

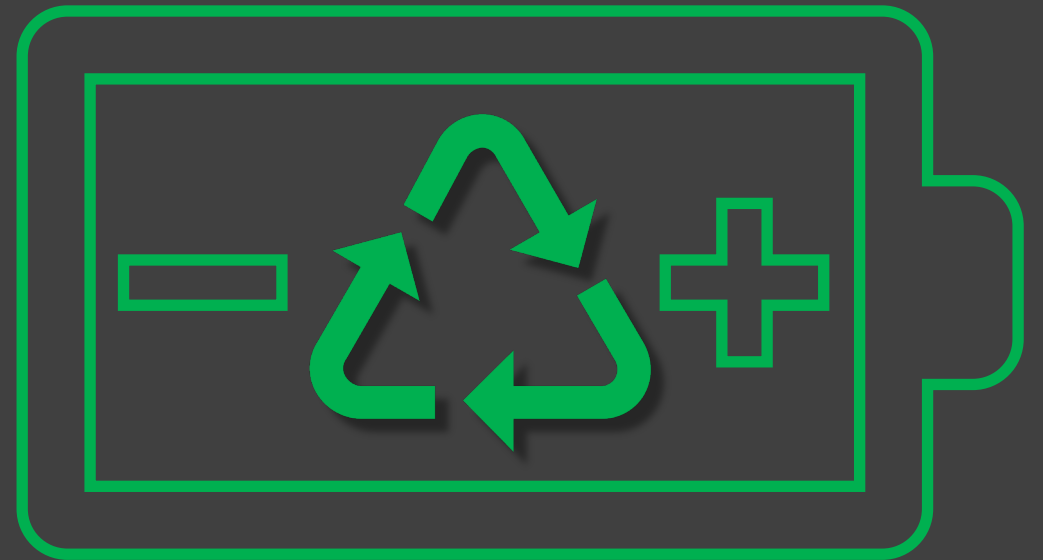
# RECYKLACE LITHIOVÝCH BATERIÍ

7. Podnikatelské fórum Ústeckého kraje 2023

9. 11. 2023

Prof. Ing. Pavel Janoš, CSc. – UJEP

Stanislav Cingroš – APPSEN s.r.o.



# LEGISLATIVA SPOJENÁ S RECYKLACÍ

NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2023/1542 ZE DNE 12. ČERVENCE 2023

## CÍLE RECYKLAČNÍ ÚČINNOSTI

- ✓ do 31. 12. 2025 recyklace 65 %  
průměrné hmotnosti lithiových baterií
- ✓ do 31. 12. 2030 recyklace 70 %  
průměrné hmotnosti lithiových baterií

## CÍLE MATERIÁLOVÉHO VYUŽITÍ

	31. 12. 2027	31. 12. 2031
Co	90%	95%
Cu	90%	95%
Pb	90%	95%
Li	50%	80%
Ni	90%	95%

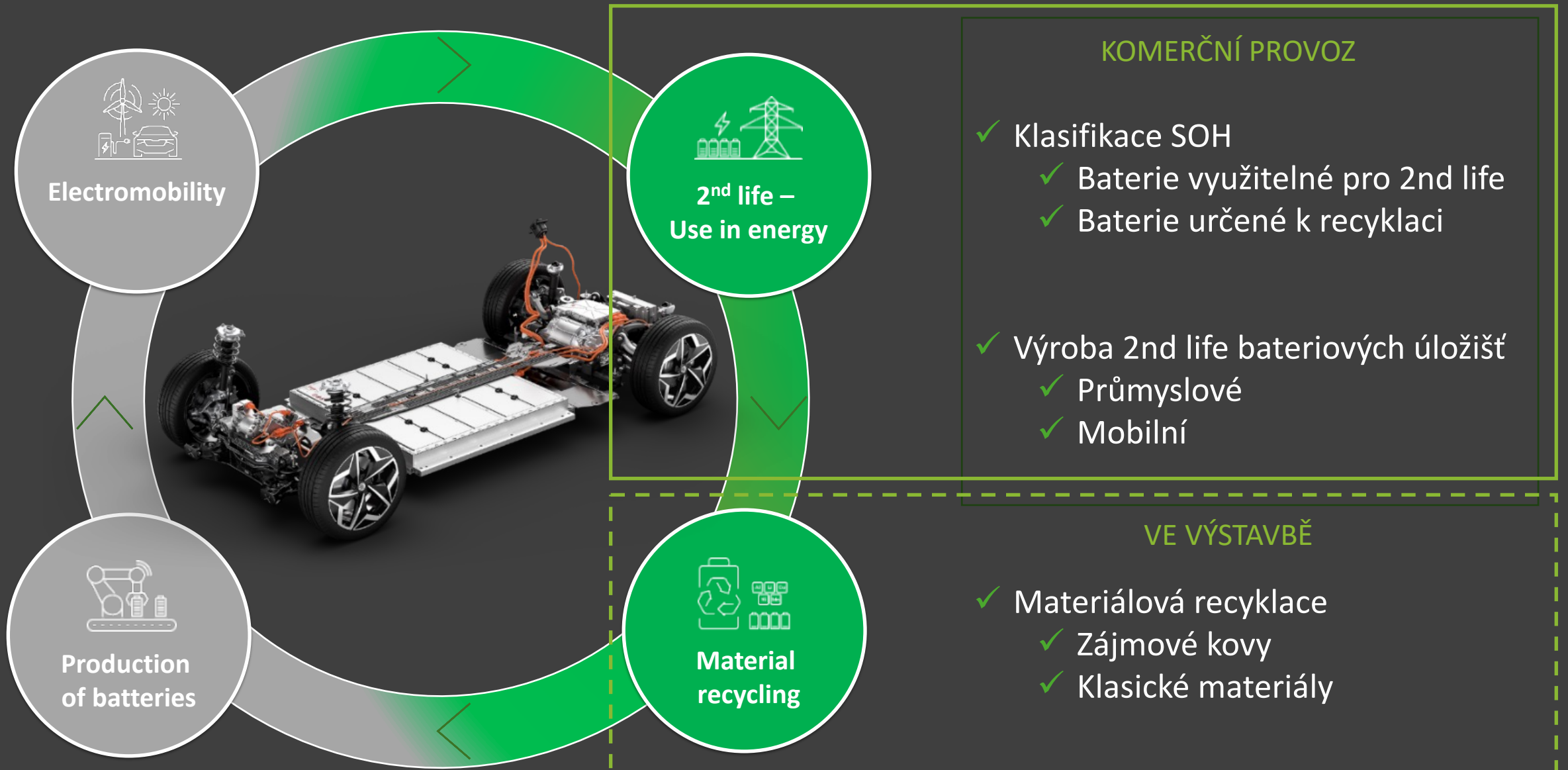
# NAŠE CESTA K PLNĚNÍ LEGISLATIVNÍCH POŽADAVKŮ

- ✓ Aktivně snižovat disporci mezi množstvím vyrobených a množstvím recyklovaných baterií
- ✓ Vybudovat průmyslová řešení pro recyklaci lithiových baterií
- ✓ Získávání strategických materiálů z odpadu
  - ✓ Hliník, Měď
  - ✓ Uhlík
  - ✓ Elektrolyt
  - ✓ Lithium, Nikl, Mangan a Kobalt

Z HLEDISKA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ JE CÍLEM VYBUDOVAT CENTRUM PRO RECYKLACI LITHIOVÝCH BATERIÍ

Z POHLEDU VÝZKUMU A VÝVOJE JE CÍLEM VYTVOŘIT KOMPETEČNÍ CENTRUM RECYKLACE BUDOUCÍCH TYPŮ BATERIÍ

# JAKOU CESTU JSME UŠLI BĚHEM UPLYNULÝCH 2 LET

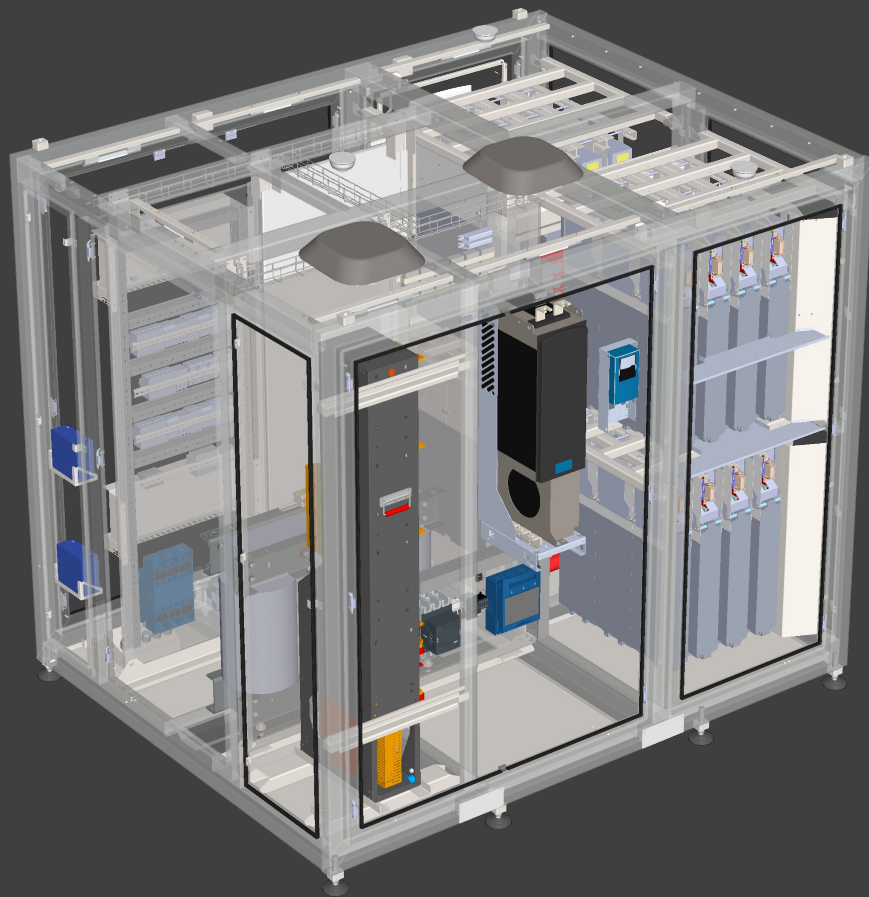




# PRODLOUŽENÍ ŽIVOTNOSTI LI-ION BATERÍ

2<sup>ND</sup> LIFE BATERIOVÁ ÚLOŽIŠTĚ

# PRODLOUŽENÍ ŽIVOTA LI-ION TRAKČNÍCH BATERIÍ



Prodloužení života baterií z elektromobilů o 8-11 let



# PRODLOUŽENÍ ŽIVOTA LI-ION TRAKČNÍCH BATERÍ V PRAXI



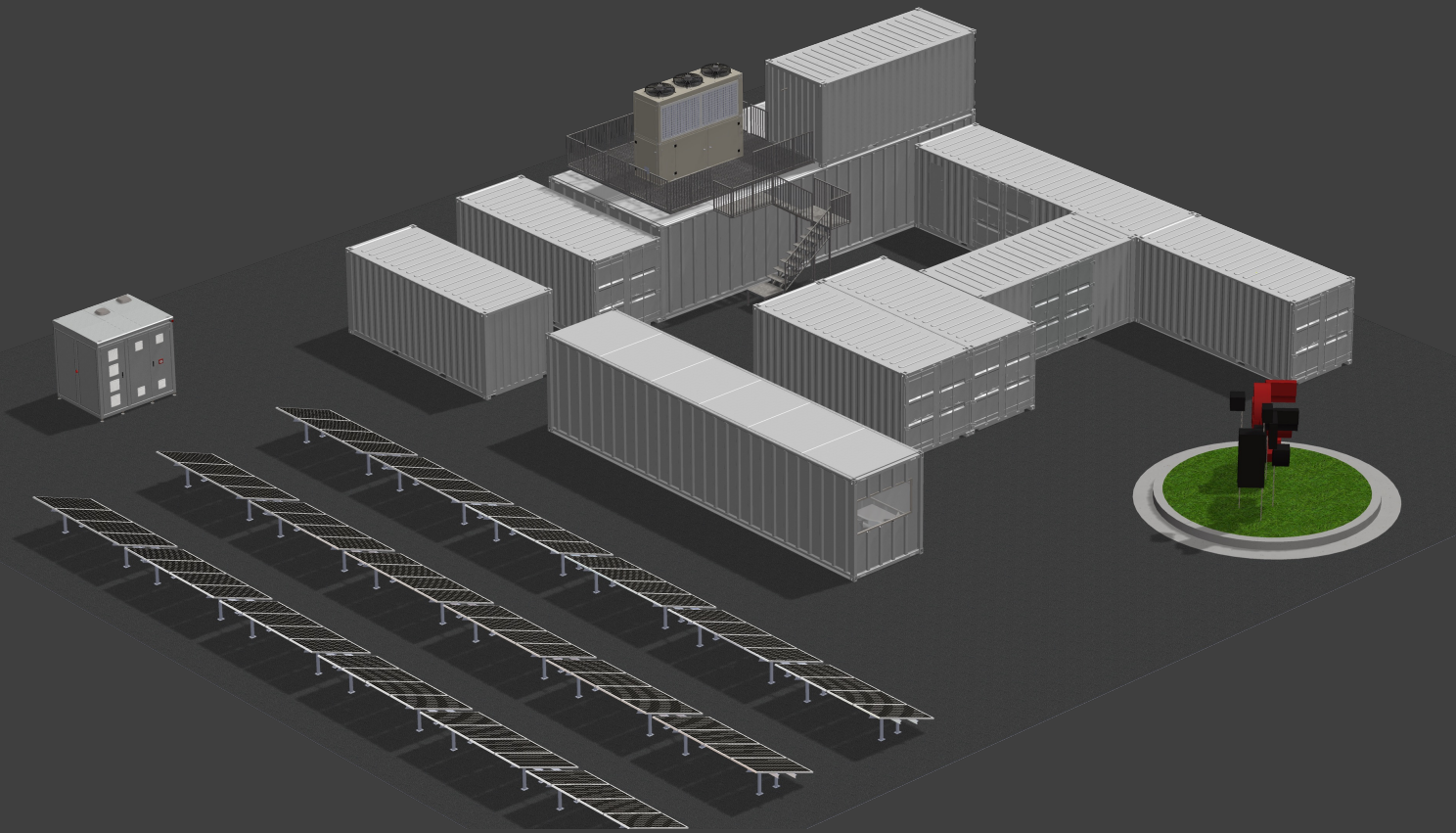
Podpora dobíjecí infrastruktury pro e-mobilitu | Akumulace energie z FVE | Stabilizace výkonových špiček

# RECYKLACE LI-ION BATERIÍ

MODULÁRNÍ RECYKLAČNÍ LINKA

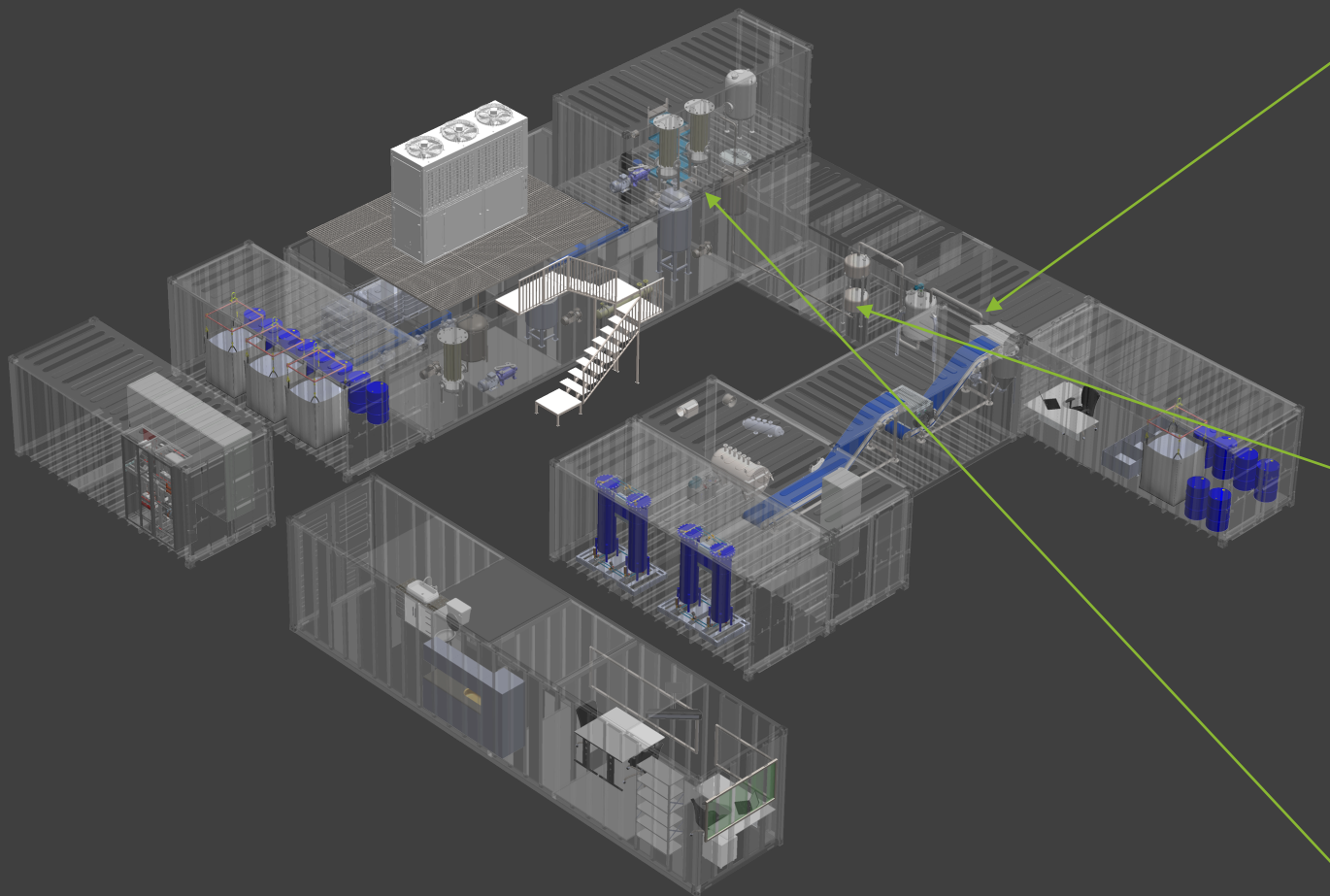


# KONCEPCE RECYKLAČNÍ LINKY

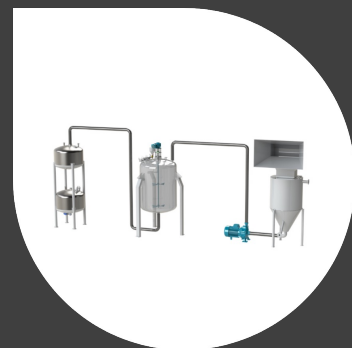


- ✓ Prostorová nenáročnost
- ✓ Modulární systém
- ✓ Využití zelené energie
- ✓ Energetické zdroje
  - ✓ Voda
  - ✓ Elektřina

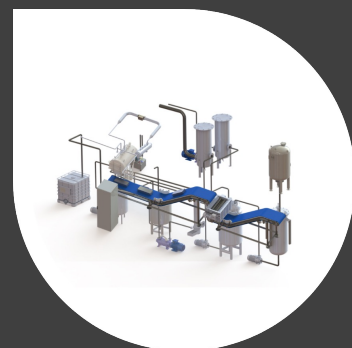
# CELKOVÝ KONCEPT RECYKLAČNÍCH PROCESŮ



✓ Drcení

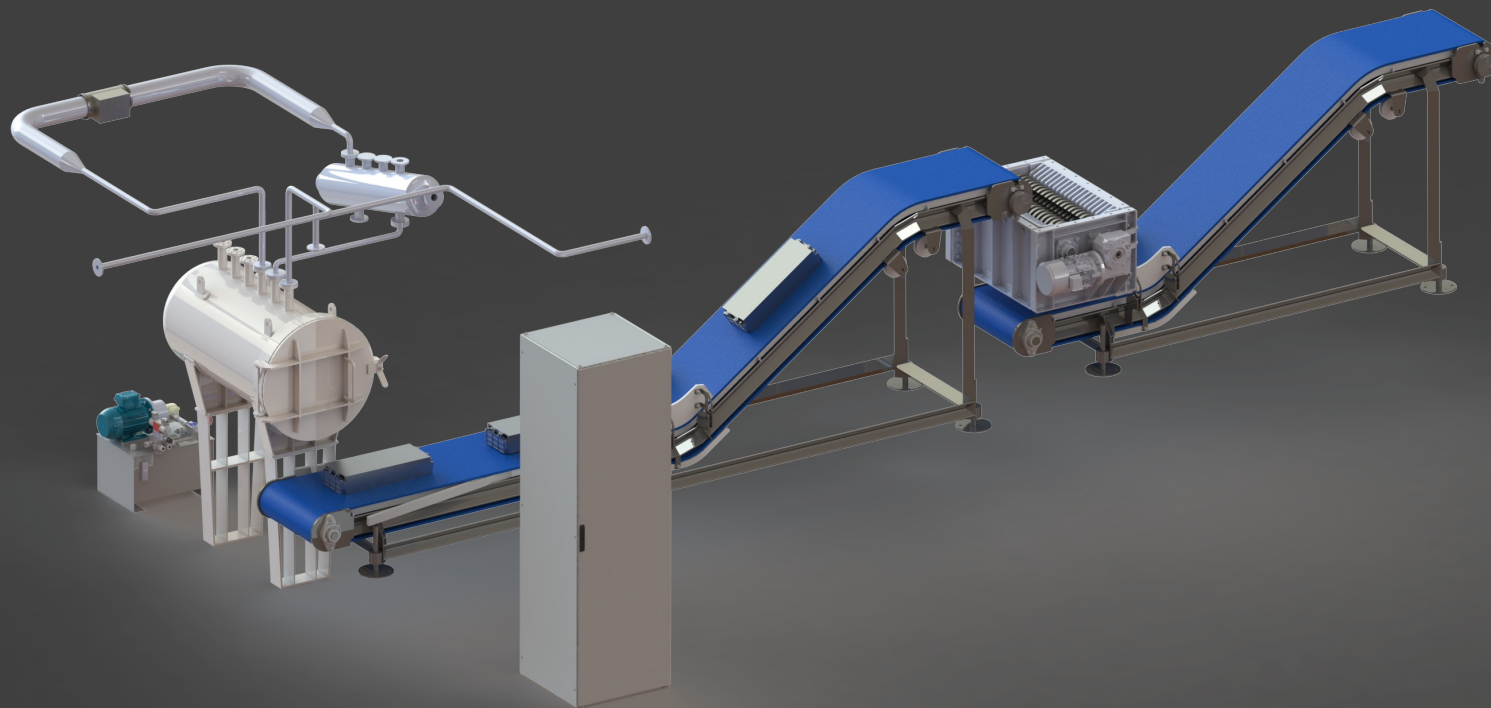
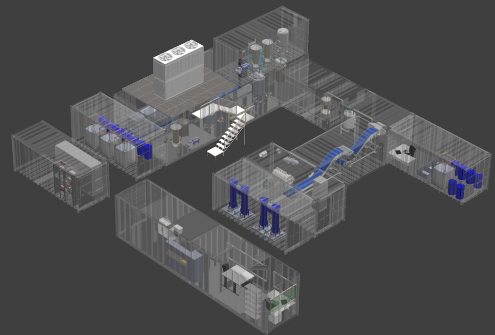


✓ Louhování  
*(opětovně použité chemikálii)*



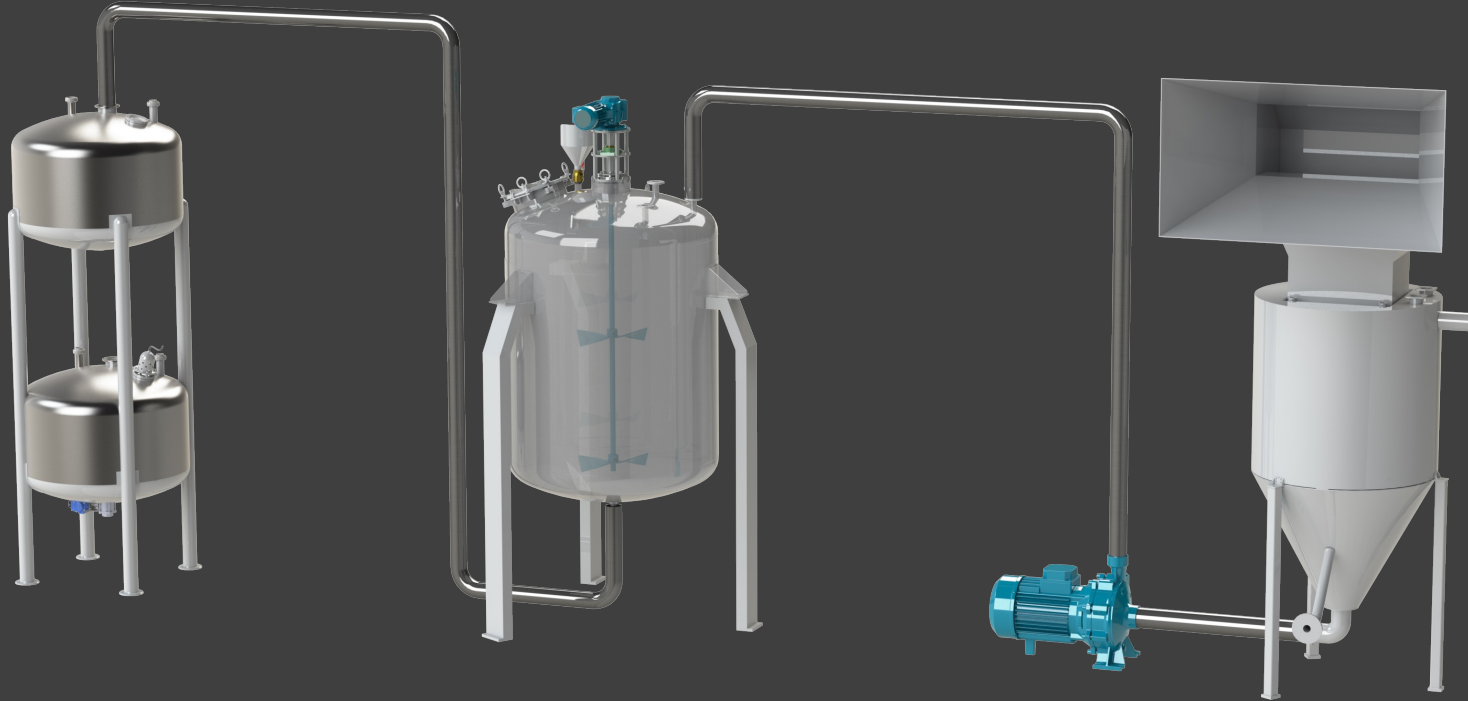
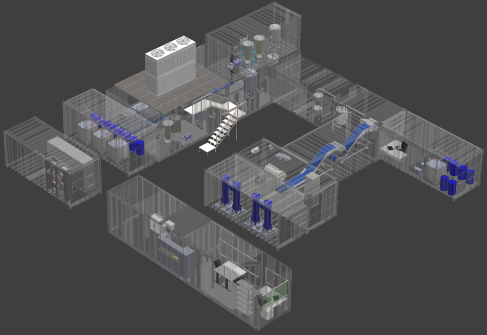
✓ Separační proces

# DRCENÍ



- ✓ Vybití
- ✓ Odstranění obalu baterie
- ✓ Drcení
- ✓ Zachycení elektrolytu

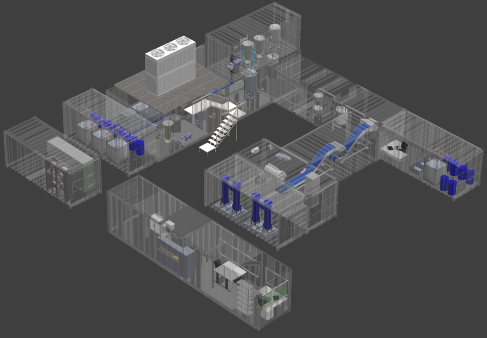
# PROCES SEPARACE



- ✓ Separace kovů
- ✓ Separace plastů
- ✓ Separace uhlíku



# ZÍSKÁVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH PRVKŮ

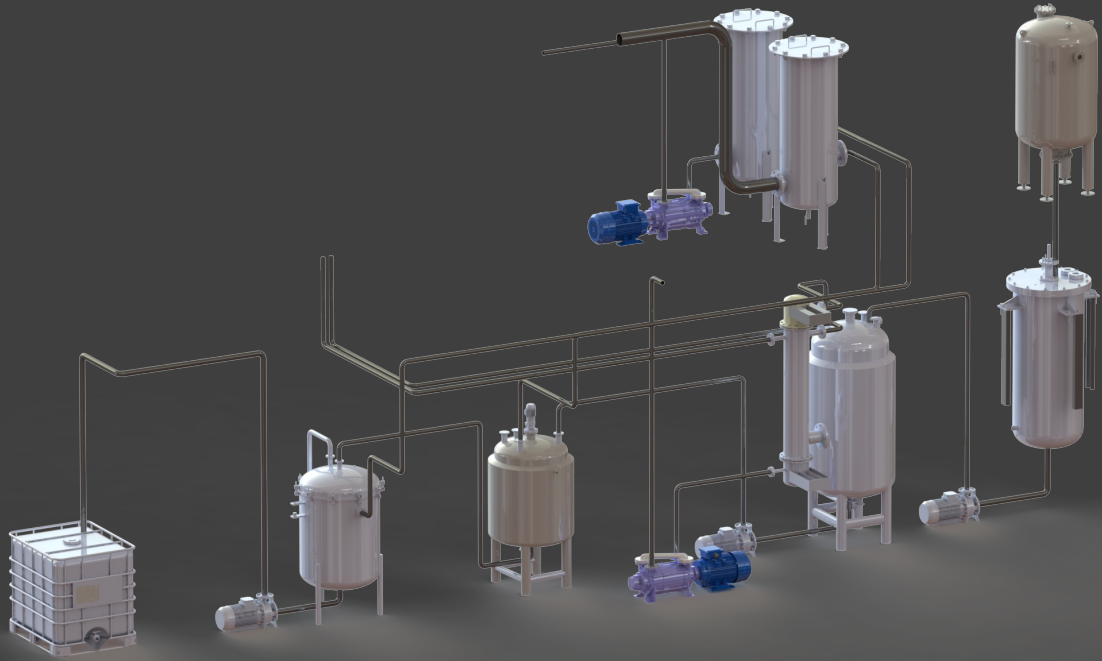


✓ Lithium

✓ Kobalt

✓ Nikl

✓ Ostatní zájmové prvky



# PARAMETRY RECYKLAČNÍ LINKY

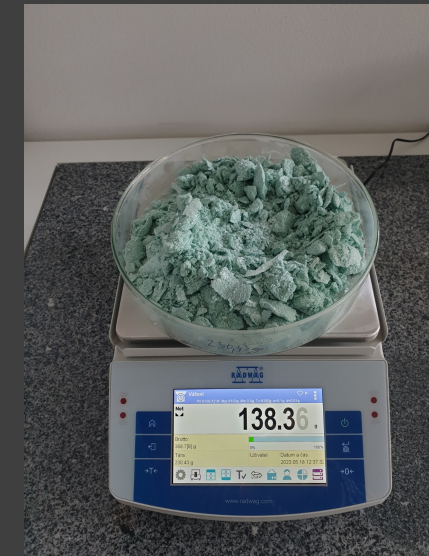
- ✓ Recyklační kapacita pilotní linky: >50 t / Rok
- ✓ Účinnost recyklace: 95 %
- ✓ Projekt splňuje legislativní požadavky a předpisy EU a ČR

# KOMPETEČNÍ CENTRUM RECYKLACE LI-ION BATERÍ

VÝZKUM A VÝVOJ S NAPOJENÍM NA KOMERČNÍ VYUŽITÍ

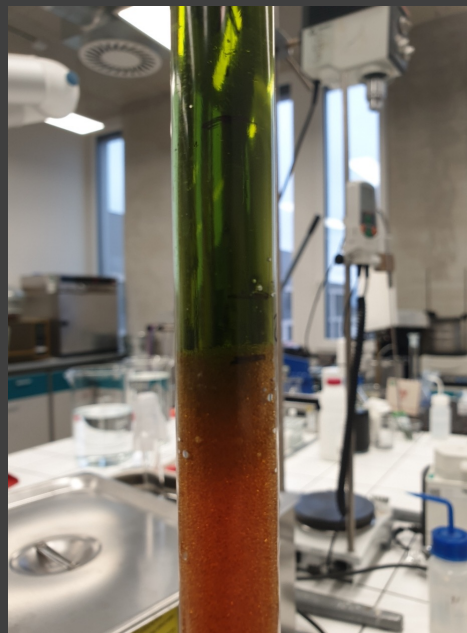
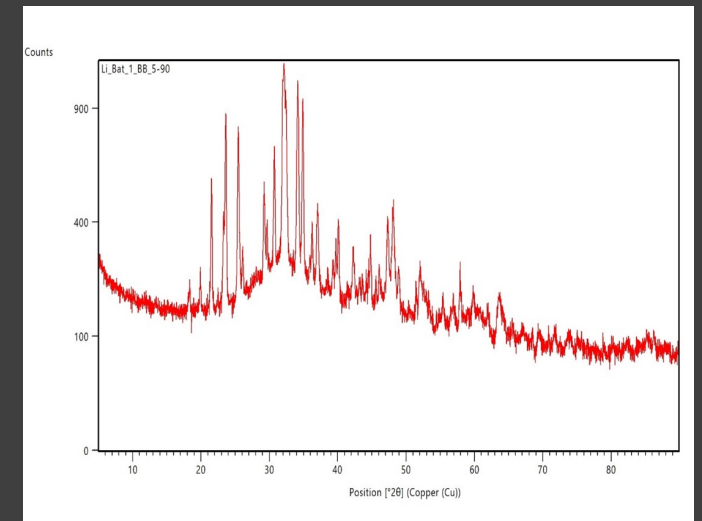
# SPOLUPRÁCE AKADEMICKÉ A PODNIKATELSKÉ SFÉRY

- ✓ Výzkum nových postupů recyklace
- ✓ Testování v poloprovozu
- ✓ Specifikace procesů recyklace
- ✓ Následné zpracování získaných materiálů
- ✓ Ověřování a certifikace
- ✓ Možnost vzdělávání v praxi



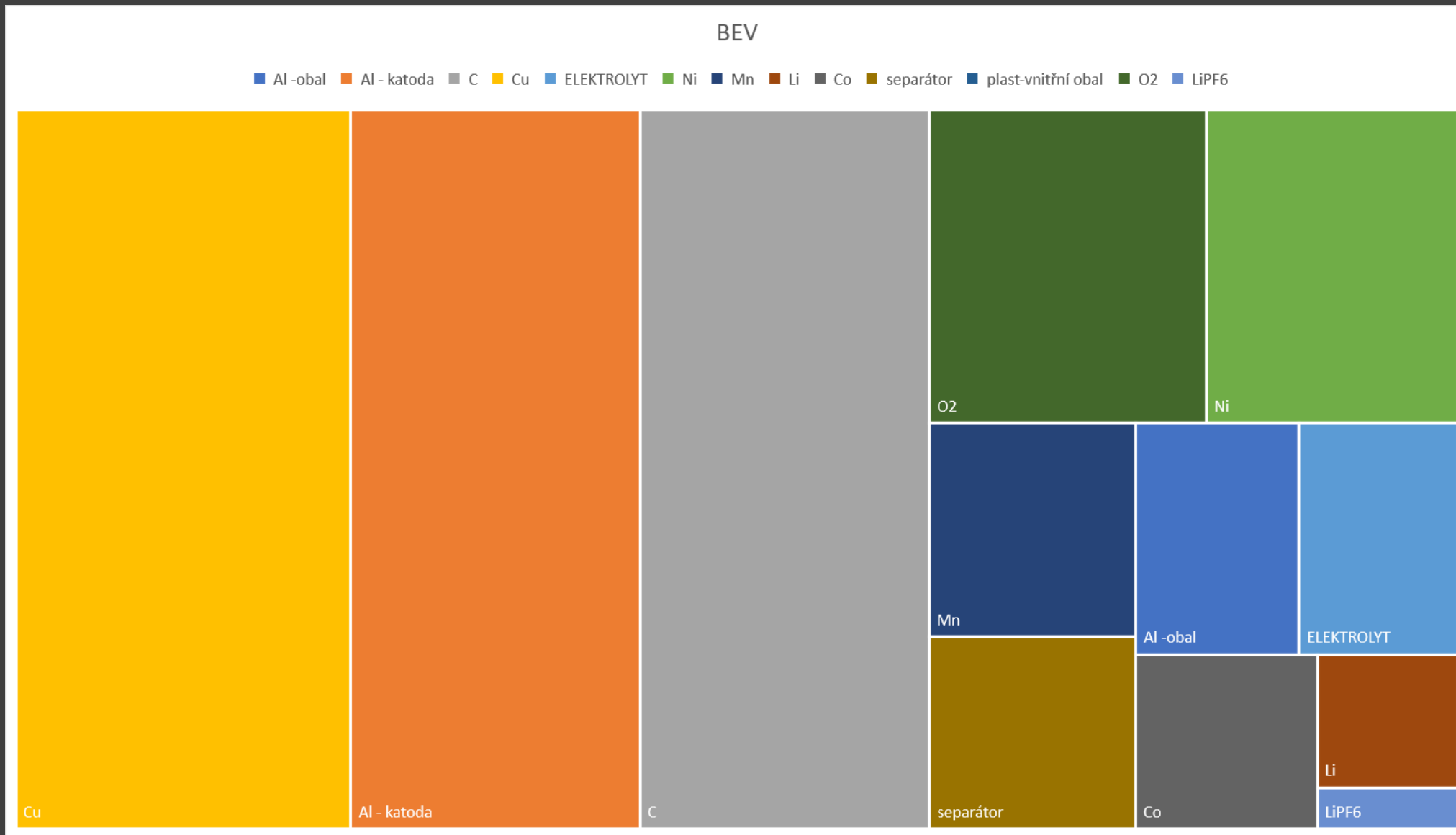
# VÝSLEDKY SOUČASNÉHO POZNÁNÍ

- ✓ odpadní plasty → recyklace
- ✓ elektrolyt → recyklace
- ✓ uhlík → grafit, grafén, ...
- ✓ koncentrát → přímá recyklace
- ✓ Ni, Co, Mn → sírany příslušných kovů
- ✓ Li → uhličitan lithný

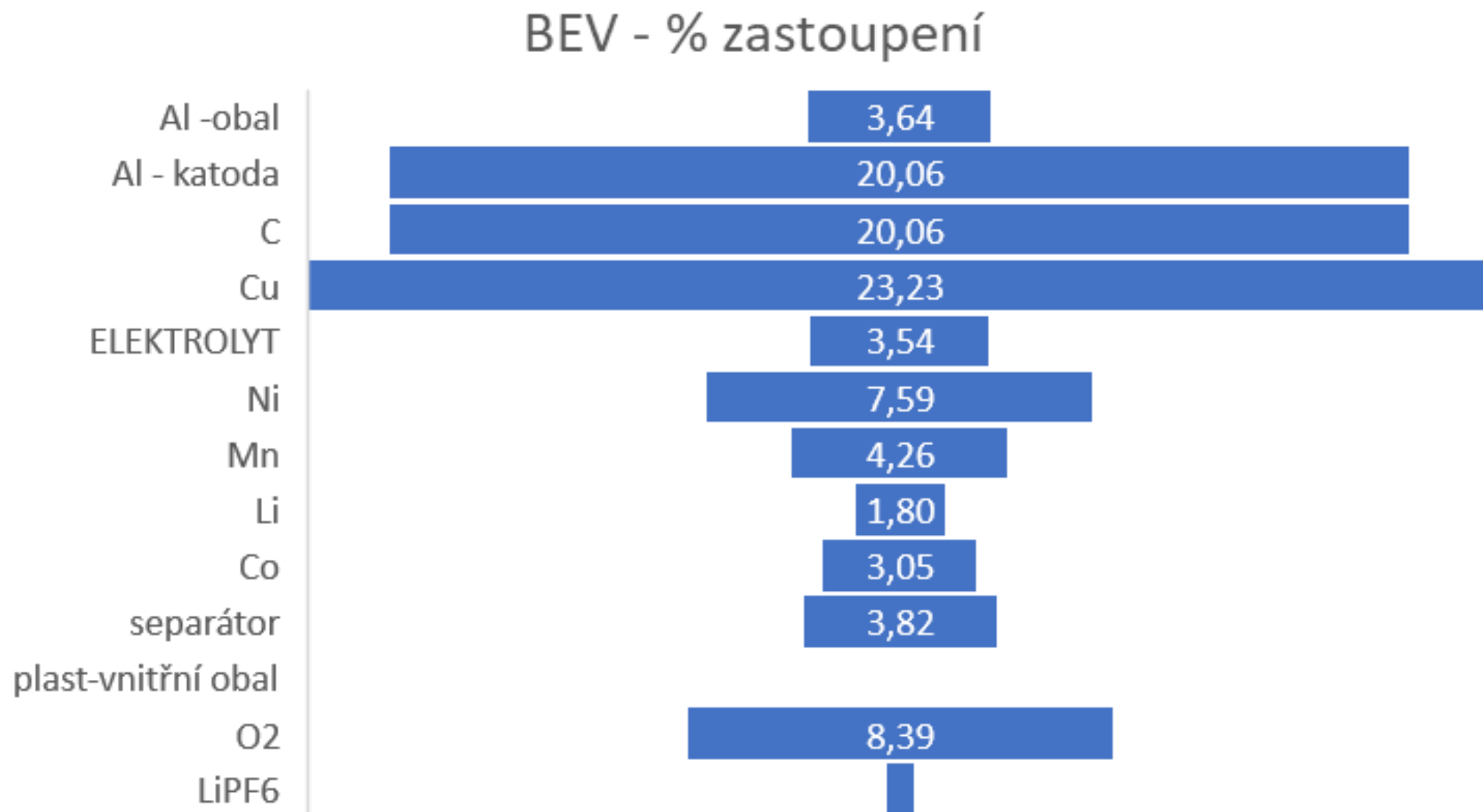




# MATERIÁLOVÉ ROZLOŽENÍ BEV BATERÍ



# MATERIÁLOVÉ ROZLOŽENÍ BEV BATERÍ



# BUDOUCNOST - PŘIPRAVOVANÉ PROJEKTY

- ✓ LIFE-2023-SAP-ENV: [Technology for Traction Lithium-Ion Batteries Recycling and Recovering Precious Metals and Other Secondary Raw Materials for Reuse and Li-ion Batteries Compliance Certification]
- ✓ INERRANT: Integrating novel materials with scalable processes for safer and recyclable Li-ion batteries
- ✓ 12. výzva – Inovativní projekty oběhového hospodářství v Ústeckém kraji
- ✓ Battery Certification Centre



# DĚKUJEME ZA POZORNOST

PARTNEŘI PROJEKTU



BATTERY CERTIFICATION CENTRUM

FORMTECH