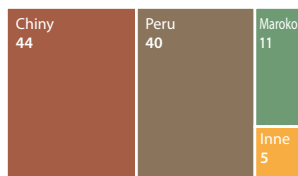


Arsen

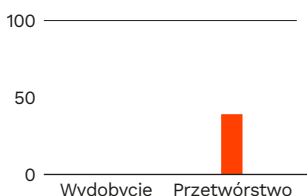
Arsen jest na kontynencie afrykańskim produkowany obecnie wyłącznie w Maroku. Wydobywanie w ostatniej dekadzie znacząco spadło i w 2021 r. wyniosło 7 tys. ton, co daje Maroku 3. miejsce na świecie po Peru i Chinach. Trójtlenek arsenu jest wytwarzany jako związek współtowarzyszący w pozyskiwaniu kobaltu w kopalni kobaltowo-arsenowej Guemassa w okolicy Marrakeszu przez Compagnie de Tifnout Tighanimine (CTT). Większościowym udziałowcem CTT jest marokańska grupa górnicza Managem Mining Group, drugim udziałowcem jest Société Métallurgique d'Imiter z 20 proc. udziałów. Jest to jedyna kopalnia głębinowa o takim profilu na świecie.

Zastosowanie: produkcja półprzewodników, stopy metali

Główni producenci:



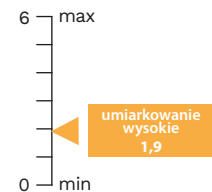
Zależność importowa:



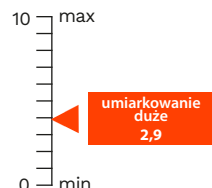
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:

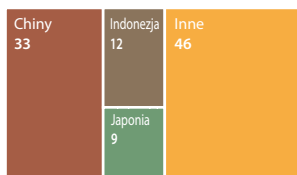


Nikiel

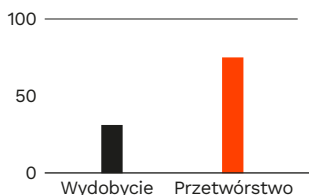
Nikiel produkowany jest obecnie przez pięć afrykańskich państw – RPA, Madagaskar, Wybrzeże Kości Słoniowej (WKS), Zimbabwe i Zambię (niewielka produkcja jest również udziałem Maroka). Największe kopalnie niklu znajdują się w RPA, która w 2021 r. wydobyla łącznie 35,8 tys. ton surowca (www55), co plasuje to państwo na 13. miejscu w światowym rankingu. Trzy z nich znajdują się w prowincji Limpopo - Mogalakwena Mine, której właścicielem jest Anglo American Plc z wydobyciem 15,4 tys. ton, Nkomati Mine (African Rainbow Minerals Ltd. z 8 tys. ton; udziałowcem jest rosyjski Nornickel) oraz Union Mine (4,6 tys. ton), a także dwie mniejsze kopalnie w prowincji North West: Impala Mine (3,9 tys. ton) oraz Thembelani Mine (3,8 tys. ton). W Madagaskarze nikiel wydobywa japońsko-koreański koncern Sumitomo Corp. z 54 proc. i Korea Resources Corp. (KORES) z 46 proc. udziałów - w ramach projektu Ambatovy zlokalizowanym w regionie Alaotra Mangoro. Jest to jedna z największych odkrywkowych kopalń niklu na świecie z produkcją 29 tys. ton w 2021 r. (co stanowi 1-2 proc. rynku światowego) i jednocześnie największy projekt górniczy na terenie tego państwa. Rezerwy niklu na Madagaskarze szacuje się na 1,42 mln ton. Na terenie Wybrzeża Kości Słoniowej nikiel jest wydobywany od 2016 r. przez Compagnie Miniere Du Bafing's (CMB) w kopalniach odkrywkowych Fougouesso i Moyango. Innym afrykańskim producentem niklu jest Zimbabwe. Największy operator, Bindura Nickel Corporation Limited (BNC) (kapitał afrykański), posiada trzy aktywne kopalnie - Trojan Mine (Bindura), Shangani Mine (Shangani) (łącznie 400 tys. ton wydobycia rudy i 5,5 tys. ton koncentratu) oraz the Hunters Road Project (projekt pilotażowy z szacowanymi rezerwami na poziomie 36,4 mln ton). Inwestycje w Zimbabwe zapowiedział największy producent niklu na świecie - chińska firma China's Tsingshan Holding Group. Produkcja niklu w Zimbabwe wyniosła 16,5 tys. ton w 2020 r.

Zastosowanie: produkcja stali nierdzewnej, zaworów wysokotemperaturowych, produkcja baterii niklowo-kadmowych

Główni producenci:



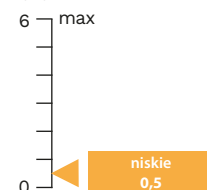
Zależność importowa:



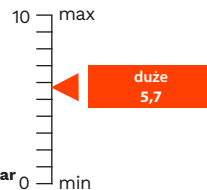
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:



W Zambii obecnie pozyskuje się jedynie niewielkie ilości niklu w kopalni Munali Nickel w dystrykcie Kalumbila (zdolność produkcyjna to 4 tys. ton rocznie), jednak państwo to ma w najbliższej przyszłości szansę awansować na największego producenta tego surowca na kontynencie za sprawą inwestycji First Quantum Minerals (FQM) w projekt Enterprise Nickel. Szacunki mówią o wydobyciu na poziomie 30 tys. ton koncentratu niklu rocznie, przy rezerwach 34,7 mln ton rudy, z 0,99 proc. zawartości niklu.

Wolfram

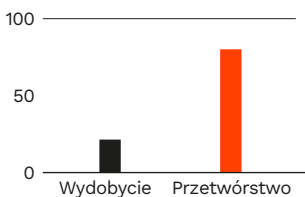
Popyt na wolfram (znany także pod nazwą tungsten) bierze się z jego właściwości fizycznych – posiada on najwyższą temperaturę topnienia i wrzenia ze wszystkich pierwiastków, dzięki czemu ma szerokie spektrum zastosowań, m.in. w produkcji węglików wykorzystywanych w wytrzymałych narzędziach, a także w produkcji wysokogatunkowej stali. Wolfram nie jest popularnym produktem eksportowym Afryki, ale pewne jego ilości pozyskiwane są w regionie afrykańskich Wielkich Jezior w Rwandzie, DRK, Ugandzie i Burundi, zarówno jako surowiec pierwotny, jak i metal współwystępujący z tantalum, niobem (ruda koltanu) lub cyną (kasteryt). Rwanda jest obecnie największym afrykańskim producentem i w 2022 r. zanotowała wydobycie na poziomie 1 tys. ton (spadek z 1,3 tys. ton w 2021 r.). Z takim wynikiem zajęła 5. miejsce na świecie (lider rankingu, Chiny wyprodukowały 70 tys. ton surowca). W Rwandzie wydobycie wolframu ze złóż wolframitu (minerał wolframu) jest bardzo rozproszone, realizowane przez górnictwo rzemieślnicze, firmy półprzemysłowe i większe podmioty. Do tych ostatnich należy Trinity Metals (spółka zależna brytyjskiego Techmetu), która w kopalni Nyakabingo podwoiła produkcję w stosunku do 2021 r. i obecnie wytwarza 60-70 ton miesięcznie (z planami osiągnięcia 100 ton).

Zastosowanie: stopy wykorzystywane np. w aeronautyce, przemyśle kosmicznym, przemyśle obronnym, technologiach elektrycznych, narzędzia frezujące, tnące i górnicze

Główni producenci:



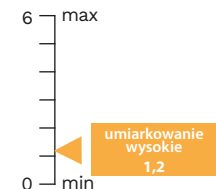
Zależność importowa:



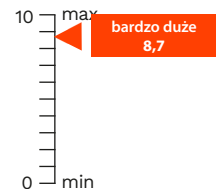
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:



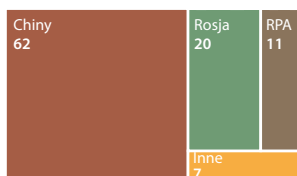
Podobnie jak w przypadku rudy koltanu (tantal i niob), dokładne pochodzenie całości rwandyjskiego wolframu jest trudne do określenia z uwagi na zjawisko przemytu i fakt, że wolfram jest zaliczany do minerałów „konfliktowych”, tj. pozyskiwanych w warunkach konfliktu zbrojnego (Wilson, Schipani, 2023), a także przy udziale dzieci, co wiąże się z wątpliwościami etycznymi przy jego wywozie. Kopalnia wolframu RHA Tungsten Mine, zarządzana przez Premier African Minerals, znajduje się także w Zimbabwie.

Wanad

Wprawdzie tradycyjnie wanad jest wykorzystywany do produkcji stopów charakteryzujących się podwyższoną wytrzymałością i odpornością na ciepło (90 proc. światowego popytu), metal znajduje rosnące zastosowanie w zielonych technologiach. Przykładem jest technologia wanadowych akumulatorów przepływowymi redox pozwalających na przechowywanie energii odnawialnej (www56). Jedynym liczącym się producentem wanadu na kontynencie jest obecnie RPA. Z produkcją za 2022 r. szacowaną na 9,1 tys. ton, państwo to zajmuje 3. miejsce na świecie po Chinach (70 tys. ton) i Rosji (17 tys. ton). Na 3. miejscu jest także pod względem zidentyfikowanych rezerw (3,5 mln ton) (Boni i in., 2023). RPA ponadto może pochwalić się największym udziałem na świecie produkcji pierwotnej (44 proc.), w odróżnieniu od produkcji wtórnej uzyskiwanej z żużłu stalowniczego. Większość produkcji wanadu pochodzi z dwóch kopalń południowo-afrykańskich – Bushveld Minerals i Glencore. Południowo-afrykański Bushveld Minerals (kopalnie Vametco, Brits Resource i Mokopane Project) znajduje się w posiadaniu największych na świecie złóż wanadu wysokiej czystości. Firma planuje zakończyć 2022 r. z produkcją na poziomie 4,2-4,4 tys. ton surowca (www57). Mająca z kolei siedzibę w Szwajcarii Glencore pozyskuje wanad z kopalni Rhovan.

Zastosowanie: wysokowytrzymała stal niskostopowa wykorzystywana np. w aeronautyce, przemyśle kosmicznym, reaktorach jądrowych, katalizatorach chemicznych

Główni producenci:



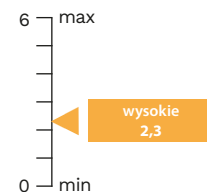
Zależność importowa: brak danych



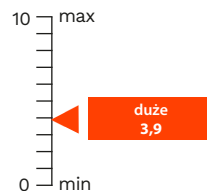
Producenci afrykańscy:



Ryzyko dostaw*:



Znaczenie ekonomiczne:



Duży potencjał produkcyjny (180-letni cykl życia kopalni) ma projekt Steel-poortdrift rozwijany obecnie przez australijską firmę Vanadium Resources (www58). Rudy wanadonośne występują także w wielu innych państwach Afryki (Botswana, Mozambik, Namibia i Zambia), jednak produkcja na większą skalę pozostaje tam kwestią przyszłości.



Bibliografia

- Albertin, G., Devlin, D., Yontcheva, B. (2021), *Countering Tax Avoidance in Sub-Saharan Africa's Mining Sector*, IMF Blog, 5 November, <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2021/11/05/blog-countering-tax-avoidance-sub-saharan-africa-mining-sector> [dostęp: 28.05.2023].
- Ambroziak, Ł., Arak, P., Baszczak, Ł., Juszcak, A., Kopiński, D., Leszczyński, P., Maj, M., Wąsiński, M. (2022), *Dekada bezpieczeństwa ekonomicznego. Od offshoringu do częściowego friendshoringu*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa.
- Baranzelli, C., Blengini, G.A., Josa, S.O., Lavalle, C. (2022), *EU–Africa Strategic Corridors and critical raw materials: two-way approach to regional development and security of supply*, “International Journal of Mining, Reclamation and Environment”, No. 36(9).
- Benson, E.A. (2022), *10 African countries with the largest crude oil production output*, Business Insider, 5 May, <https://africa.businessinsider.com/local/markets/10-african-countries-with-the-largest-crude-oil-production-output/qbj8bj3> [dostęp: 02.05.2023].
- Boni, M., Bouabdellah, M., Boukirou, W., Putzolu, F., Mondillo, N. (2023), *Vanadium ore resources of the African continent: State of the Art*, “Ore Geology Reviews”, Vol. 157, <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0169136823001385?token=BA4A8F9CBD622C552ECD9936E6266208A9A70AB7248C55AB720668A6808A4EAB-0CD6234209FCD4CBB5807271BD5F06C&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230509074633> [dostęp: 29.05.2023].
- Dempsey, H., Cotterill, J. (2023), *How China is winning the race for Africa's lithium*, “Financial Times”, 3 April, <https://www.ft.com/content/02d6f35d-e646-40f7-894c-ffcc6acd9b25> [dostęp: 10.04.2023].
- European Commission (2023a), *2023 Strategic Foresight Report. Sustainability and people's wellbeing at the heart of Europe's Open Strategic Autonomy*, COM(2023) 376 final https://commission.europa.eu/system/files/2023-07/SFR-23_en.pdf [dostęp: 25.07.2023].
- European Commission (2023b), *Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023, Final Report*, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/57318397-fdd4-11ed-a05c-01aa75ed71a1> [dostęp: 05.04.2023].
- Gili, A. (2023), *Infrastructure: The EU's Global Gateway Put to the Test*, The Chicago Council on Global Affairs Working Paper.

- Gulley, A.L. (2022), *One hundred years of cobalt production in the Democratic Republic of the Congo*, <https://www.usgs.gov/publications/one-hundred-years-cobalt-production-democratic-republic-congo> [dostęp: 25.07.2023].
- IEA (2021), *The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions*, <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions/executive-summary> [dostęp: 19.04.2023].
- Hendrix, C.S. (2022), *Building Downstream Capacity for Critical Minerals in Africa. Challenges and Opportunities*, Peterson Institute for International Economics, Policy Brief 22-16.
- Kamprowski, R. (2021), *Polityka surowcowa w wymiarze metali ziem rzadkich. Rwanda – studium przypadku*, „Polityka i Społeczeństwo”, nr 1(19), https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.ojs-doi-10_15584_polispol_2021_1_2/c/articles-2050222.pdf.pdf [dostęp: 22.04.2023].
- Kowalski, P., Legendre, C. (2023), *Raw Materials Critical for the Green Transition: Production, International Trade and Export Restrictions*, OECD Trade Policy Paper No. 269, April.
- Krzak, M., Gałaś, A., Król, K. (2021), *Rynek tantalu na początku XXI wieku*, „Przegląd Geologiczny”, nr 69(4), <https://www.pgi.gov.pl/dokumenty-pig-pib-all/publikacje-2/przeglad-geologiczny/2021-2/4-kwiecien-1/8377-rynek-tantalu-na-poczatku-xxi-wieku/file.html> [dostęp: 25.04.2023].
- KU Leuven (2022), *Metals for Clean Energy: Pathways to solving Europe's raw materials challenge*, Leuven, <https://www.eurometaux.eu/media/20ad5yza/2022-policymaker-summary-report-final.pdf> [dostęp: 09.04.2023].
- Lipton, E., Searcey, D. (2022), *Chinese Company Removed as Operator of Cobalt Mine in Congo*, “The New York Times”, 28 February, <https://www.nytimes.com/2022/02/28/world/congo-cobalt-mining-china.html> [dostęp: 12.04.2023].
- Militzer, A. (2020), *Feldspar Potential in Namibia – Evaluation of Economic Suitability*, *Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe*, https://www.bgr.bund.de/EN/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/feldspar_potential_namibia_en.pdf?__blob=publicationFile&v=4 [dostęp: 18.04.2023].
- NRGI (2023), *Triple Win. How Mining Can Benefit Africa's Citizens, Their Environment and the Energy Transition*, https://resourcegovernance.org/sites/default/files/documents/triple-win_how-mining-can-benefit-africas-citizens-their-environment-the-energy-transition.pdf [dostęp: 25.07.2023].
- PIE (2023), *Zielona transformacja UE jest uzależniona od importu surowców o dużym koszcie środowiskowym*, „Tygodnik Gospodarczy PIE”, 9 czerwca.
- Polityka Surowcowa Państwa* (2022), <https://www.gov.pl/attachment/ca548298-2e9e-4c34-a97a-8af4d952ed82> [dostęp: 12.04.2023].

- Sullivan, A. (2021), *Magnesium crisis threatens car sector*, DW, 2 November, <https://www.dw.com/en/first-chips-now-magnesium-carmakers-grapple-with-the-next-supply-crisis/a-59688374> [dostęp: 20.05.2023].
- "The Economist" (2022), *How the world depends on small cobalt miners*, 5 July, <https://www.economist.com/middle-east-and-africa/2022/07/05/how-the-world-depends-on-small-cobalt-miners> [dostęp: 12.04.2023].
- USGS (2023), *Mineral Commodity Summeries*, <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2023/mcs2023.pdf> [dostęp: 10.04.2023].
- Wealth Accounts, World Bank Databank, <https://databank.worldbank.org/source/wealth-accounts> [dostęp: 10.04.2023].
- Wilson, T., Schipani, A. (2023), *DRC says Rwandan mineral smuggling costs it almost \$1bn a year*, 21 March, <https://www.ft.com/content/ecf89818-949b-4de7-9e8a-89f119c23a69> [dostęp: 05.05.2023].
- World Bank (2020), *Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition*, <https://pubdocs.worldbank.org/en/961711588875536384/Minerals-for-Climate-Action-The-Mineral-Intensity-of-the-Clean-Energy-Transition.pdf> [dostęp: 11.04.2023].
- World Bank (2023), *Africa's Resource Future. Harnessing Natural Resources for Economic Transformation during the Low-Carbon Transition*, <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/2cfalec3-1318-4415-aa8e-c8f3ce5e11ab/content> [dostęp: 27.05.2023].
- Wouters, L. (2023), *Key players: Why mining is central to the EU's critical raw materials ambitions in Africa*, *European Council on Foreign Relations*, <https://ecfr.eu/article/key-players-why-mining-is-central-to-the-eus-critical-raw-materials-ambitions-in-africa/> [dostęp: 28.05.2023].
- (www1) <https://www.pgi.gov.pl/aktualnosci/display/14403-surowce-krytyczne-w-nowym-rozporzadzeniu-i-wykazie-komisji-europejskiej.html> [dostęp: 28.04.2023].
- (www2) <https://www.unep.org/regions/africa/our-work-africa> [dostęp: 17.05.2023].
- (www3) <http://www.researchinchina.com/htmls/report/2014/6830.html> [dostęp: 28.05.2023].
- (www4) <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/research/africa-mining-by-the-numbers-2022> [dostęp: 26.05.2023].
- (www5) <https://www.economist.com/middle-east-and-africa/2023/02/28/how-america-plans-to-break-chinas-grip-on-african-minerals> [dostęp: 27.05.2023].
- (www6) <https://african.business/2023/03/trade-investment/eu-pledges-e50m-investment-in-drc-infrastructure-and-minerals> [dostęp: 20.05.2023].
- (www7) https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_22_1119

- (www8) <https://www.economist.com/middle-east-and-africa/2023/02/28/how-america-plans-to-break-chinas-grip-on-african-minerals> [dostęp: 19.05.2023].
- (www9) <https://www.cnn.com/2023/03/09/is-the-us-falling-behind-china-in-africas-lithium-industry-.html> [dostęp: 06.05.2023].
- (www10) <https://www.reuters.com/world/africa/guinea-extends-deadline-bauxite-miners-present-refinery-plans-2022-06-10/> [dostęp 16.04.2023].
- (www11) <https://african.business/2023/01/resources/mission-critical-how-africa-can-profit-from-its-mineral-boom> [dostęp: 14.05.2023].
- (www12) https://www.nytimes.com/2023/05/21/business/economy/minerals-electric-cars-batteries.html?campaign_id=51&emc=edit_mbe_20230522&instance_id=93163&nl=morning-briefing%3A-europe-edition®i_id=76959471&segment_id=133571&te=1&user_id=c0c545796dd94d723dd2f9144e661bfc [dostęp: 26.05.2023].
- (www13) <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/chinese-foreign-mining-investment-8212-china-s-private-sector-eyes-low-cost-regions-63066809> [dostęp: 17.07.2023].
- (www14) <https://www.trafigura.com/press-releases/trafigura-signs-usd800-million-loan-agreement-guaranteed-by-the-federal-republic-of-germany/> [dostęp: 16.05.2023].
- (www15) <https://wiredspace.wits.ac.za/server/api/core/bitstreams/aadfcea1-9963-4d13-ba4e-07a0aa977ee8/content> [dostęp: 16.04.2023].
- (www16) <https://www.steenkampskraal.com/the-mine/> [dostęp: 05.05.2023].
- (www17) <https://www.miningweekly.com/article/globe-clears-mda-hurdle-in-malawi-2023-03-29> [dostęp: 22.04.2023].
- (www18) <https://projectsiq.co.za/platinum-mining-in-south-africa.htm> [dostęp: 25.04.2023].
- (www19) <https://www.mining-technology.com/data-insights/platinum-in-south-africa/> [dostęp: 25.04.2023].
- (www20) <https://www.visualcapitalist.com/sp/visualizing-asias-dominance-in-the-titanium-supply-chain/> [dostęp: 27.04.2023].
- (www21) <https://furtherafrica.com/2022/10/31/mozambique-has-one-of-largest-titanium-deposits-in-the-world-kenmare/> [dostęp: 27.04.2023].
- (www22) <https://www.globaldata.com/data-insights/mining/mozambique--five-largest-mines-in-2090790/> [dostęp: 27.04.2023].
- (www23) <https://mineraldeposits.com.au/about/> [dostęp: 28.04.2023].
- (www24) <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/research/africa-s-growing-graphite-mining-potential> [dostęp: 14.04.2023].
- (www25) <https://www.miningindex.co.zw/2021/03/19/lynx-mine-slips-into-administration/> [dostęp: 15.04.2023].

- (www26) <https://investingnews.com/daily/resource-investing/critical-metals-investing/tantalum-investing/2013-top-tantalum-producers-rwanda-brazil-drc-canada/> [dostęp: 25.04.2023].
- (www27) <https://portal.minesandsteel.gov.ng/MarketPlace/Mineral/Occurrence/130> [dostęp: 26.04.2023].
- (www28) <https://www.theassay.com/articles/analysis/ethiopia-confident-it-has-a-golden-future/> [dostęp: 27.04.2023].
- (www29) <https://investingnews.com/daily/resource-investing/battery-metals-investing/manganese-investing/top-manganese-producing-countries/> [dostęp: 19.04.2023].
- (www30) <https://www.jupitermines.com/tshipi-manganese/tshipi-tshipi-manganese-mine-overview> [dostęp: 19.04.2023].
- (www31) <https://www.fastmarkets.com/insights/manganese-chrome-industries-seek-answers-to-south-africas-transport-network-woes> [dostęp: 19.04.2023].
- (www32) <https://www.statista.com/statistics/1302104/bauxite-production-in-africa-by-country/> [dostęp: 15.04.2023].
- (www33) <https://www.mining-technology.com/data-insights/bauxite-in-the-republic-of-guinea/> [dostęp: 15.04.2023].
- (www34) <https://www.mining-technology.com/data-insights/bauxite-in-the-republic-of-guinea/> [dostęp: 15.04.2023].
- (www35) <https://www.zawya.com/en/projects/mining/moroccos-investment-in-mining-sector-crosses-114bln-in-2021-j6u0823e> [dostęp: 18.04.2023].
- (www36) <https://www.theafricareport.com/265938/morocco-to-reap-big-as-farmers-scramble-for-phosphate-amidst-fertiliser-shortage/> [dostęp: 18.04.2023].
- (www37) <https://www.ocpgroup.ma/industrial-operations> [dostęp: 18.04.2023].
- (www38) https://ocpsiteprodsa.blob.core.windows.net/media/2021-08/OCP-Sustainability_report_2020-GRI_certified.pdf [dostęp: 19.04.2023].
- (www39) <https://www.mining-technology.com/data-insights/cobalt-in-morocco/> [dostęp: 12.04.2023].
- (www40) <https://www.moroccoworldnews.com/2020/07/309126/moroccos-managem-signs-e100-million-contract-with-bmw-for-cobalt-supply> [dostęp: 13.04.2023].
- (www41) <https://www.reuters.com/world/africa/zambias-mopani-plans-resume-cobalt-production-prices-rise-2022-05-24/> [dostęp: 13.04.2023].
- (www42) <https://ambatovy.com/en/who-we-are/about-us/> [dostęp: 13.04.2023].
- (www43) <https://investingnews.com/daily/resource-investing/battery-metals-investing/lithium-investing/lithium-production-by-country/> [dostęp: 10.04.2023].
- (www44) <https://www.nsenergybusiness.com/projects/manono-lithium-project/> [dostęp: 11.04.2023].

- (www45) <https://www.afr.com/markets/equity-markets/congo-s-mining-minister-orders-avz-s-manono-license-revoked-20230205-p5ci2q> [dostęp: 11.04.2023].
- (www46) <https://energycapitalpower.com/lithium-africa-developments-future-outlook/> [dostęp: 11.04.2023].
- (www47) <https://www.namibian.com.na/namibias-lithium-low-grade/> [dostęp: 11.04.2023].
- (www48) <https://punchng.com/investors-may-jostle-for-nigerias-barite-reserves/> [dostęp: 17.04.2023].
- (www49) <https://www.globaldata.com/data-insights/mining/mozambique--five-largest-mines-in-2090790/> [dostęp: 30.04.2023].
- (www50) <https://www.mcmining.co.za/our-business/projects/makhado> [dostęp: 30.04.2023].
- (www51) https://www.dmr.gov.za/LinkClick.aspx?fileticket=LvHP_TcTiSs%3D&portalid=0 [dostęp: 18.04.2023].
- (www52) https://www.minersa.com/eng/vergenoeg_mining.php [dostęp: 18.04.2023].
- (www53) <https://www.businessdailyafrica.com/bd/data-hub/collapse-of-fluorspar-leaves-elgeyo-residents-desolate-3582230> [dostęp: 19.04.2023].
- (www54) <https://www.theafricareport.com/202949/africa-renewed-interest-in-copper-mining/> [dostęp: 20.04.2023].
- (www55) <https://www.globaldata.com/data-insights/mining/south-africa--five-largest-nickel-mines-in-2090876/> [dostęp: 13.04.2023].
- (www56) <https://cordis.europa.eu/article/id/421878-new-low-cost-flow-battery-could-sustain-a-future-powered-by-renewable-energy/pl> [dostęp: 29.04.2023].
- (www57) <https://www.mining-journal.com/energy-minerals/news/1425325/bushveld-eyes-production-jump-in-2022> [dostęp: 29.04.2023].
- (www58) <https://vr8.global/project/steelpoortdrift-vanadium-project> [dostęp: 30.04.2023].

Spis map, tabel i wykresów

SPIS MAP

Mapa 1. Najwięksi dostawcy surowców do Unii Europejskiej w latach 2016–2020 (w proc.)	11
Mapa 2. Udział państw afrykańskich w światowej produkcji surowców krytycznych (w proc.)	22
Mapa 3. Strategiczne korytarze transportowe w Afryce	24

SPIS TABEL

Tabela 1. Lista 34 surowców krytycznych UE (w kolejności alfabetycznej)	13
Tabela 2. Prognoza zapotrzebowania w 2030 r. dla wybranych surowców wg <i>Polityki Surowcowej Państwa</i>	16
Tabela 3. Atrakcyjność inwestycyjna wybranych państw surowcowych w Afryce dla górnictwa na podstawie wybranych kryteriów.	26

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Prognozowany wzrost popytu na wybrane surowce krytyczne do 2040 r. (1 = aktualny popyt)	8
Wykres 2. Wydobycie i przetwórstwo wybranych metali na świecie w 2021 r. (w proc.)	12
Wykres 3. Lista surowców krytycznych UE w 2023 r.	15
Wykres 4. Prace eksploracyjne w Afryce i innych regionach/państwach w 2017 r. na 1 mln km ²	19
Wykres 5. Wybrane surowce krytyczne wytwarzane w Afryce według USGS (udział w światowej produkcji i rezerwach) w 2022 r. (w proc.)	20
Wykres 6. Wydatki na eksplorację a wartość odkryć w latach 2007–2016 (w mld USD)	21
Wykres 7. Struktura wydatków eksploracyjnych w Afryce 6 najbardziej aktywnych państw (stan na listopad 2022 r.)	28

Polski Instytut Ekonomiczny

Polski Instytut Ekonomiczny to publiczny *think tank* ekonomiczny z historią sięgającą 1928 roku. Jego obszary badawcze to przede wszystkim makroekonomia, energetyka i klimat, handel zagraniczny, foresight gospodarczy, gospodarka cyfrowa i ekonomia behawioralna. Instytut przygotowuje raporty, analizy i rekomendacje dotyczące kluczowych obszarów gospodarki oraz życia społecznego w Polsce, z uwzględnieniem sytuacji międzynarodowej.

