



T A
Č R

Ministerstvo životního prostředí

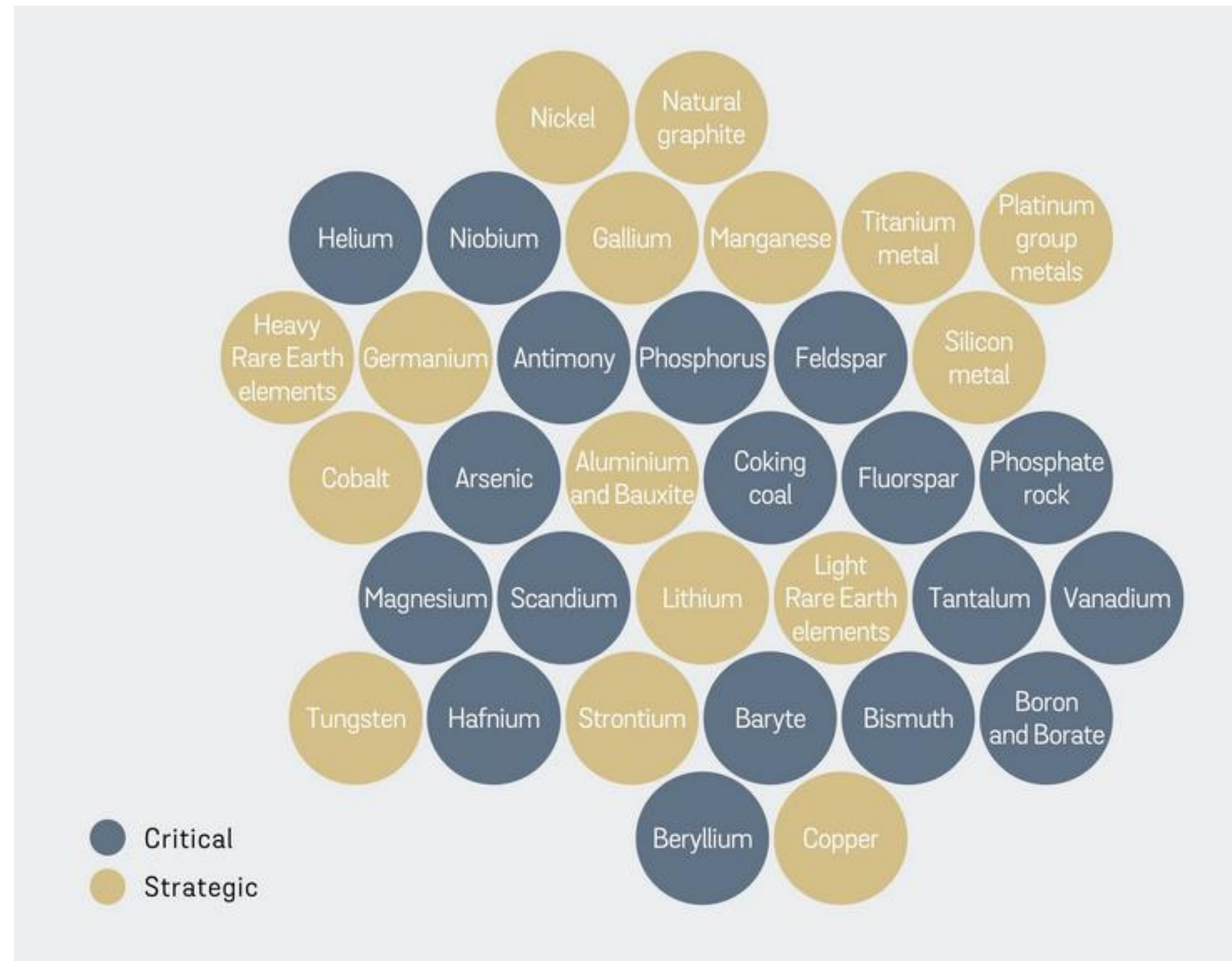
Kritické suroviny v odpadech

Michal Šyc

Co jsou kritické suroviny



Kritické suroviny - vysoká ekonomická důležitost pro evropské hospodářství a zároveň vysoké riziko narušení dodávek.
Strategické suroviny - podmnožina kritických surovin, nezbytné pro strategické technologie a odvětví, podporující přechod na čistou energii, digitalizaci, vesmírné a obranné aplikace, a jejichž dodávky jsou obzvláště ohrožené.

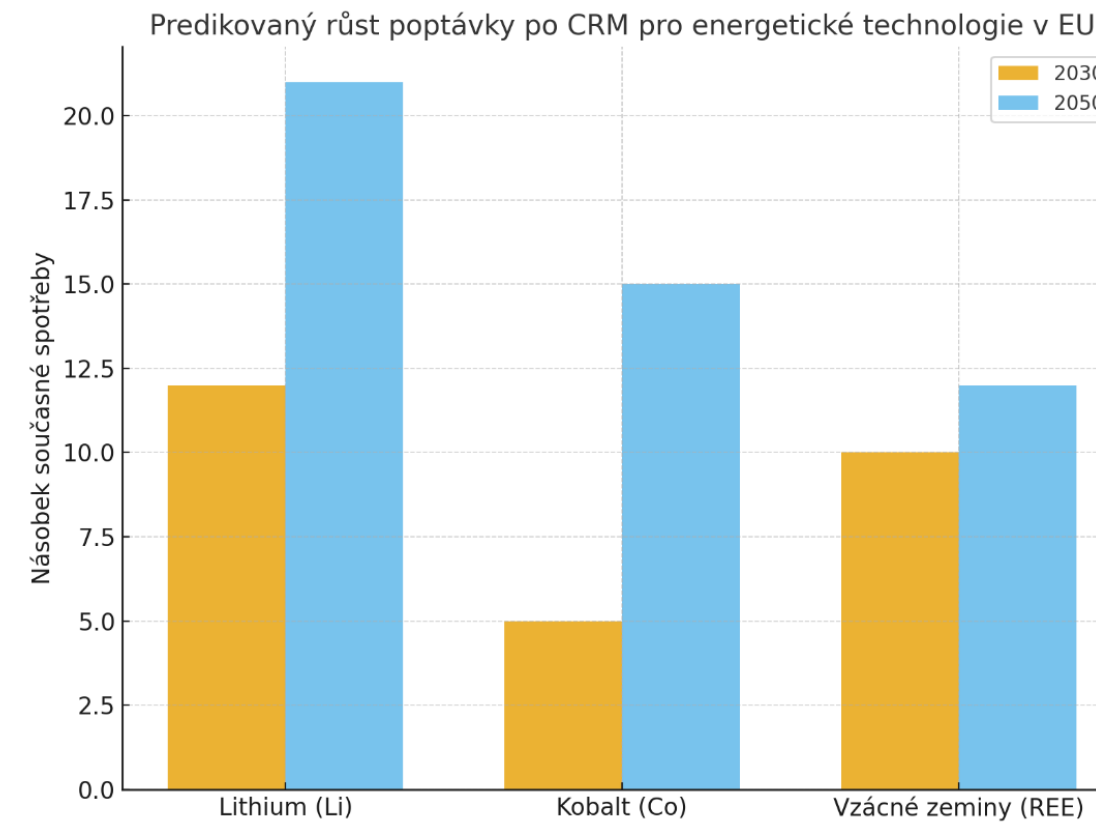




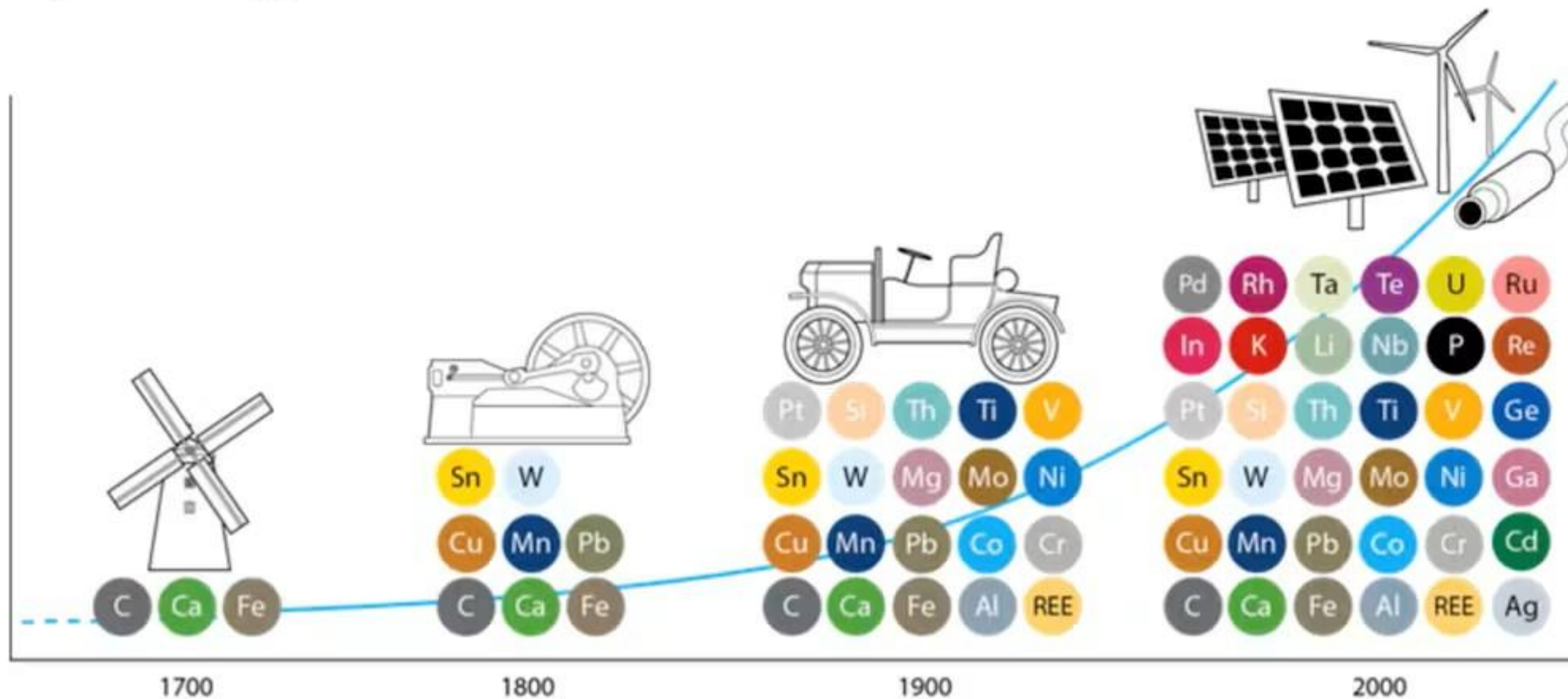
Proč se tím zabývat?

CRM a přechod na bezemisní energetiku

- Fotovoltaické panely (Si)
- Větrné turbíny (REE)
- Baterie (Li, graphit)
- Palivové články
- Smart Grids

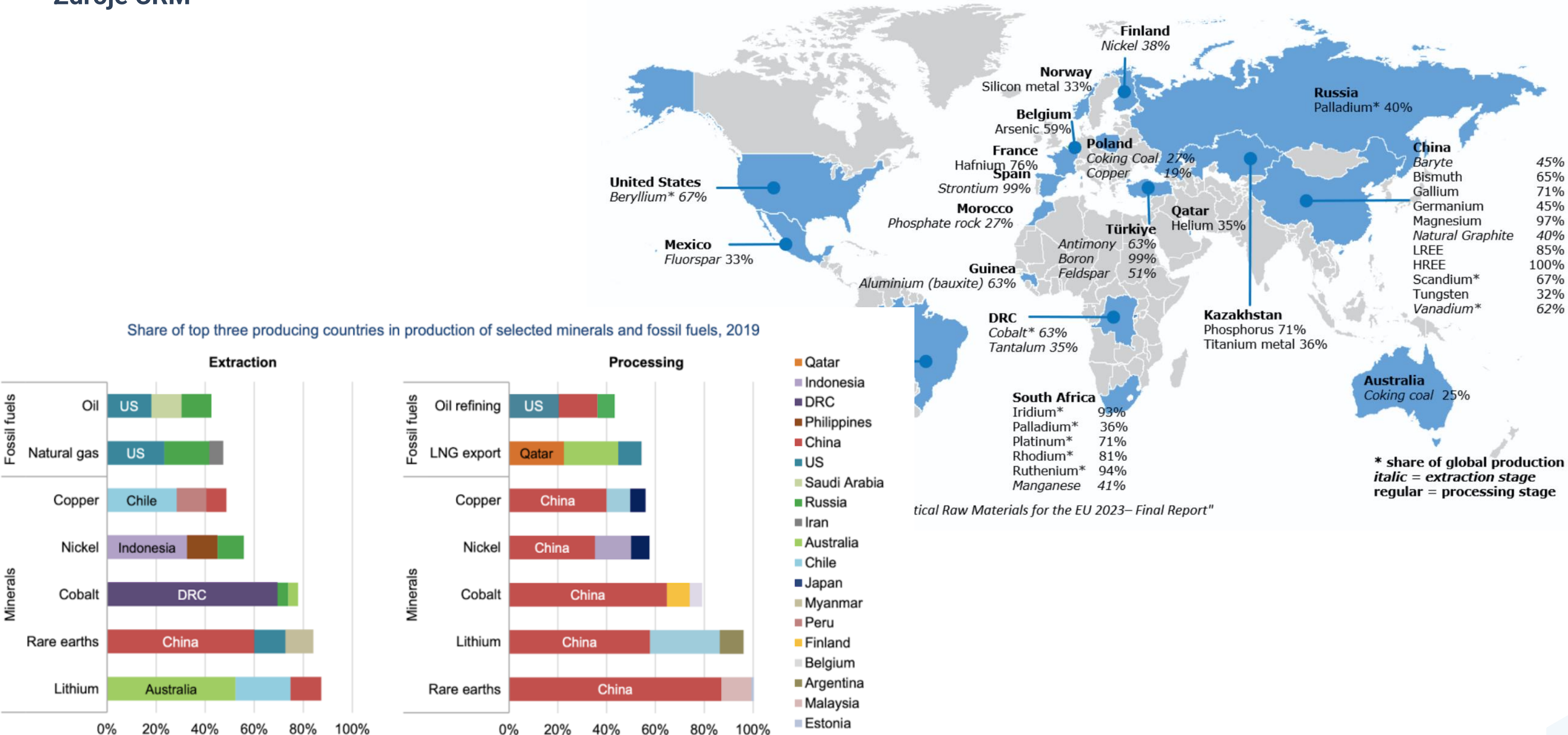


Ages of Energy



Proč se tím zabývat?

Zdroje CRM



Zdroj: www.iea.org; EC - Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023 – Final report

Proč se tím zabývat?



V rámci zelené tranzice si budujeme závislost na monopolním postavení Číny v oblasti CRM!

Novinky.cz » Ekonomika » Můžeme to celé zavřít, nařikají zoufalé automobilky. Čína drží všechny v šachu

Můžeme to celé zavřít, nařikají zoufalé automobilky. Čína drží všechny v šachu



Pavel Cechl

+ sledovat

615



121

4:12  Chcete-li článek poslouchat, [přihlaste se](#)

Dnes 21. 10., 14:18

Čína od listopadu zpřísní vývoz vzácných kovů, což zkomplikuje situaci průmyslových podniků téměř po celém světě. Globální výrobci automobilů proto prohlédávají svět ve snaze najít klíčové materiály, přičemž jejich vedoucí pracovníci se obávají, že by čínská stopka exportu mohla vést k nedostatku dílů a uzavření závodů.



Ilustrační foto

Magnety vzácných zemin jsou totiž potřeba k fungování automobilových dílů, jako jsou elektricky sklopná boční zrcátka, reproduktory, olejová čerpadla, stěrače či senzory úniku paliva a brzdění. Ještě větší roli pak přirozeně hrají v elektromobilech.

Nový čínský seznam kontroly vývozu, který má začít platit od 8. listopadu, zahrnuje prvky jako ytterbium, holmium a europium. Už předtím se ale týkal řady jiných minerálů.

Úvod » Technologie / Zajímavosti » Čínský zákaz vývozu Galia a Germania mění průběh technologické války

Čínský zákaz vývozu Galia a Germania mění průběh technologické války

8. 7. 2023



Autor: Karolina Grabowska / Zdroj: Pexels

Pokud jste si kladli otázku, kdy Čína odpoví na sankce USA a EU, odpověď zní. Právě teď. Nové nařízení o zakazu vývozu z Číny omezuje vývoz surovin, Galia (GaN) a Oxidu Germania (GeO2). Tyto dvě suroviny se používají v průmyslu a mají zásadní význam pro výrobu čipů.

Podle prohlášení čínského ministerstva obchodu musí společnosti, důležité suroviny, požádat o licenci. Tento krok je zřejmě zaměřen na telekomunikační průmysl USA a EU. Představuje reakci na západní: Ačkoli není první, je považován za klíčový v probíhající technologické válce. Pravidla platí od 1. srpna.

Čína omezuje vývoz kovů, bez kterých se neobejdou počítače ani rakety

27. března 2012

Mezi Čínou a zbytkem světa se znovu rozhořely spory o kovy vzácných zemin, látky důležité pro řadu oborů. Kvůli slepotě zbytku světa se Čína stala jejich téměř monopolním producentem. Nyní se jí ostatní země snaží rychle dohnat. Jak se jim daří?



Jednotlivé "kopečky" na vrcholu jsou sloučeniny s obsahem různých kovů vzácných zemin. Následují názvy příslušných prvků, a to od střední hromádky v druhé řadě a dále po směru pohybu hodinových ručiček: praseodym, cer, lanthan, neodým, samarium a gadolinium. | foto: Peggy Greb

USA, Japonsko a Evropská unie se pustily do obchodní války s Čínou. Státy se obrátily na Světovou obchodní organizaci se stížností na obchodní praktiky Číny a s žádostí o zprostředkování jednání. Nejblíže k řešení je podle nich nadržuje vlastním výrobcům a účelově omezuje vývoz některých surovin.

Konkrétně jde o tzv. kovy vzácných zemin, které se téměř jinde než v Číně netěží a jsou nezbytné například pro výrobu elektroniky - viz boxík vlevo. Na Čínu připadá přes 90 procent světových zásob těchto kovů.

K čemu jsou kovy vzácných zemin?

Skupinu "kovů vzácných zemin" tvoří 17 prvků. Čtrnáct z nich patří do jedné chemické skupiny, mezi tzv. lanthanoidy. Dále se k nim přiřazuje ještě lanthan a také skandium a yttrium, které mají

Čína zakázala vývoz antimonu, klíčová odvětví v nejistotě

BYZNYS

Čína, která dlouhodobě hraje klíčovou roli na trhu s antimonem, oznámila drastický krok, který může mít dalekosáhlé dopady nejen na americký vojenský průmysl a západní solární sektor, ale i na globální ekonomiku a bezpečnost.



, čínský prezident

2024 - 06:05

ho nařízení čínské vlády je od dnešního dne zakázán vývoz antimonu, kovu nezbytného pro klíčových průmyslových odvětví, včetně vojenského a solárního sektoru. Tento krok může rostoucího napětí mezi Čínou a Západem a může výrazně ovlivnit nejen Spojené státy, ale i další západní země, uvádí německý **Der Spiegel**.

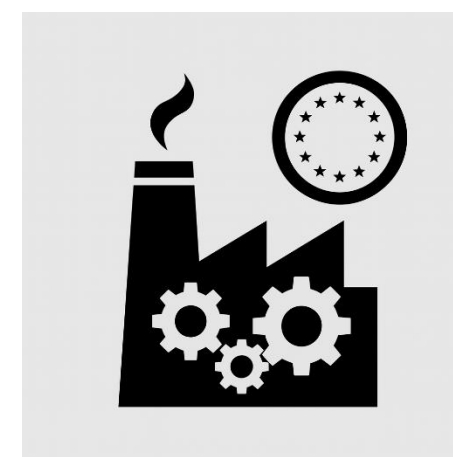
Akt o kritických surovinách



Těžba: Minimálně 10 % roční spotřeby EU by mělo pocházet z domácí těžby.



Zpracování: Alespoň 40 % roční spotřeby EU by mělo být zpracováno v rámci Unie.



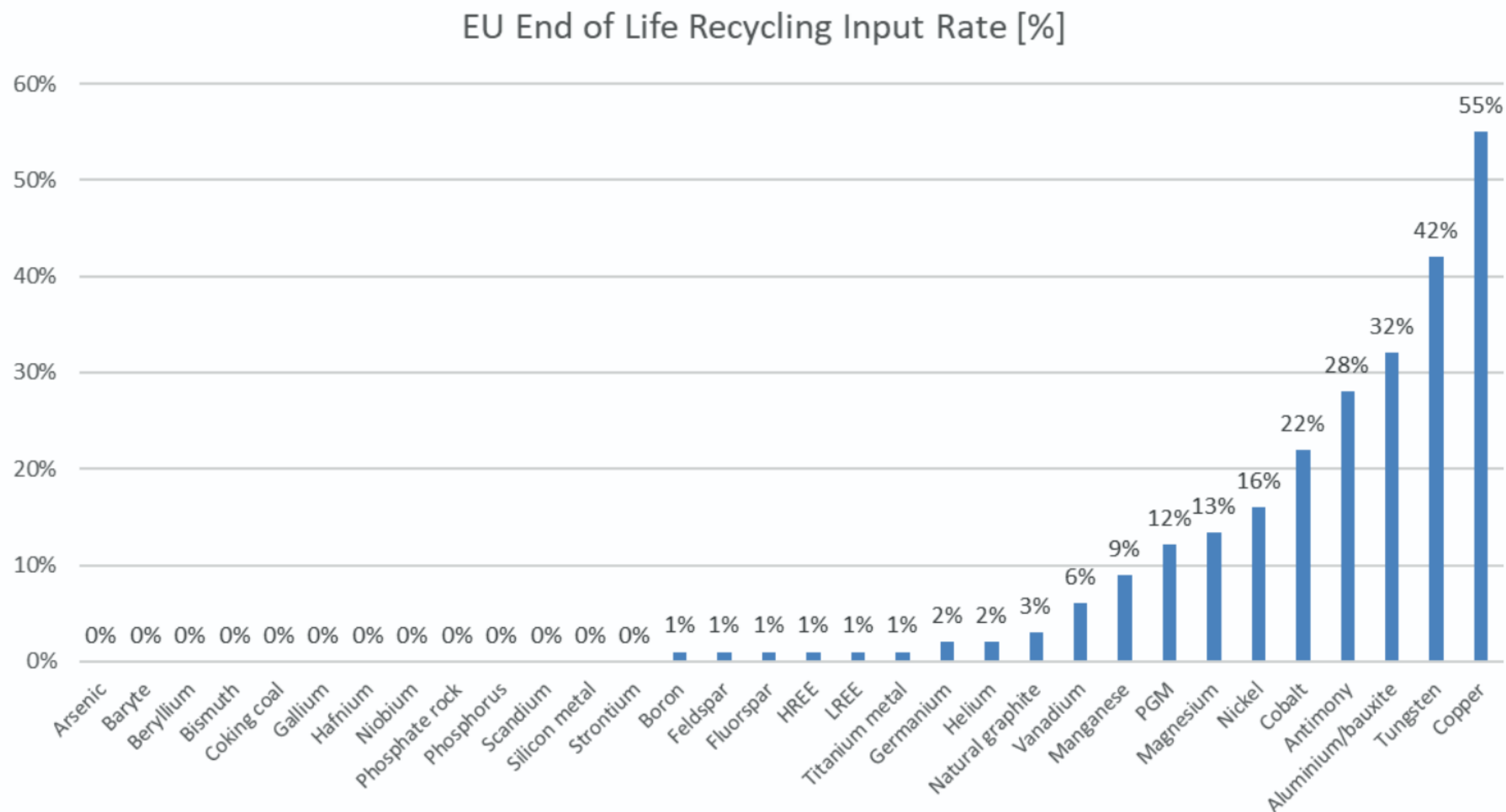
Recyklace: Minimálně 25 % roční spotřeby EU by mělo pocházet z recyklovaných materiálů.



Diverzifikace: Dodávky žádné strategické suroviny z jedné třetí země by neměly překročit 65 % roční spotřeby EU.



Současná situace v recyklaci

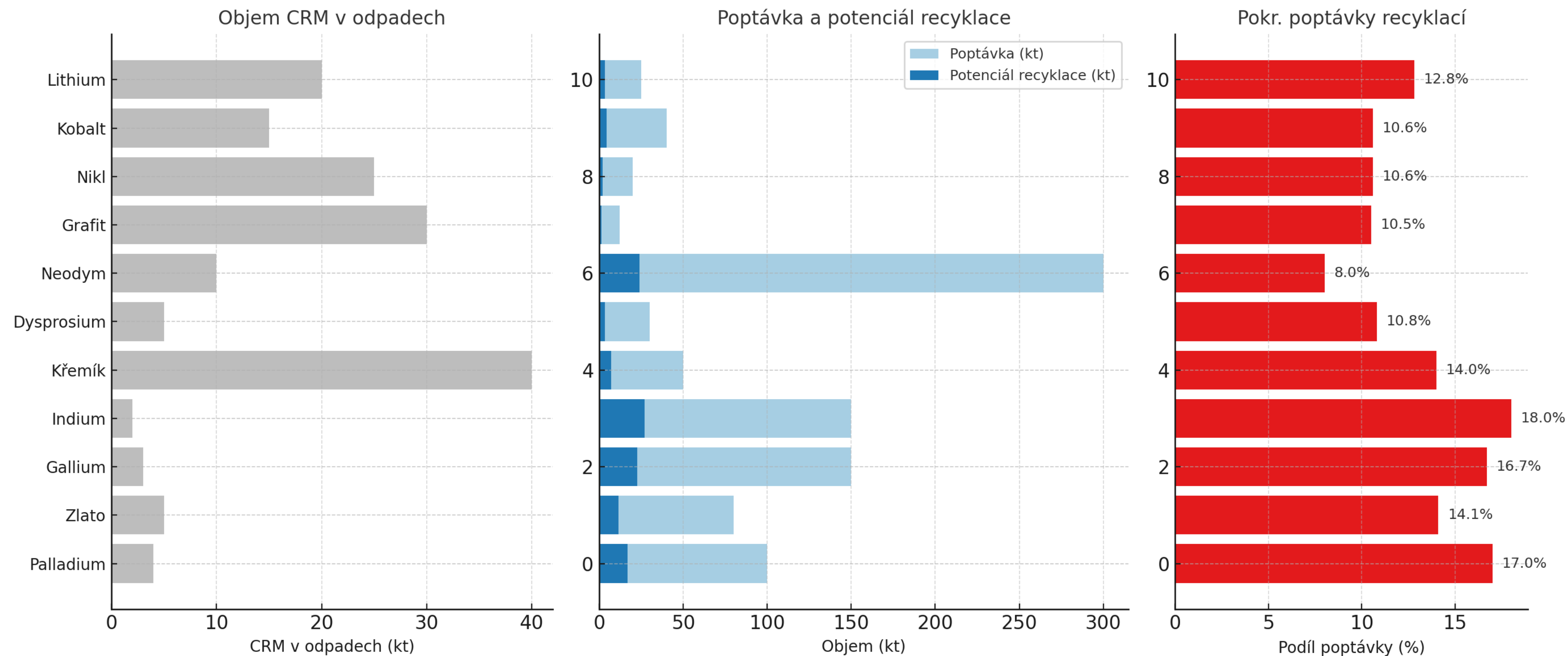


Potenciál recyklace



Kategorie	Surovina (CRM)	Hlavní oblasti použití / odpadu	Důvod (Rationale)
 ANO – vysoký potenciál	Měď (Cu), Hliník (Al), Hořčík (Mg), Titan (Ti), Wolfram (W), Vanad (V – ocelové slitiny), Kobalt (Co – ocelové slitiny), Prvky baterií (Ni, Li, Co, Mn, Grafit)	Elektroodpad, baterie, kabely, vozidla po konci životnosti	Dobře fungující trh s recyklací; materiály lze získat i z náročnějších aplikací; recyklace probíhá přímo nebo nepřímo jako součást zavedených trhů.
 ČÁSTEČNĚ – střední potenciál	Platinové kovy (Pt, Pd, Rh, Ru, Ir), Magnetické REE (Nd, Dy, Pr, Tb), Křemík (Si), Fosfor (P)	Palivové články, motory a generátory, solární panely, baterie	PGM: již částečně recyklovány; vývoj z palivových článků. Magnetické REE: silná poptávka, lze izolovat z motorů. Si: potenciál z PV recyklace. P: potenciál z LFP baterií.
 NE – nízký nebo žádný potenciál	Bor (B), Niob (Nb), Galium (Ga), Germanium (Ge), Skandium (Sc), ostatní REE a CRM	Elektronika, specializované slitiny, chemický průmysl	Nízké nebo neurčené riziko dodávek; většina prvků se při použití ztrácí nebo spotřebuje.

Potenciál recyklace



Zdroj: STENA Recycling AB (2024), Grow.eu – CRMs in WEEE, SCC & EI-Kretsen, EU CRMA (2024), European Innovation Council (EIC) (2024),

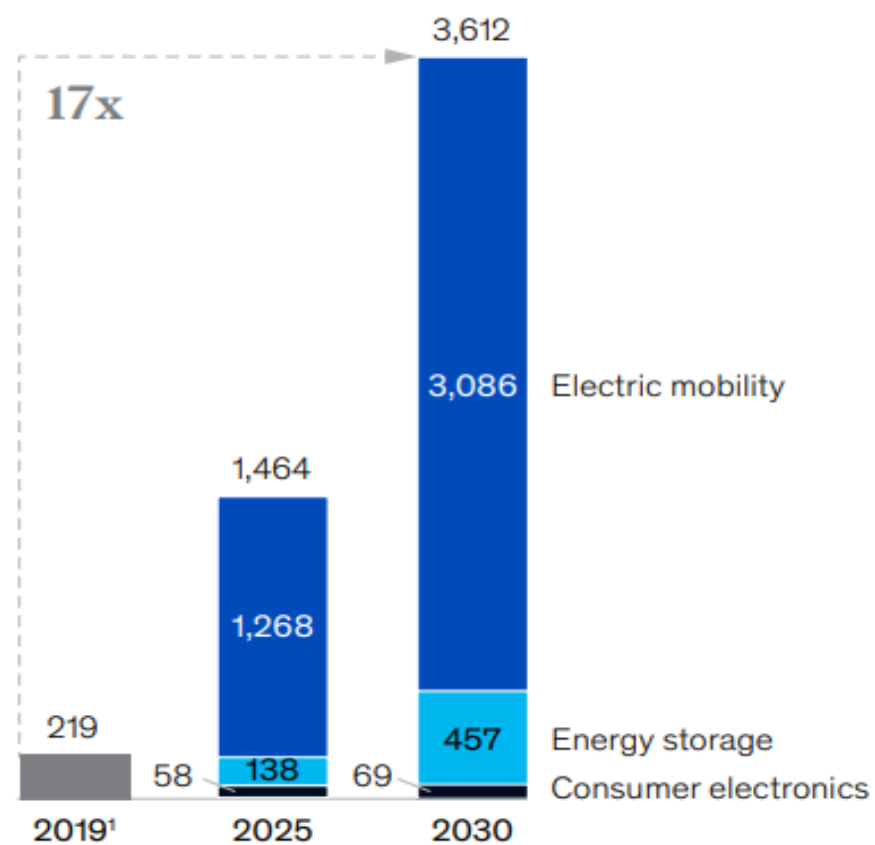
Li baterie



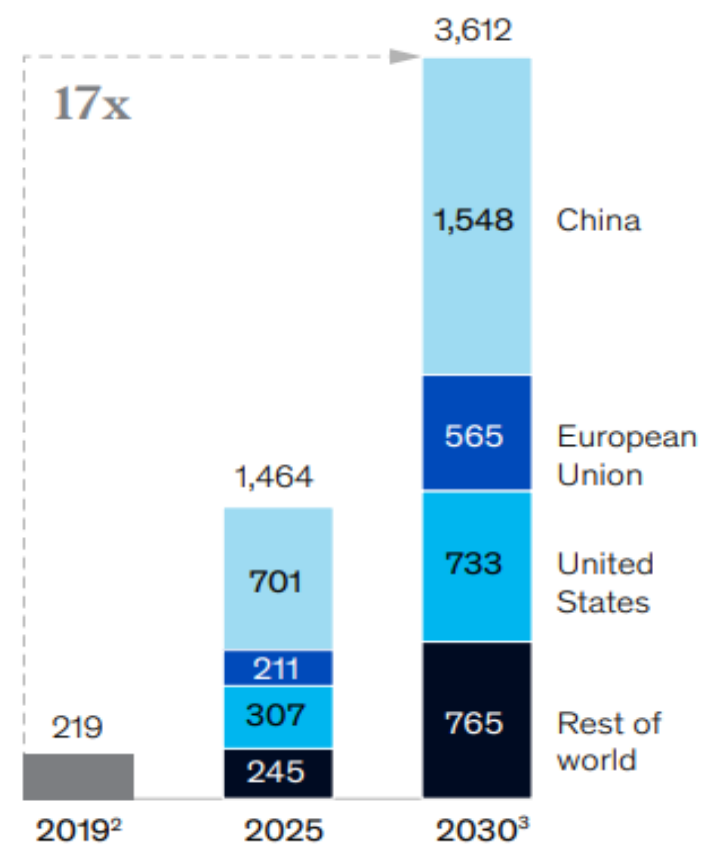
Enormní nárůst produkce Li baterií – zelená tranzice a přechod na elektromobilitu

Global battery demand in gigawatt hours, target case

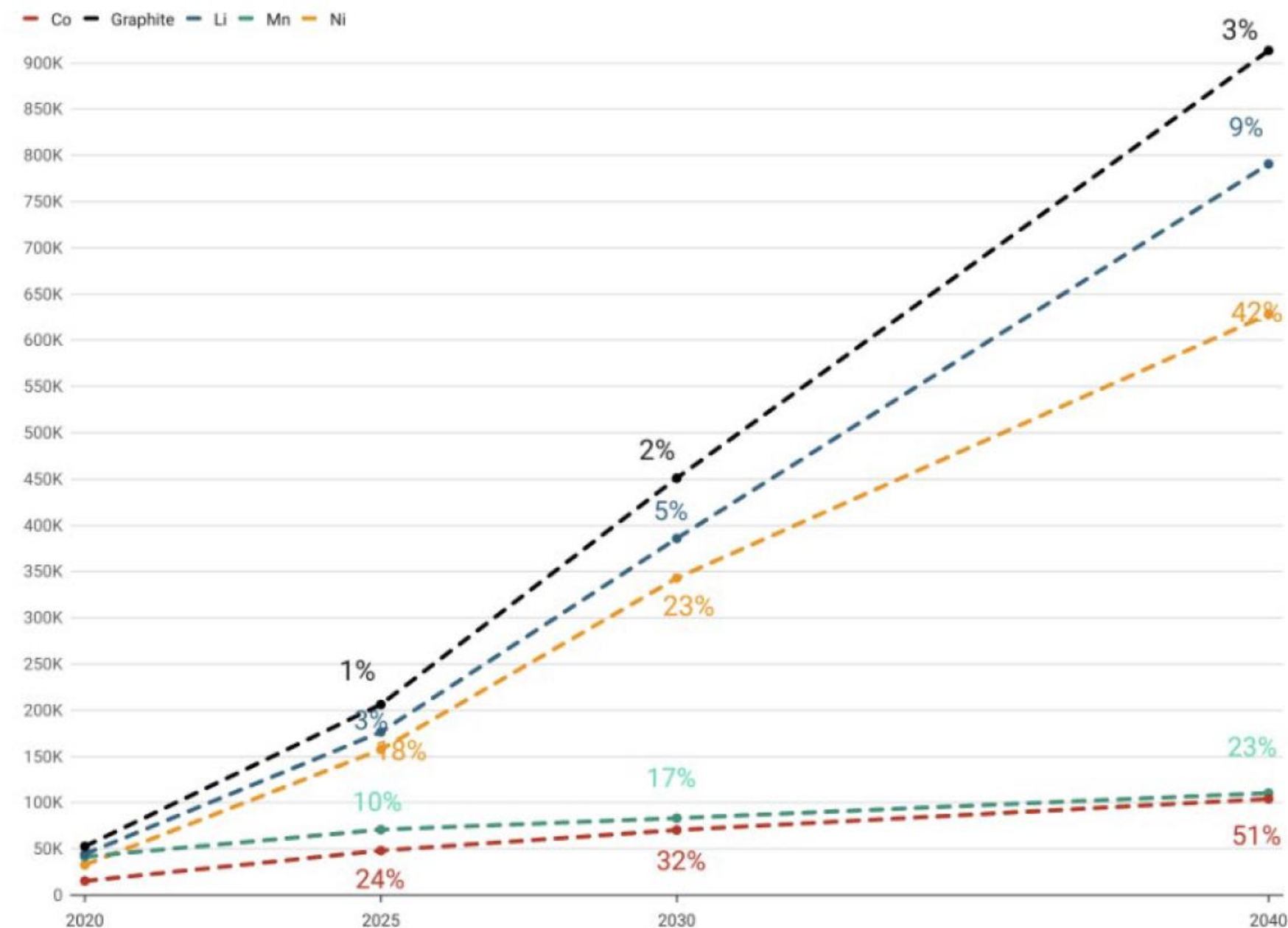
By application



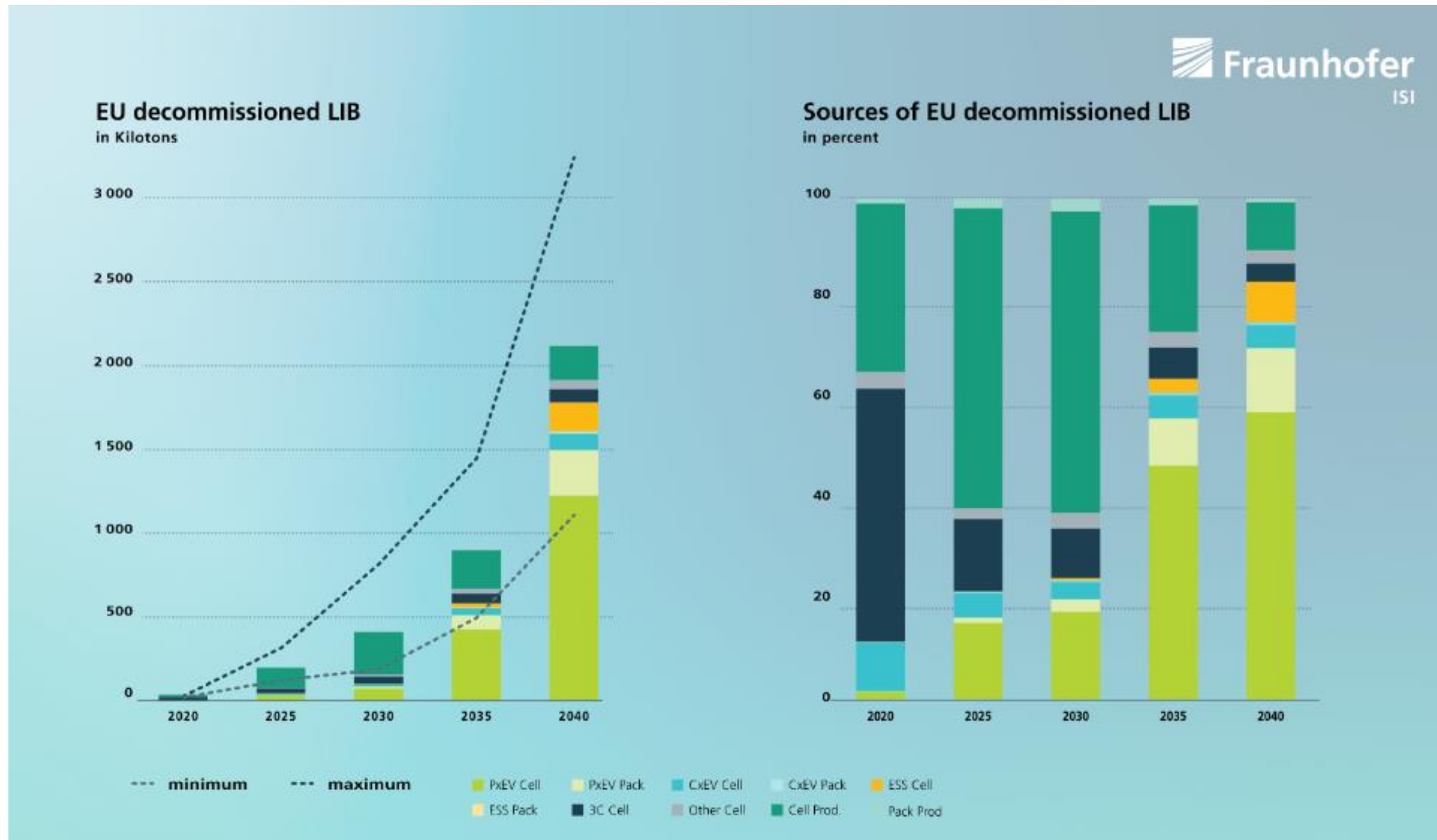
By region



¹In 2019, demand for consumer electronics equaled 40 gigawatt hours (GWh); for energy storage, 7 GWh; and for electric mobility, 171 GWh.
²In 2019, regional demand totaled 26 GWh for United States, 24 GWh for European Union, 155 GWh for China, and 14 GWh for rest of world.
³Figures do not sum to total, because of rounding.
Source: Global Battery Alliance; World Economic Forum; McKinsey analysis



Li batteri II



Li baterie III



Typ baterie	$\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}$	LiMn_2O_4	LiNiMnCoO_2 (typu 523)	LiCoO_2	LiFePO_4
Kovy	Obsah (hm.%)	Obsah (hm.%)	Obsah (hm.%)	Obsah (hm.%)	Obsah (hm.%)
Hliník	21,9	21,7	22,7	5,2	6,5
Kobalt	2,3	-	8,4	17,3	-
Měď	13,3	13,5	16,6	7,3	8,2
Lithium	1,9	1,4	1,2	2,0	1,2
Mangan	-	10,7	5,9	-	-
Nikl	12,1	-	14,8	1,2	-

Materiál (z odpadních baterií)	Cíl do 2027	Cíl do 2031
Kobalt (Co)	$\geq 90 \%$	$\geq 95 \%$
Měď (Cu)	$\geq 90 \%$	$\geq 95 \%$
Nikl (Ni)	$\geq 90 \%$	$\geq 95 \%$
Lithium (Li)	$\geq 50 \%$	$\geq 80 \%$

Nastavení legislativní cíle pro sběr baterií a účinnost recyklace

V EU existuje velké množství kapacit na drcení baterií –
produkují black mass rozdílné kvality

Řada legislativních překážek pro recyklaci black mass

Neexistují kapacity pro zpracování black mass v EU

Black mass se vyváží na zpracování do Asie

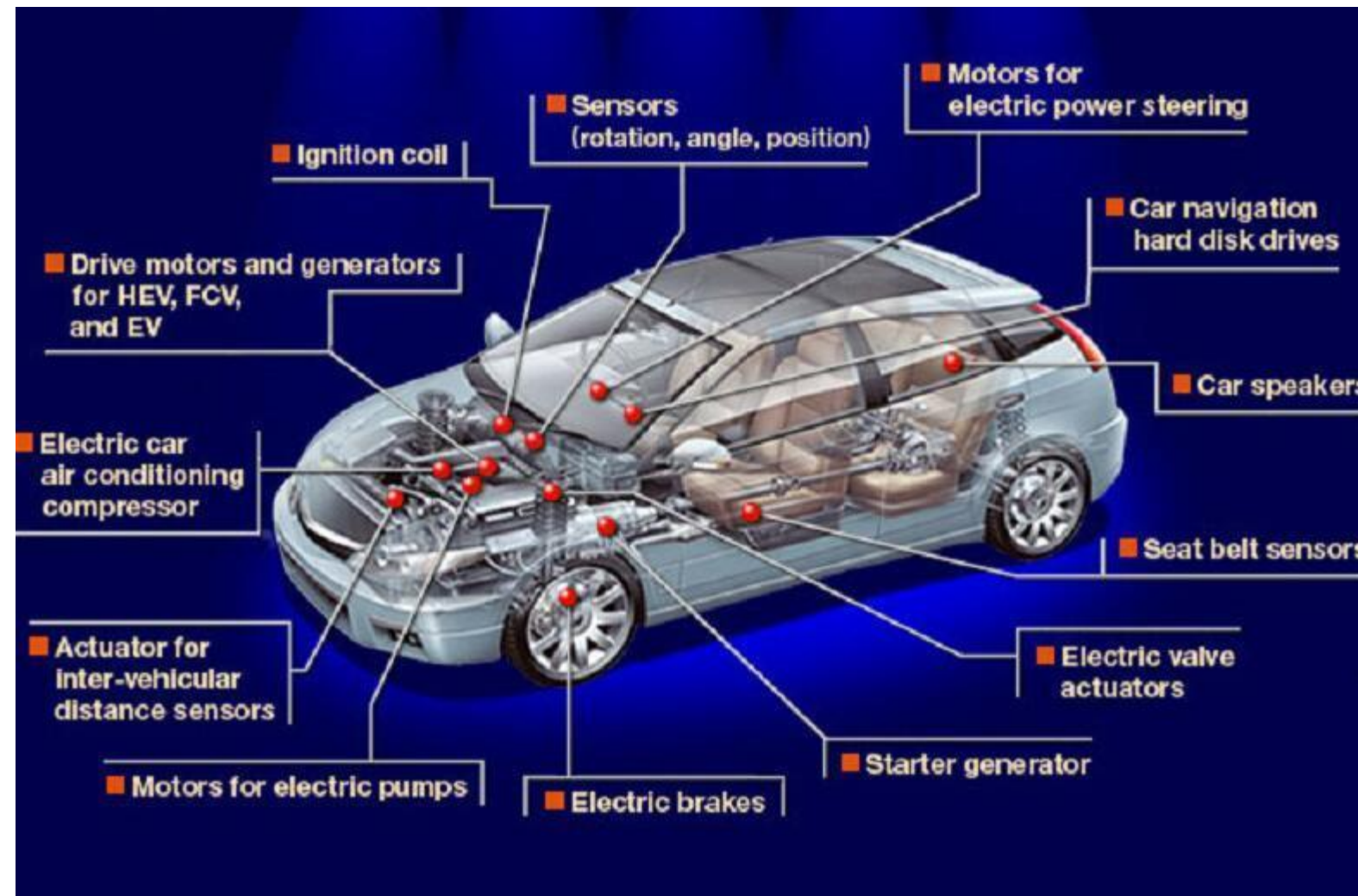
**V EU nejsou jsou v současné době k dispozici téměř celé
hodnotové řetězce pro Li baterie, ale chybí recyklační
kapacity.**

NdFeB magnety



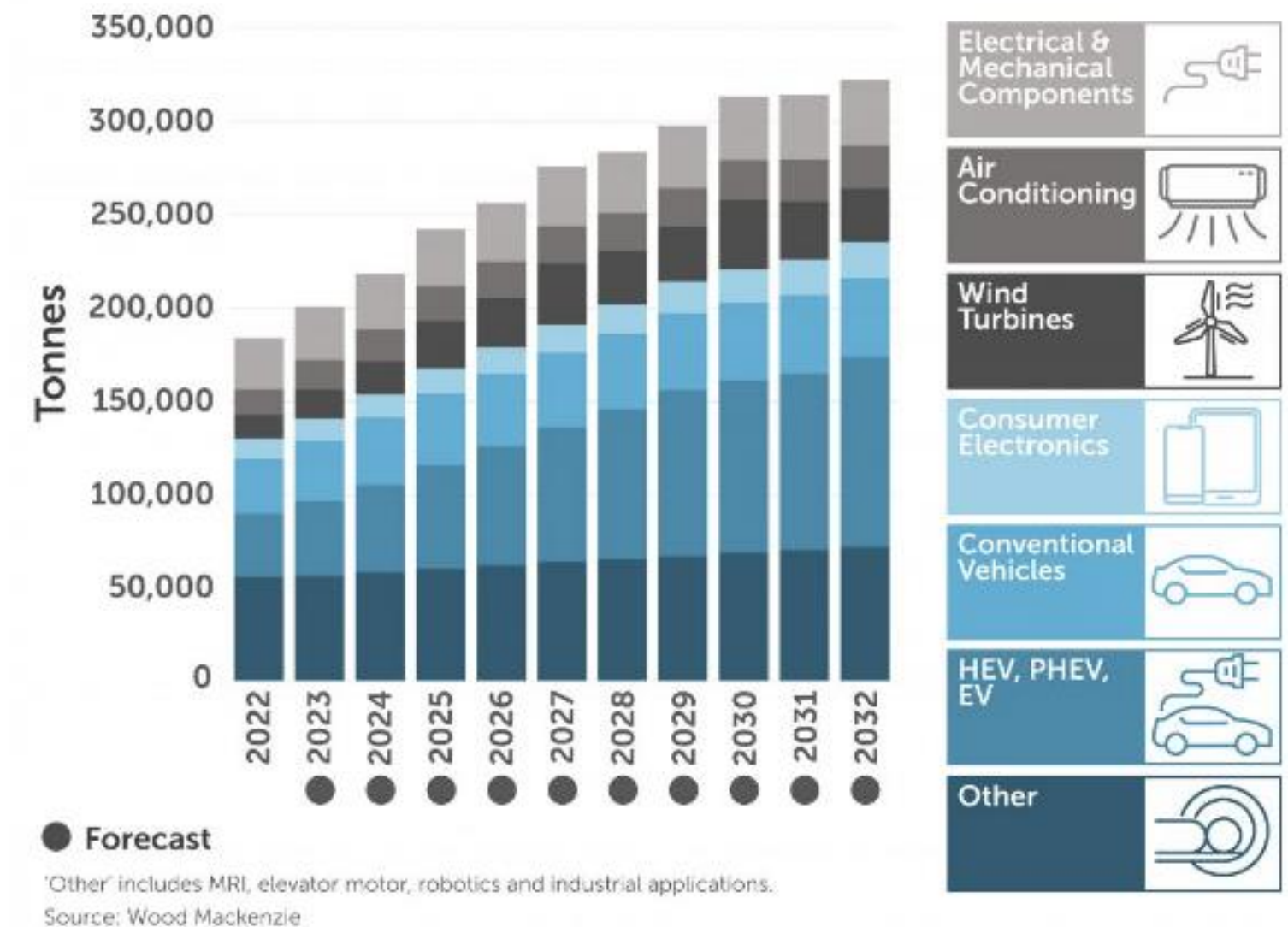
NdFeB (NIB) magnety v odpadech

- běžné auto – 1-3 kg NIB magnetů (v roce 2024 180 tis. ELV)
- autobus – 10-20 kg NIB magnetů
- větrná elektrárna – 600-2000 kg NIB magnetů



- v rámci zpracování roz distribuován do magnetických frakcí
- neexistuje v současné době na trhu surovina pro zpracování
- variabilita složení dle aplikace

Forecast NdFeB Magnet Consumption by Segment



V EU nejsou v současné době k dispozici celé hodnotové řetězce pro NIB magnety.

- **Přechod k zelené tranzici buduje závislost na dovozu CRM z Číny.**
- **V EU má dlouhodobě zpracovanou politiku kritických surovin.**
- **Akt o kritických surovinách stanovuje cíle i pro recyklaci.**
- **V rámci odpadů chybí detailnější o materiálových tocích CRM.**
- **Neexistuje (s výjimkou Li baterií) legislativní rámec pro získávání CRM z odpadů.**
- **Recyklace CRM z odpadů je vzhledem k jejich disipaci ve většině případů náročná.**
- **Deindustrializace EU vede k absenci celých hodnotových řetězců v EU... recyklace sama o sobě pak nedává smysl...**



**Výzkumná skupina
odpadového hospodářství
a udržitelných technologií**

Děkuji za pozornost

Práce je podpořena projektem **CirkArena** z OP Spravedlivé transformace, registrační číslo: **CZ.10.03.01/00/22_003/0000045** a projektem **Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH)** (číslo SS0203008) podpořeny Technologickou agenturou ČR, program Prostředí pro život.