

Získávání cenných prvků z lithiových baterií - očekávání vs. praktické zkušenosti

Jiří Štojdl, Pavel Janoš, Ladislav Bříza, Tadeáš Riley Wangle

Katedra environmentální chemie a technologie
Fakulta Životního prostředí
Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem





Proč jsme zde: Od legislativy k cenným produktům



Vnější motivace

Legislativní tlak Evropské unie na recyklaci baterií

Zvýšit cirkularitu

Snížit environmentální dopad odpadních baterií



Náš cíl

Vývoj robustního a opakovatelného procesu recyklace pro baterie typu NMC
perspektivně i LFP



Výsledný přínos

Získání strategických surovin, snížení závislosti na dovozu a minimalizace environmentálních dopadů těžby primárních surovin.

Výzva č. 1: Bezpečná demontáž a deaktivace

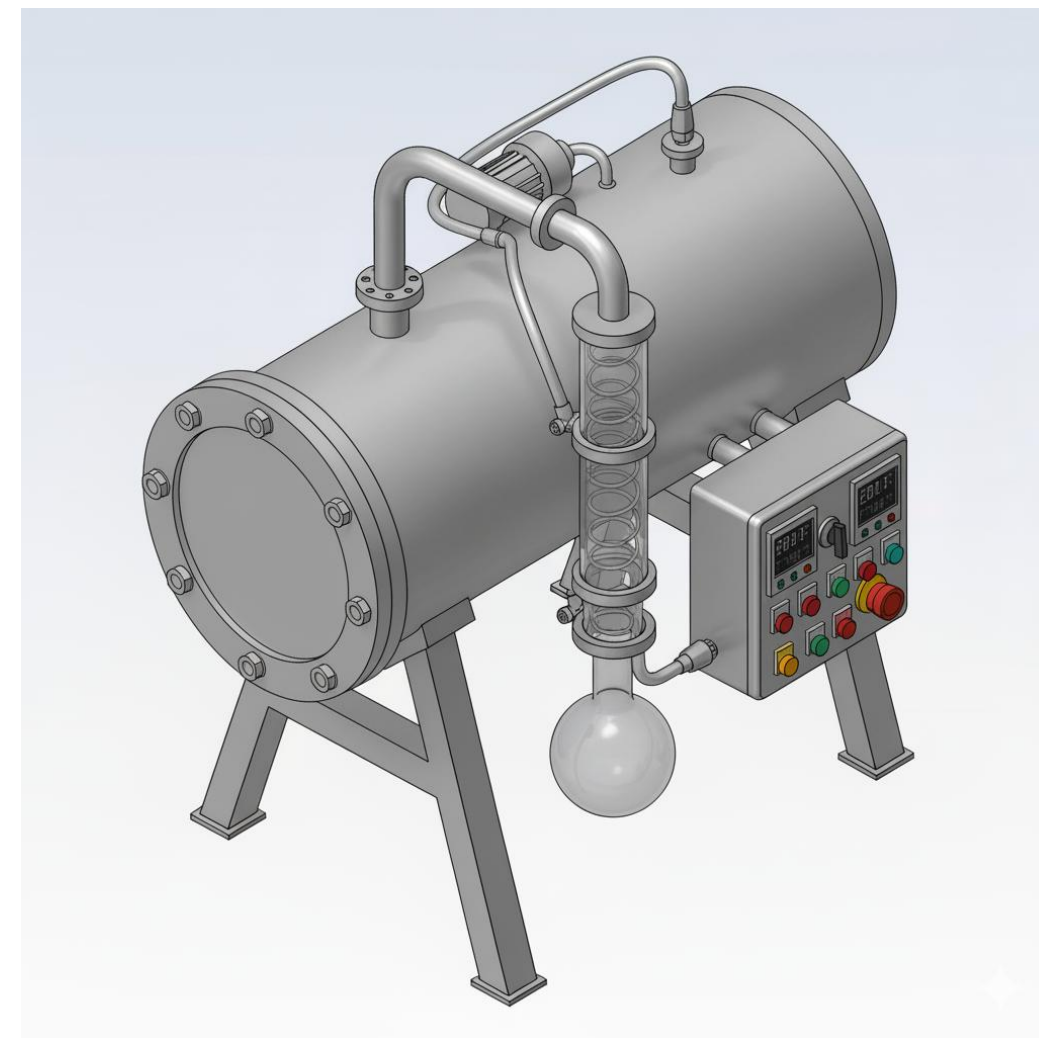
Identifikovaný problém:

Při demontáži lithium-iontových baterií existuje **vysoké riziko zkratu, požáru a úniku nebezpečných látek.**

Naše řešení:

- Řízené vybíjení pro trakční i užitelské baterie
- Odstranění elektrolytu před drcením
- Inertní atmosféra během kritických kroků demontáže

Spolupráce s firmou Lavaris s.r.o.





Výzva č. 2: Generování „Black Mass“

1

Kontrolované mletí

Optimalizace mlecího procesu a
výsledné granulometrie

2

Chemicko-mechanická separace

Suchá VS Mokrý cesta

3

Minimalizace ztrát

Oplachy produktů > Čištění oplachů

Získané produkty:

Blackmass

Separátory

Hliníkové a měděné folie

Oplachové roztoky

Výzva č. 3: Efektivní loužení cenných kovů

Identifikovaný problém:

Klíčovou výzvou je rozpustit cílové kovy (Li, Ni, Co, Mn) z Black Mass

Naše řešení:

Loužení v **kyselině citronové**

environmentálně šetrná

alternativa k tradičním silným kyselinám.

Optimální podmínky:

- Koncentrace: 2M H₃Cit
- Teplota: do 100 °C
- Čas reakce: do 120 minut
- Redukční činidlo: H₂O₂



Výzva č. 4: Dělení a purifikace

Iontoměničové technologie

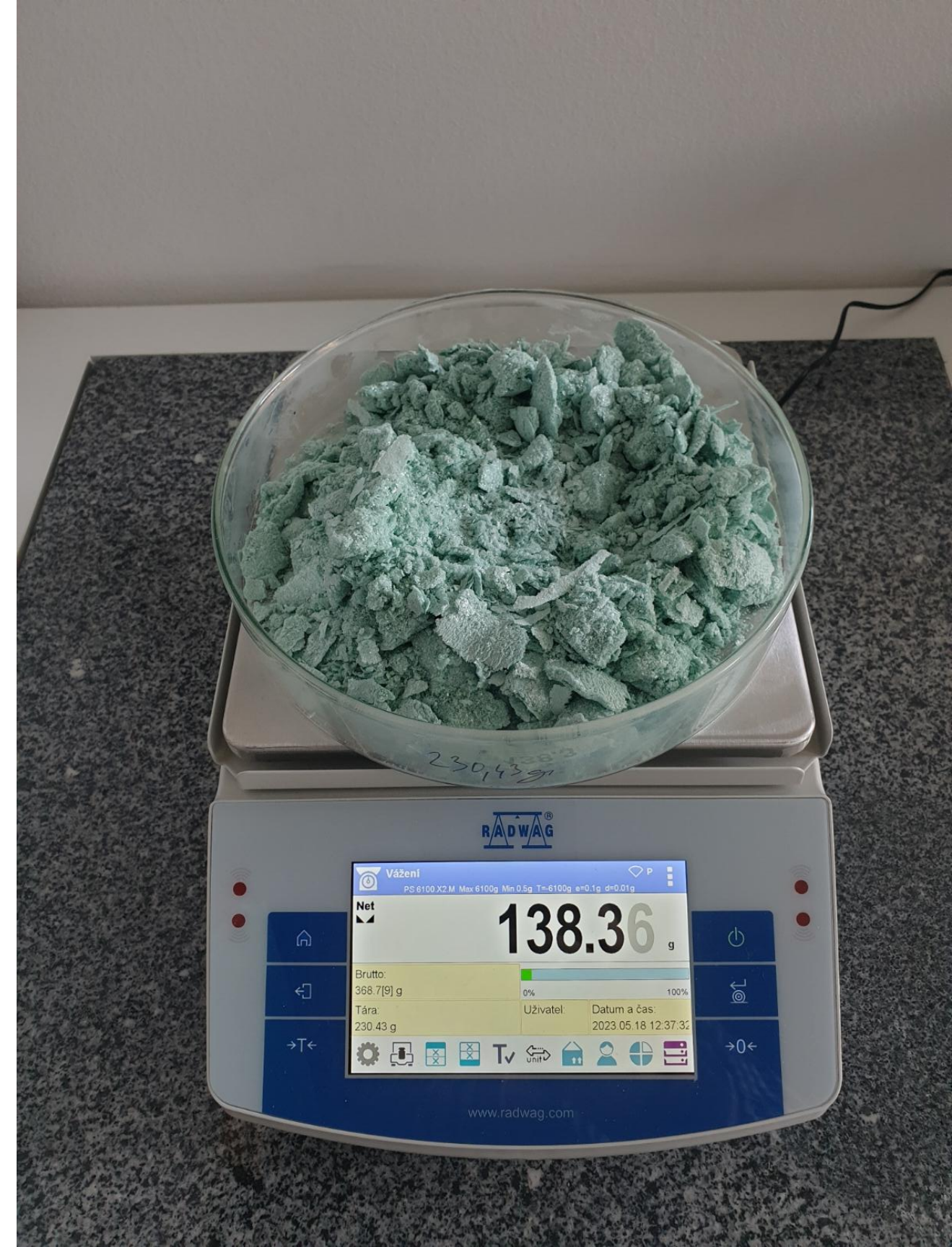
Aplikace selektivních iontoměničů pro primární separaci lithia od ostatních kovů, což umožňuje jeho izolaci s vysokou čistotou.

Membránové procesy

Využití specializovaných membránových technologií pro další purifikaci a koncentraci jednotlivých iontů kovů v roztoku.

Finální srážení

Optimalizované srážecí / krystalizační postupy pro finální získání kovů ve formě čistých solí vhodných pro další průmyslové využití.



Shrnutí

Bezpečnost

Bezpečný postup demontáže a odstranění elektrolytu

Čistota materiálů

Měděné a hliníkové fólie
Separátory
Grafit

Zelená chemie

Optimalizován proces loužení **kyselinou citronovou**.

Strategické suroviny

Získány **strategické prvky v podobě solí** o čistotě blížíící se standardům pro výrobu nových baterií



Recyklační klastr

Reciklacniklastr.cz

Osvěta a vzdělávání

Webináře

Školení

Exkurze do recyklačních zařízení



Výzkum a vývoj

Podpora výzkumu

Iniciace nových projektů

Sledování výzev



Legislativa

Monitoring legislativy

Připomínkování návrhů

Setkání s orgány a politiky



Inovace a komercializace

Transfer poznatků z vědy a výzkumu

Networkingové akce

Prezentace inovací



Strategická partnerství

Komunita jednotlivců a organizací

Setkání, společné projekty

Aktivity zaměřené na společné cíle a rozvoj



Děkuji za pozornost

Prostor pro Vaše dotazy

Kontaktní informace:

Ing. Jiří Štojdl

Email: jiri.stojdl@ujep.cz

Katedra environmentální chemie a technologie

Fakulta Životního prostředí

Univerzita J.E.Purkyně v Ústí nad Labem



Poděkování

The authors acknowledge funding from the European Union's Horizon Europe research and innovation programme under Grant Agreement No. 101147457 (INERRANT), and the involvement in No. 101104022 (Battery 2030 CSA3)..