

Zarządzanie surowcami krytycznymi

Katarzyna Błachowicz
Wiceprezes Zarządu

Konferencja “Recykling zużytego sprzętu
elektrycznego i elektronicznego _02.04.2025



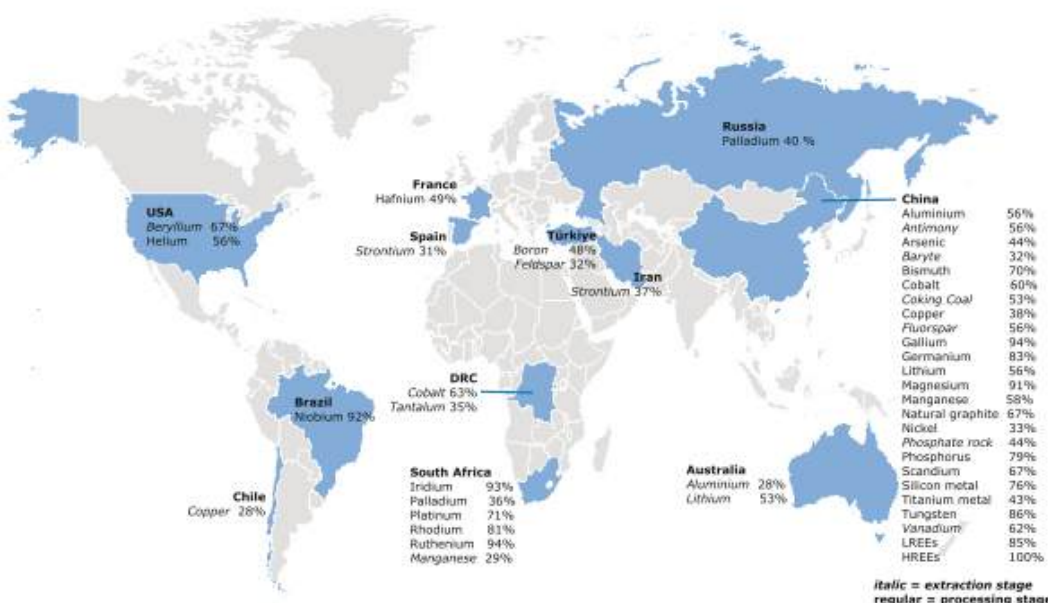
KLASTER
GOSPODARKI CYRKULARNEJ
I RECYKLINGU



KRAJOWY
KLASTER
KLUCZOWY

Study on the Critical Raw Materials for the EU

2023



Final Report

2023 CRMs vs. 2020 CRMs

aluminium/bauxite	gallium	phosphate rock	vanadium
antimony	germanium	phosphorus	arsenic
baryte	hafnium	PGM	feldspar
beryllium	HREE	scandium	helium
bismuth	lithium	silicon metal	manganese
borate	LREE	strontium	copper
cobalt	magnesium	tantalum	nickel
coking coal	natural graphite	titanium metal	indium
fluorspar	niobium	tungsten	natural rubber

Legend:

Black: CRMs in 2023 and 2020

Red: CRMs in 2023, non-CRMs in 2020

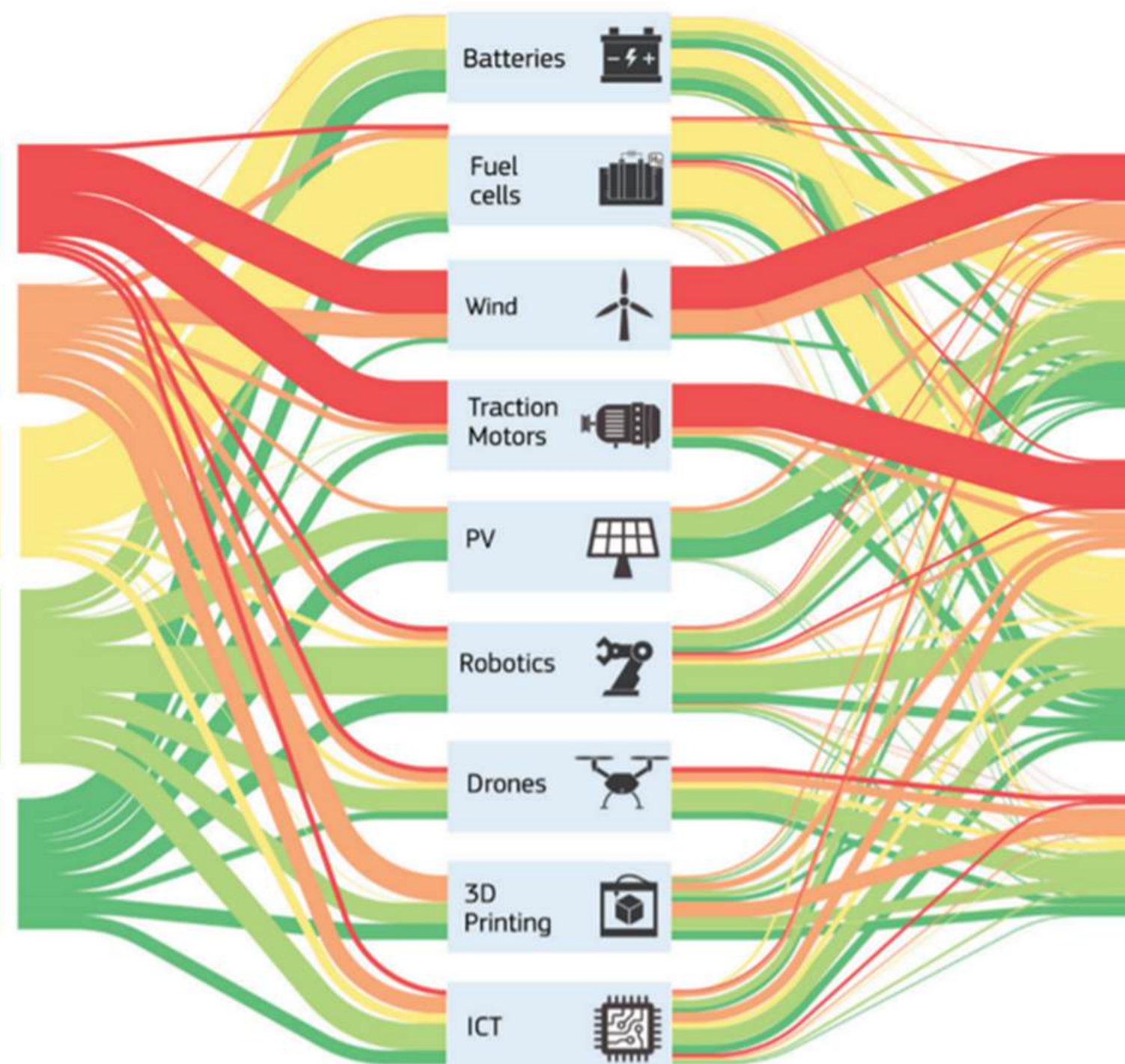
Strike: Non-CRMs in 2023 that were critical in 2020

Materials

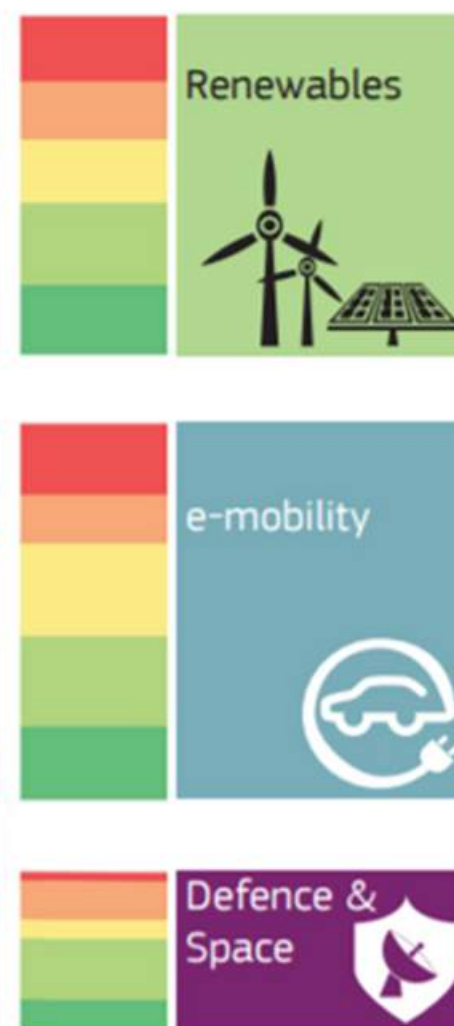
Supply Risk
(sorted largest to smallest)

Very high	LREEs HREEs
High	Magnesium Niobium Germanium Borates Scandium
Moderate	Strontium Cobalt PGMs Natural graphite
Low	Indium Vanadium Lithium Tungsten Titanium Gallium, Hafnium Silicon metal
Very low	Manganese Chromium Zirconium Tellurium Nickel, Copper

Technologies



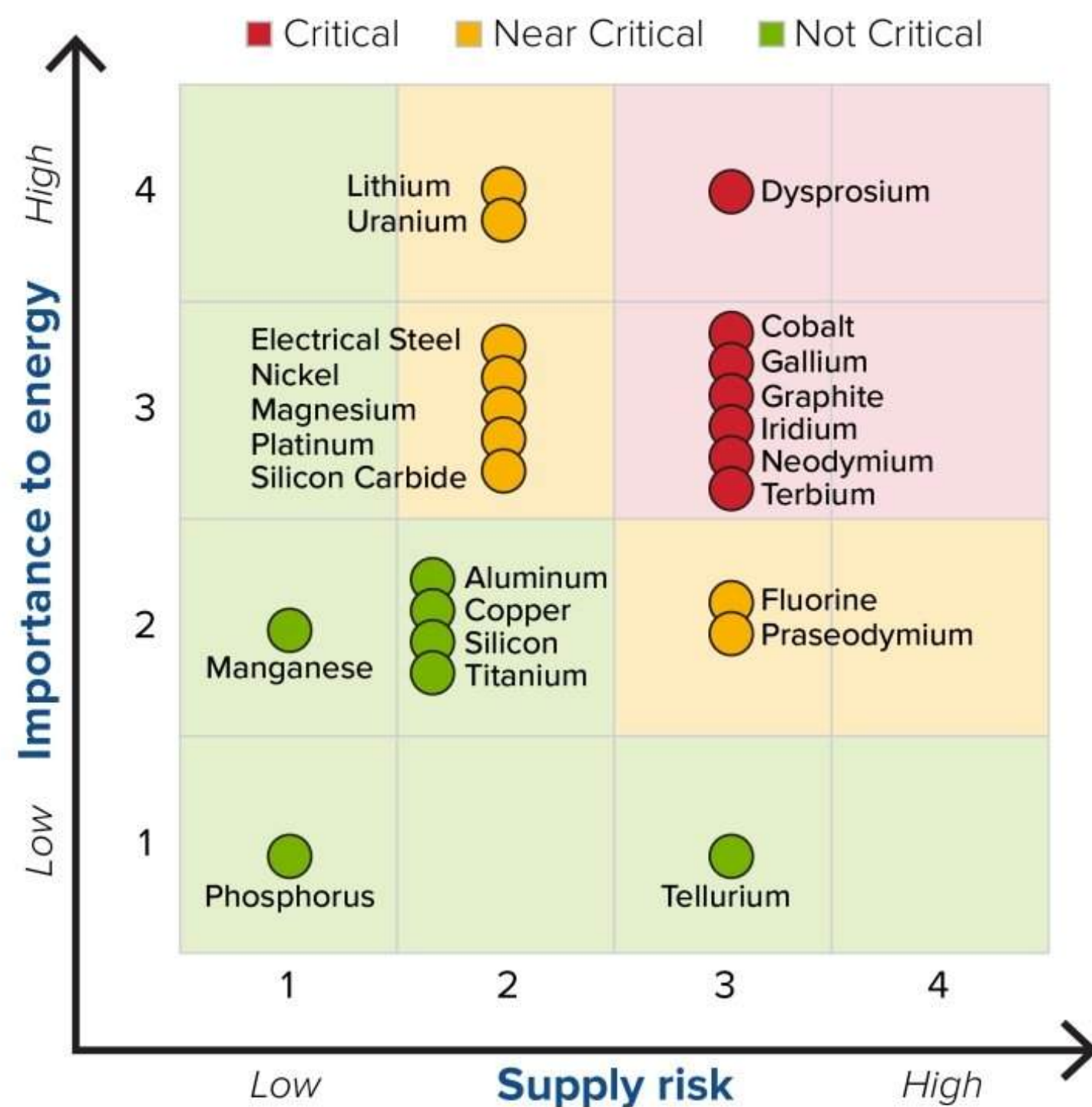
Sectors



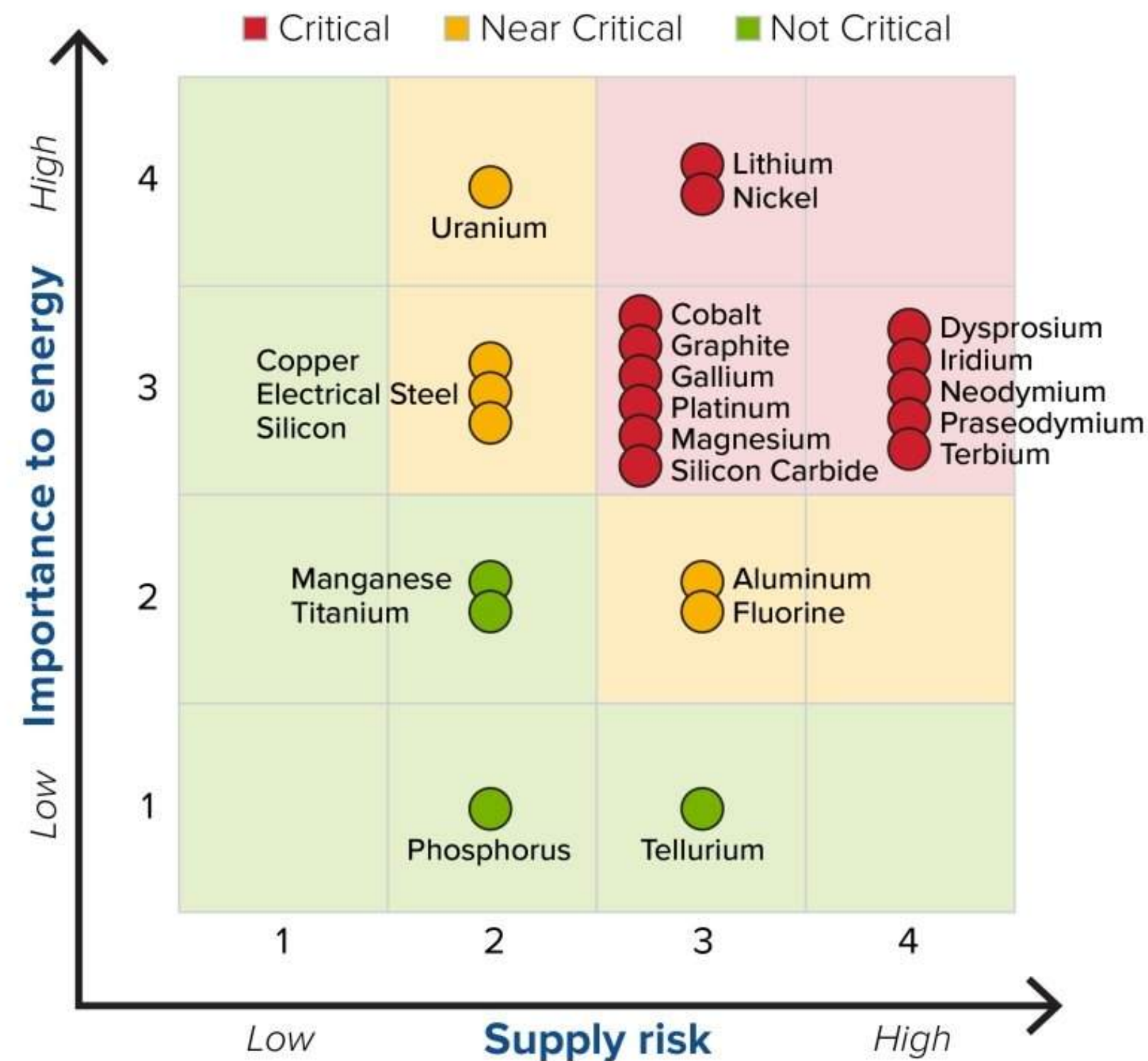
SUROWCE KRYTYCZNE

Krytyczne surowce w zielonych technologiach

SHORT TERM 2020-2025

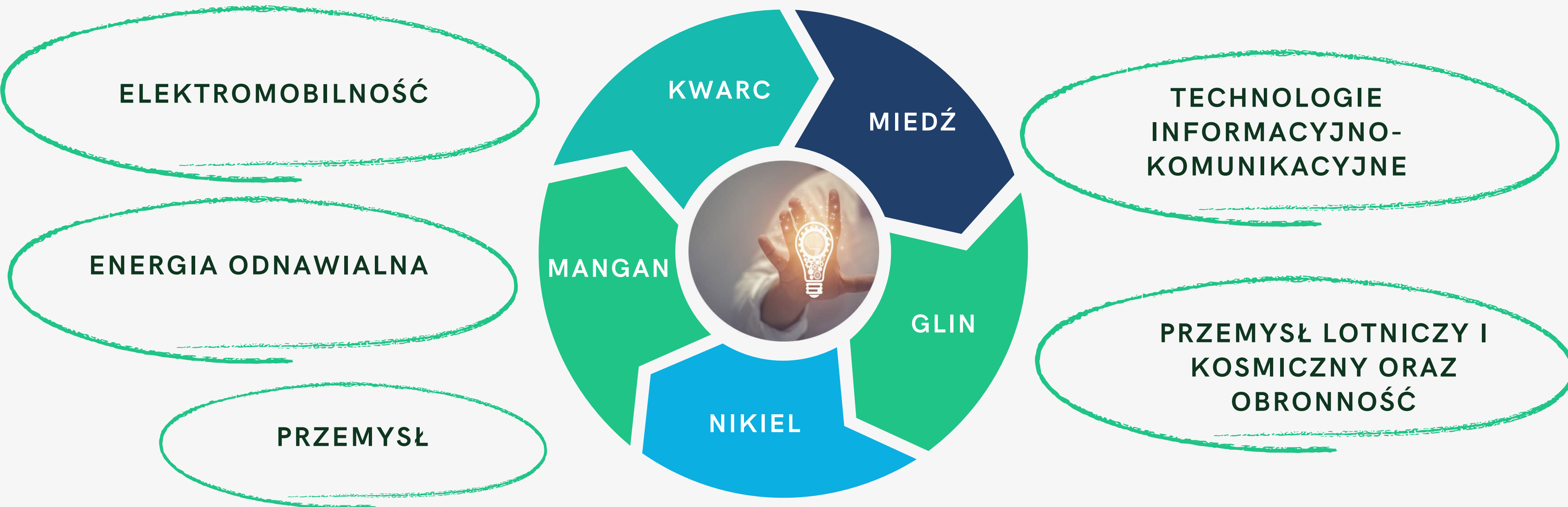


MEDIUM TERM 2025-2035





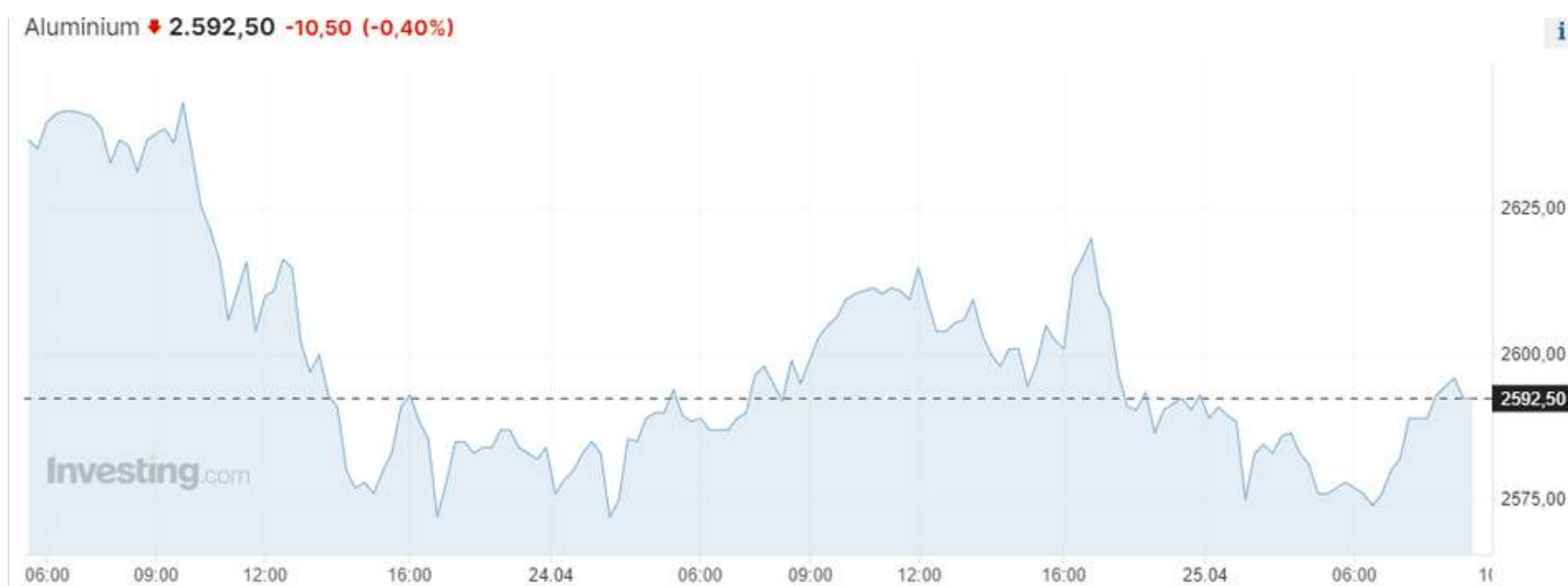
POPYT NA SUROWCE KRYTYCZNE WG STRATEGICZNYCH BRANŻY



Światowy popyt na metale nieżelazne z 7 do 19 gigaton rocznie do 2060 r.

W 2050 r. Europa energetyka:

- 35 razy więcej litu
- od 7 do 26 razy więcej metali ziem rzadkich
- 1,5 mln ton (+35%) zapotrzebowanie na miedź
- 400 tys. ton (+100%) zapotrzebowanie na nikiel



Kontrakty terminowe na nikiel ▲ 18.982,50 +37,50 (+0,20%)



Kontrakty terminowe na złoto ▼ 2.334,10 -4,30 (-0,18%)



GOSPODARKA O OBIEGU ZAMKNIĘTYM



- Utrzymanie jak najdłuższej wartości wyrobów, materiałów i zasobów przy jednoczesnej redukcji powstawania odpadów
- Przekształcenie gospodarki europejskiej, wykształcenie nowych źródeł przewagi konkurencyjnej
- Rozwój zrównoważonej niskowęglowej gospodarki, w oszczędny sposób wykorzystującej zasoby



ok. 0,7 gigatony odpadów rocznie (Gt/y) recykling

7,4 Gt/r przetwarzanych materiałów

4,7 Gt/r produktów



**KLASTER
GOSPODARKI ODPADOWEJ
I RECYKLINGU**



KRAJOWY
KLASTER
KLUCZOWYCH

Wskaźnik obiegu zamkniętego



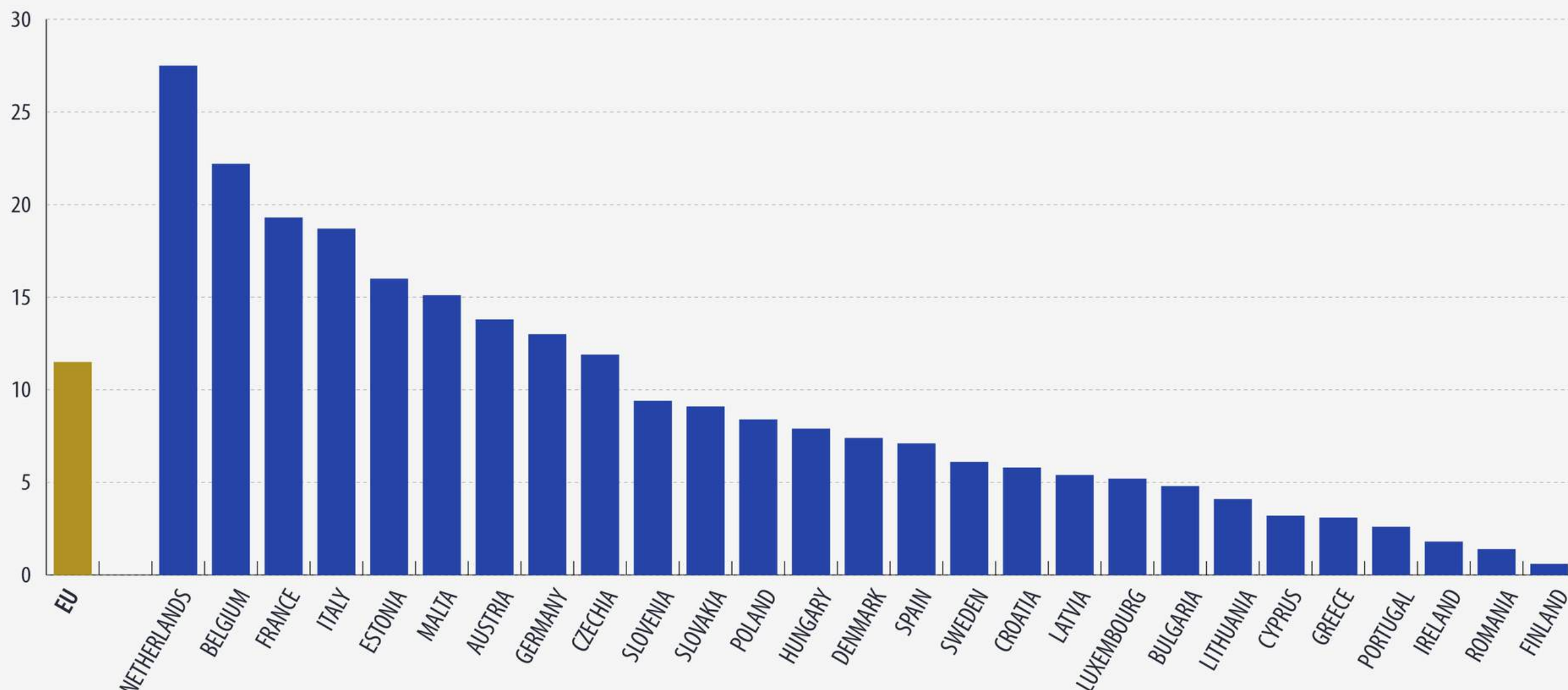
**KLASTER
GOSPODARKI CYRKULARNEJ
I RECYKLINGU**




KRAJOWY
KLASTER
KLUCZOWY


Circular material use rate in the EU, 2022

(%)



Circular material use rate: share of used material resources which came from recycled waste materials.

 Rudy metali z 23,9%.
(+0,6 p.p. w porównaniu
z 2021 r.)

 minerały niemetaliczne
z 13,7% (-0,1 p.p.)

 biomasa 10% (+0,6
p.p.).

Najważniejsze surowce krytyczne

Recykling



KLASTER
GOSPODARKI CYRKULARNEJ
I RECYKLINGU



Ziemie rzadkie (REE)

- Recykling magnesów z silników elektrycznych oraz urządzeń elektronicznych, gdzie ziemie rzadkie są często używane.
- Proces recyklingu może obejmować rozdrabnianie, rozpuszczanie i wydzielanie poszczególnych pierwiastków ziem rzadkich.



Kobalt

- Recykling baterii litowo-jonowych, w których kobalt jest ważnym składnikiem.
- Proces recyklingu obejmuje odzyskiwanie kobaltu z zużytych baterii poprzez mechaniczne i chemiczne metody separacji.



Platyna, pallad, rod

- Recykling katalizatorów samochodowych, które zawierają te metale szlachetne.
- Proces recyklingu obejmuje topienie katalizatorów w celu odzyskania metali szlachetnych, a następnie ich rafinację.



Metale krytyczne w przemyśle elektronicznym (miedź, aluminium, złom elektroniczny)

- Recykling elektroniki, w tym komputerów, telefonów komórkowych i innych urządzeń elektronicznych.
- Proces recyklingu może obejmować demontaż, sortowanie, przetwarzanie mechaniczne i chemiczne w celu odzyskania wartościowych metali.



Lit

- Recykling baterii litowo-jonowych, które są powszechnie używane w elektronice przenośnej i pojazdach elektrycznych.
- Proces recyklingu obejmuje odzyskiwanie litu z zużytych baterii poprzez demontaż, separację i przetwarzanie chemiczne.



Tantal, niob

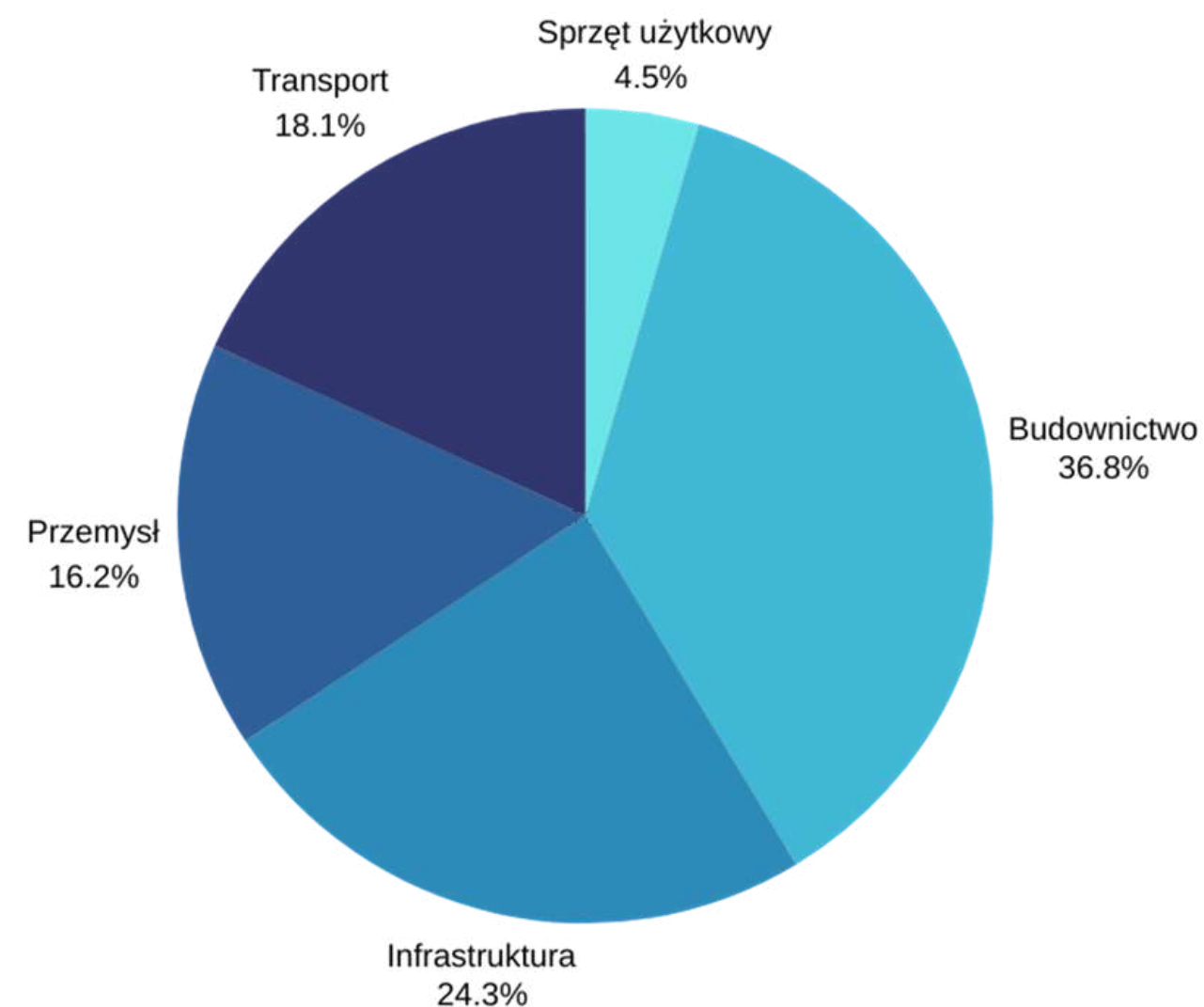
- Recykling produktów elektronicznych, w których te metale są często wykorzystywane
- Proces recyklingu może obejmować rozbieranie urządzeń, sortowanie, a następnie wydzielanie tych metali za pomocą różnych technik chemicznych.

MITY Recyklingu

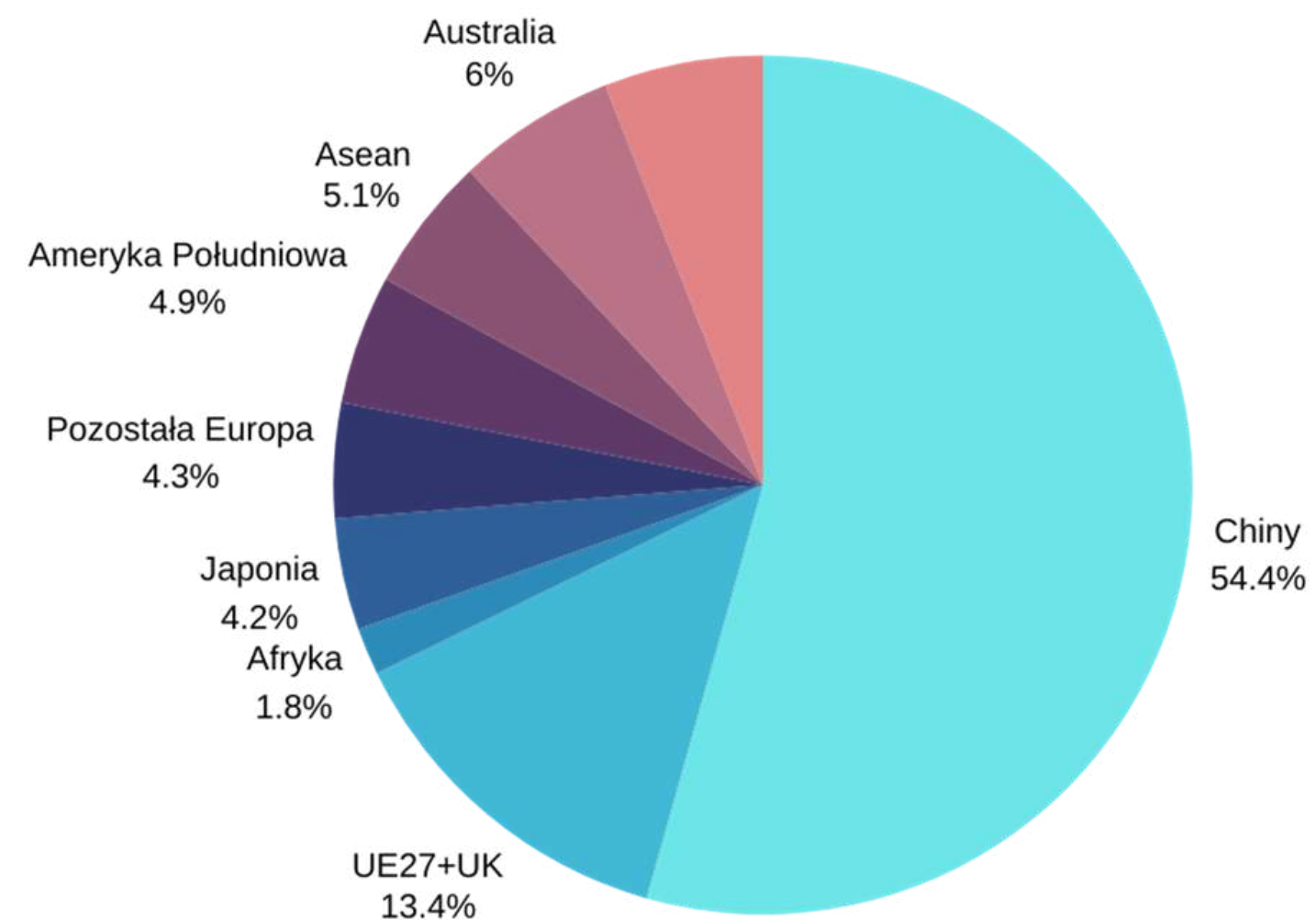
- Recykling surowców krytycznych nie jest opłacalny
- Recykling surowców krytycznych jest trudny i niewykonalny
- Recykling surowców krytycznych nie ma wpływu na środowisko
- Nie ma potrzeby recyklingu surowców krytycznych, ponieważ zasoby są wystarczające
- Recykling surowców krytycznych nie ma wpływu na gospodarkę

Recykling surowców krytycznych jest kluczowym elementem zrównoważonego rozwoju i bezpieczeństwa gospodarczego, który może przynosić wiele korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych.

Zapotrzebowanie na miedź względem sektorów



Zapotrzebowanie na miedź ze względu na kraje



Odzysk i recykling miedzi



**KLASTER
GOSPODARKI CYRKULARNEJ
I RECYKLINGU**



**KRAJOWY
KLASTER
KLUCZOWY**

- 2,1 mln ton światowy odzysk miedzi z recyklingu w 2022 r. (ok. 35% globalnej produkcji miedzi).
- W Europie recykling miedzi stanowi około 45% całkowitej produkcji tego metalu, co czyni region jednym z liderów w recyklingu miedzi na świecie.
- Polska jest jednym z największych producentów i eksporterów miedzi na świecie, a recykling odgrywa istotną rolę w krajowym sektorze metalurgicznym.



Każdy kilogram miedzi użyty w systemie energetycznym, w zależności od wykorzystywanej technologii, przynosi oszczędność pierwotnie wytworzonej energii od 500 do 50 000 kWh, obniżając koszty od 60 do 6000 EUR na poziomie UE.



Perspektywy recyklingu rynku miedzi do 2031 r.
Wielkość przemysłu miedzi pochodzącej z recyklingu szacuje się na 27 mld dolarów w 2022 r.

- Szacuje się, że do 2023 r. do 2032 r. wzrośnie o 5,3% CAGR i osiągnie 43 mln dolarów do końca 2031 r.



Lit



PARADOKS LITU

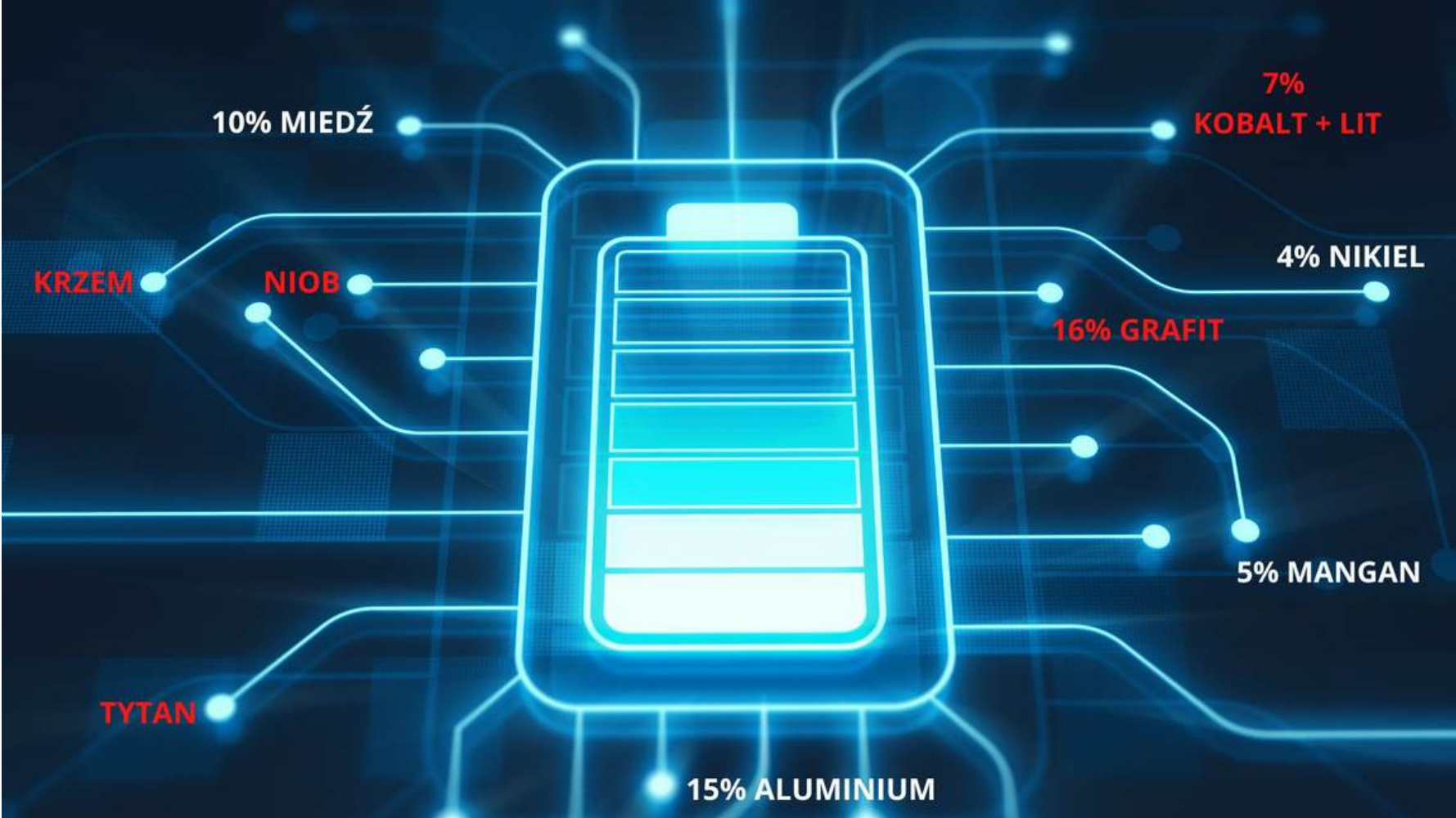
- pozyskania jednej tony litu potrzeba 500 tys. litrów wody, a według niektórych źródeł nawet 2 mln litrów wody.



BIAŁE ZŁOTO

- popyt na lit, który w 2020 r. wynosił 300 tys. ton rocznie, wzrośnie przed 2030 r. do 3 mln ton.
- Prognozowany niedobór 2025 r. (Analitycy z firmy Fitch Solutions)





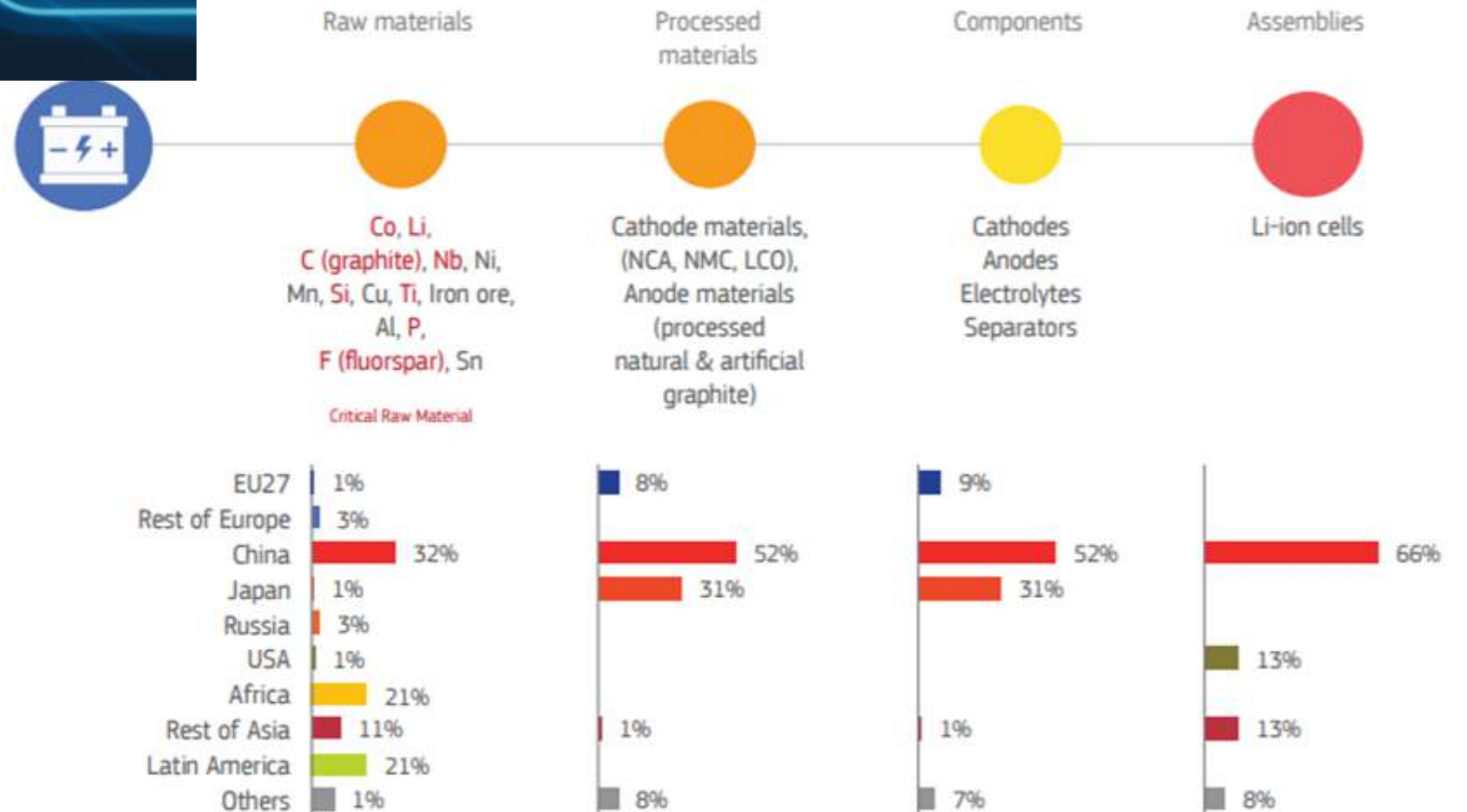
**KLASTER
GOSPODARKI CYRKULARNEJ
I RECYKLINGU**





Wąskie gardła dla UE występują na etapach i produkcji ogniw Li-ion: Chiny, wraz z Afryką i Ameryką Łacińską, dostarczają 74% wszystkich surowców do produkcji baterii.

Chiny dostarczają 66% gotowych baterii litowo-jonowych.

UE dostarcza mniej niż 1% baterii litowo-jonowych



Potencjał rynku recyklingu

- zakład Minworth (Veolla) w Wielkiej Brytanii, przerabiający 50 000 ton akumulatorów rocznie.
- zakład Northvolt w Szwecji zamierza przerabiać aż 125 000 ton w 2030 r. Dziś to 25 000 ton.
-  zakład w Zawierciu w Polsce (Elemental Strategic Metals) odpowiada za 10 000 ton rocznie.
-  zakład Battery Recycling Park, Wszemirów w Polsce (Rare Metals Recovery, Wastes Group) będzie przetwarzać 20 000 ton baterii Litowo-jonowych od 2025 r.

Top 10 firm zajmujących się recyklingiem to:

- American Battery Technology Company,
- American Manganese Inc,
- Ecobat,
- Gangfeng Lithium Group Co,
- LG Energy Solution,
- Li-Cycle Holding,
- Lithion Recycling,
- Redwood Materials,
- Retrie Technologies
- Umicore N.V.
- Wg Battery-Newside



KLASTER
GOSPODARKI CYRKULARNEJ
I RECYKLINGU



RECYKLING



30 kg odpadów: ok. 1,8 kg litu,
0,4 kg kobaltu oraz 1,4 kg niklu



Zmniejsza całkowity
ślad węglowy baterii
o 17%



ograniczony łańcuch dostaw w
zakresie gromadzenia, sortowania,
przechowywania i transportu



Produkcja 1 kWh ogniw litowo-
jonowych emituje się od 175 do 250
kg CO₂eq z powodu wydobycia i
obróbki surowców



**KLASTER
GOSPODARKI CYRKULARNEJ
I RECYKLINGU**



KRAJOWY
KLASTER
KLUCZOWY

co oznacza, że energia elektryczna

Baterie wymagania



**KLASTER
GOSPODARKI CYRKULARNEJ
I RECYKLINGU**



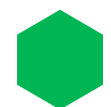
KRAJOWY
KLASTER
KLUCZOWY

ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2023/1542
z dnia 12 lipca 2023 r. w sprawie baterii i zużytych baterii, zmieniające dyrektywę 2008/98/WE
i rozporządzenie (UE) 2019/1020 oraz uchylające dyrektywę 2006/66/WE



Zbieranie zużytych baterii przenośnych

- 63% do 2027 r.
- 73% do 2030 r.



Zbieranie zużytych baterii z lekkich środków transportu

- 51% do 2028 r.
- 61% do 2031 r.



Odzysk litu

- 50% do 2027 r.
- 80% do końca 2031 r.

Wartości te będzie można zmienić za pomocą aktów delegowanych w zależności od postępów rynkowych i technologicznych i dostępności tego surowca.

Minimalne poziomy zawartości materiałów z recyklingu w odniesieniu do baterii przemysłowych oraz akumulatorów pojazdów i maszyn:

- 16% kobaltu,
- 85% ołowiu,
- 6% litu
- 6% niklu.

Baterie będą musiały posiadać dokumentację poświadczającą zawartość materiałów z recyklingu.

Do końca 2025 r. wydajność recyklingu ma wynieść 80% dla baterii niklowo-kadmowych i 50% dla innych zużytych baterii

Wydajność 2025 r.

- 80% wydajność recyklingu dla baterii niklowo-kadmowych
- 50% dla innych zużytych baterii.

Baterie wymagania



KLASTER
GOSPODARKI CYRKULARNEJ
I RECYKLINGU



KRAJOWY
KLASTER
KLUCZOWY

Wydajność i trwałość

wartość dla parametrów
wydajności elektrochemicznej
i trwałości

Art.
10

Ślad węglowy

Dla każdego modelu baterii na
każdą fabrykę produkcyjną
powinna zostać sporządzona
deklaracja o śladzie węglowym

Art.
7

Paszport baterii

Każda bateria wprowadzona na
rynek lub oddana do użytku musi
posiadać elektroniczny zapis

Art.
77

Staranność

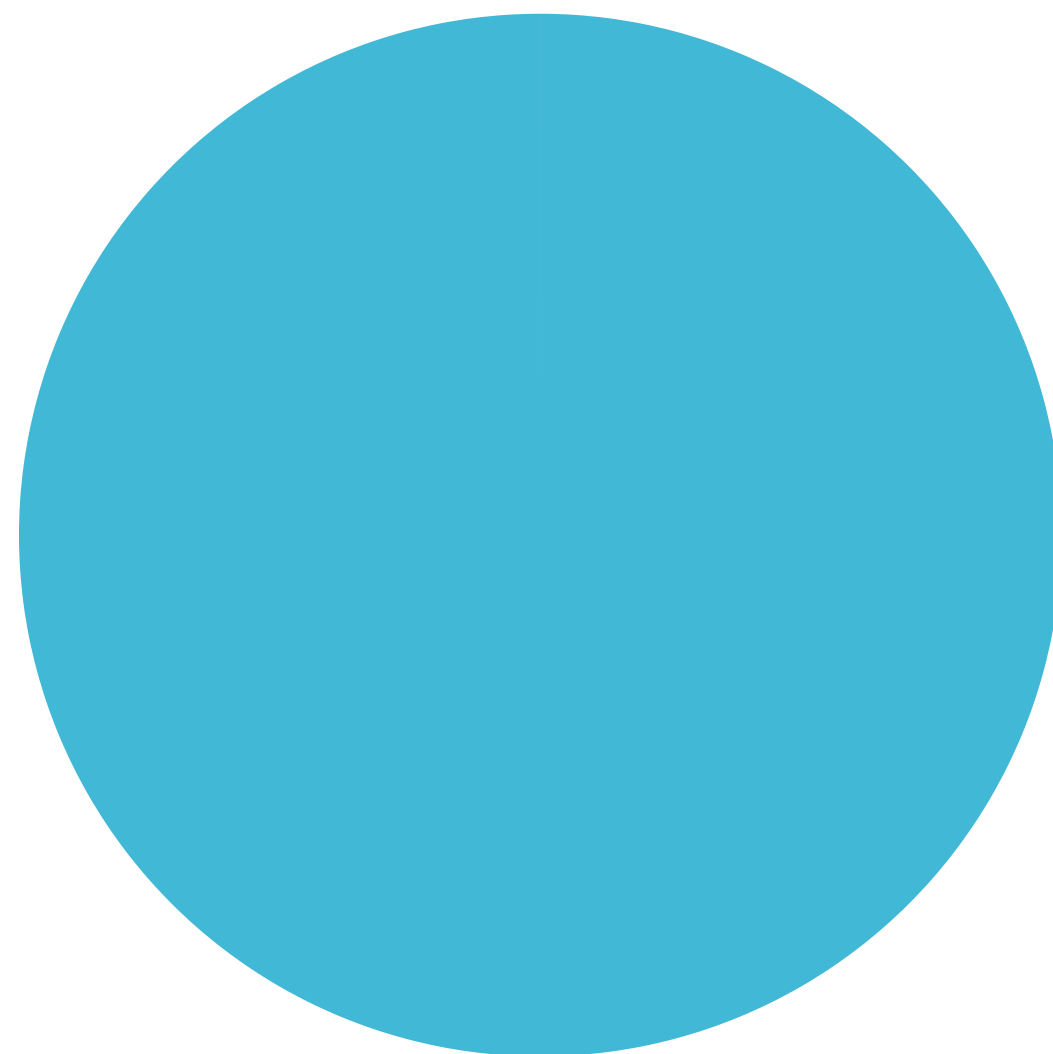
weryfikacja i okresowe audyty
wykonywane przez organ
powiadomiony, prowadzenie
dokumentacji

Art.
48





Panele solarne



Aluminiowa plastyka

100%

**Powierzchnia pracujących kolektorów
słonecznych w Polsce na koniec 2021 r.
wynosiła ponad 3 mln mkw.
Przemysł zaledwie 5%**

Panele fv

Panele pierwszej i drugiej generacji:

- ok. 10 % aluminium
- 60–70 % szkło
- srebro, miedź, tellur, pierwiastki ziem rzadkich.

80% odzysk

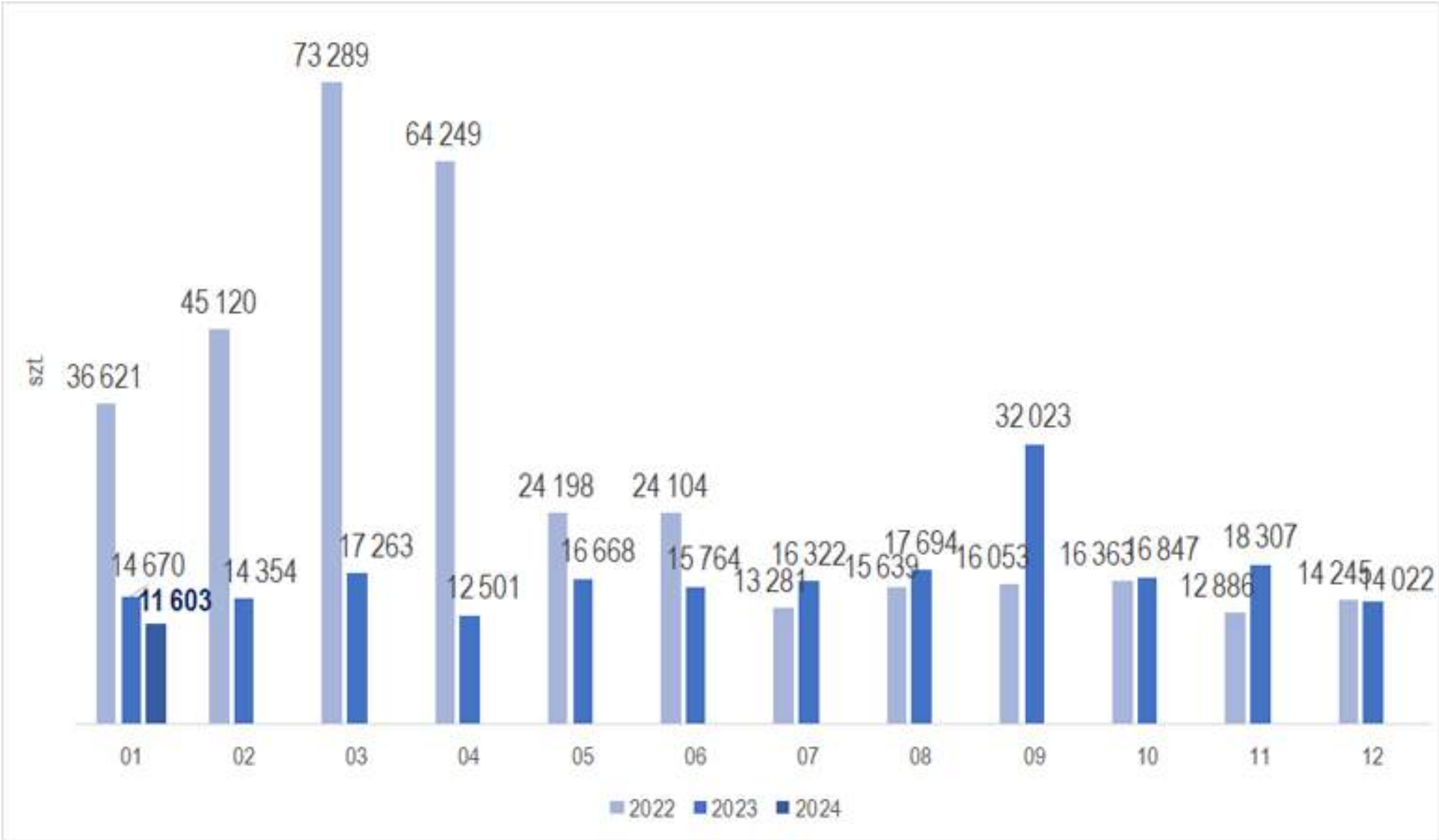
Panele fv



**KLASTER
GOSPODARKI CYRKULARNEJ
I RECYKLINGU**



KRAJOWY
KLASTER
KLUCZOWY



Nowe instalacje fotowoltaiczne w poszczególnych miesiącach 2022-2024 w sztukach



Odzysk i recykling elektroodpadów

Smartfon

3 lata żywotności

ok. 211 mln szt. roczna sprzedaż

14 mln ton emisji CO₂ rocznie pełnego
cyklu życia europejskich

ok. 70 kg surowców produkcja (głównie
plastiku, szkła i metali szlachetnych)



- 50 mln ton ZSEE świat rocznie
wartość zawartych w nich
surowców przekracza 48 mld euro.
- 15,6 kg elektroodpadów
mieszkaniec UE rocznie - ok. 7 kg
jest zbierane i przetwarzane

Turbina wiatrowa

Turbina wiatrowa o mocy

3 megawatów:

- 335 t stali,
- 4,7 t miedzi,
- 1200 t betonu,
- 3 t aluminium,
- 2 t pierwiastków ziem rzadkich, jak również cynk i molibden

Zapotrzebowanie 2020–2040

- 129–235 mln ton(Mt) stali,
- 8,2–14,6 Mt żelaza,
- 3,8–25,9 Mt betonu,
- 0,5–1,0 Mt miedzi,
- 0,3–0,5 Mt aluminium

2040 r.

**Wzrost zapotrzebowanie 16-, 13-,
31- i 20-krotnym**

na

**neodym (Nd), dysproz (Dy),
prazeodym (Pr) terb (Tb).**

Odzysk i recykling

?

Recykling dla dobrego klimatu

- zmniejszenie emisji dwutlenku węgla (CO₂)
- ochrona cennych zasobów
- ochrona cennych surowców
- zmniejszenie ilości odpadów
- nowe źródła przewagi konkurencyjnej
- dekarbonizacja gospodarki.

Strategiczne dla zrównoważonego rozwoju
i bezpieczeństwa gospodarczego.



Działania UE



- ◆ **Strategia Surowcowa dla Europy**
W marcu 2024 r. Rada przyjęła europejski akt o surowcach krytycznych
- ◆ **Programy badawcze i innowacje**
- ◆ **Regulacje dotyczące recyklingu**
- ◆ **Dywersyfikacja źródeł dostaw**
Zrównoważony handel



**KLASTER
GOSPODARKI CYRKULARNEJ
I RECYKLINGU**

Katarzyna Błachowicz

Wiceprezes Zarządu