



KEMIJSKI INŠTITUT

Sodobni akumulatorji kot podpora zelenemu prehodu in elektromobilnosti



dr. Sara Drvarič Talian

Laboratorij za moderne baterijske sisteme

D10 Odsek za kemijo materialov

Kemijski inštitut

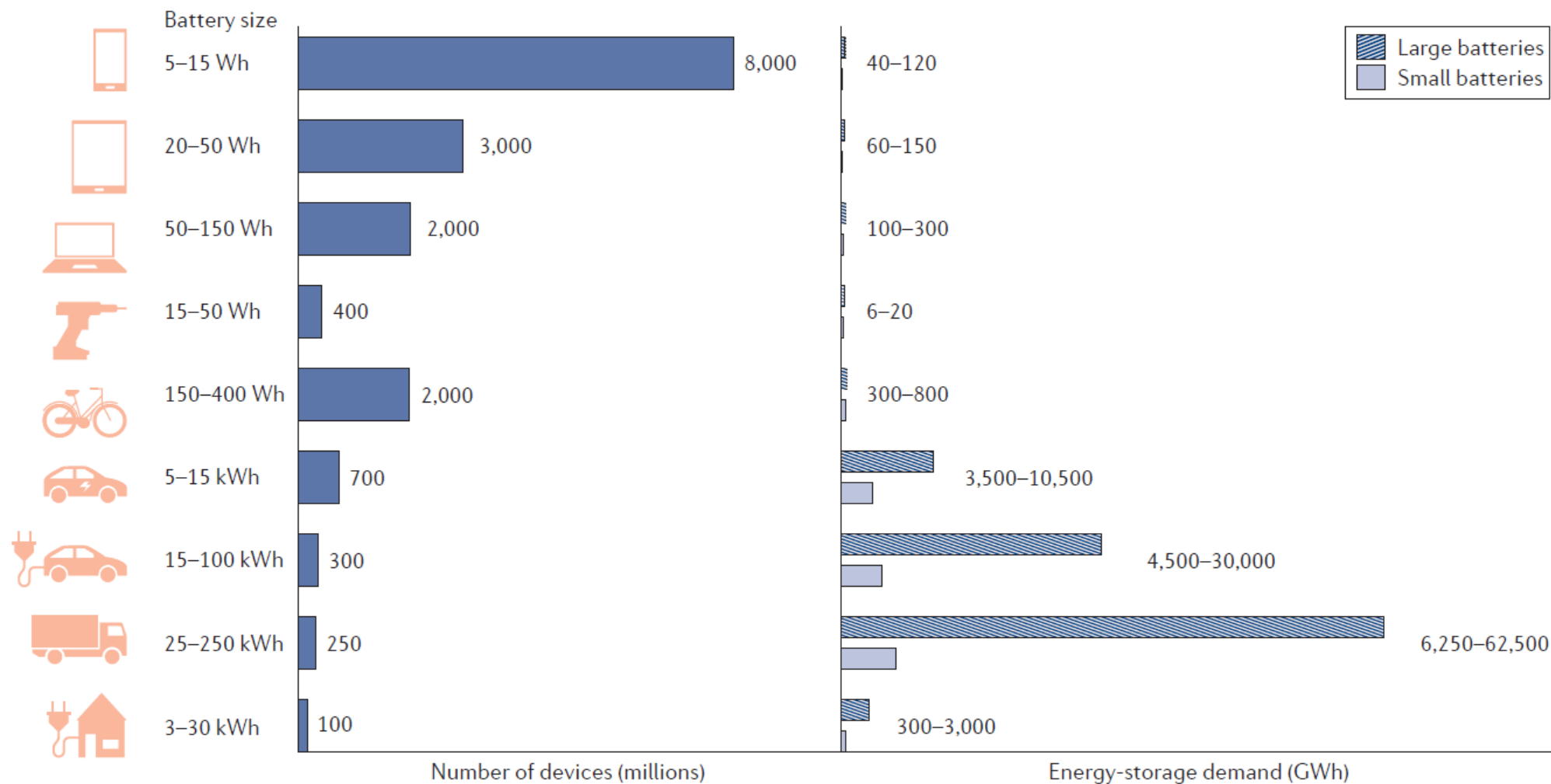
9. slovenska fotovoltaična konferenca

Ljubljana, 7. 6. 2023

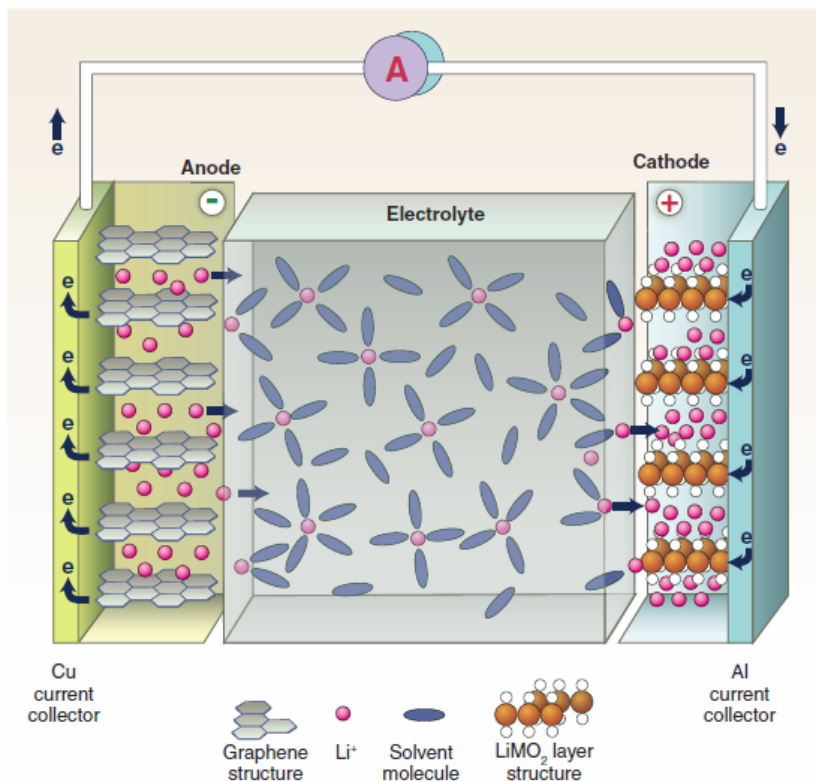


- Baterije - state-of-the-art
- raziskave akumulatorjev na Kemijskem inštitutu
- DUBT center v Zasavju

Koliko akumulatorjev potrebujemo? (ocena 2016-2050)



Dostopnost materialov



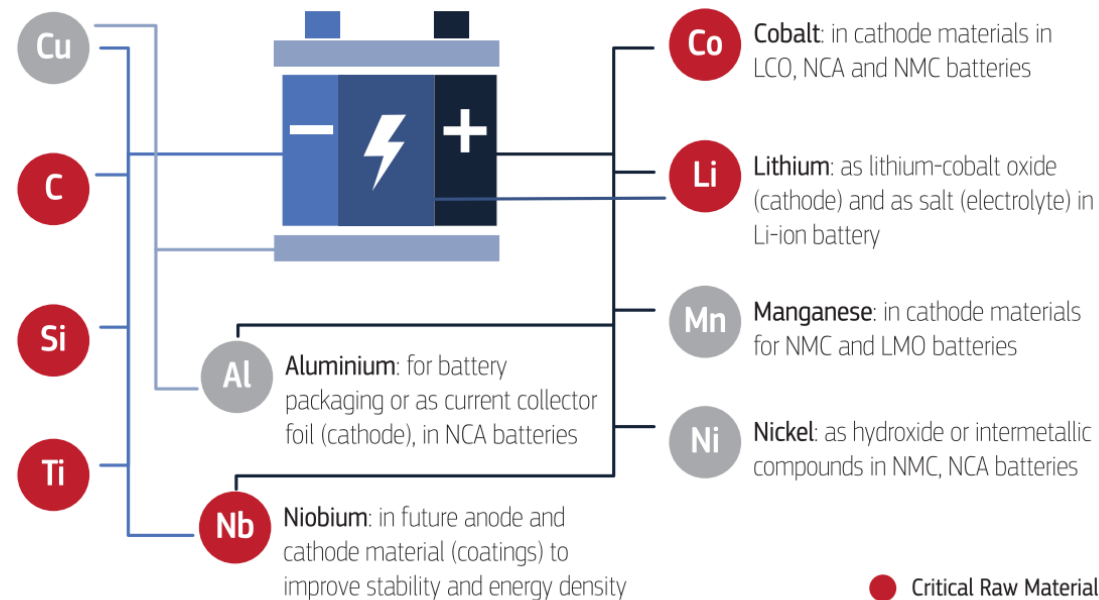
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.1212741>

Copper: as current collector foil at anode side, in wires and other conductive parts

Graphite: natural or synthetic high-grade purity in anode electrode in all Li-ion battery types

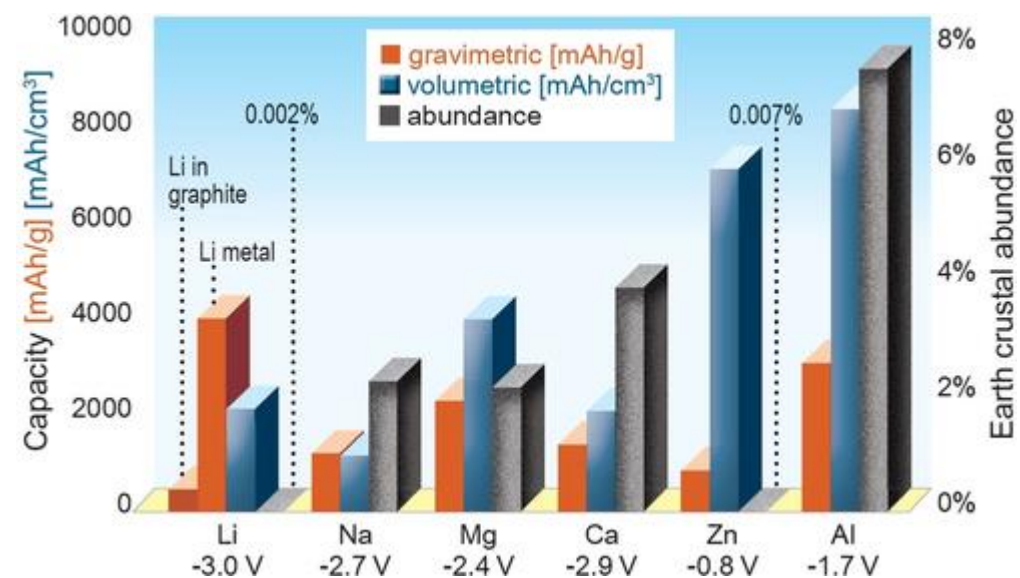
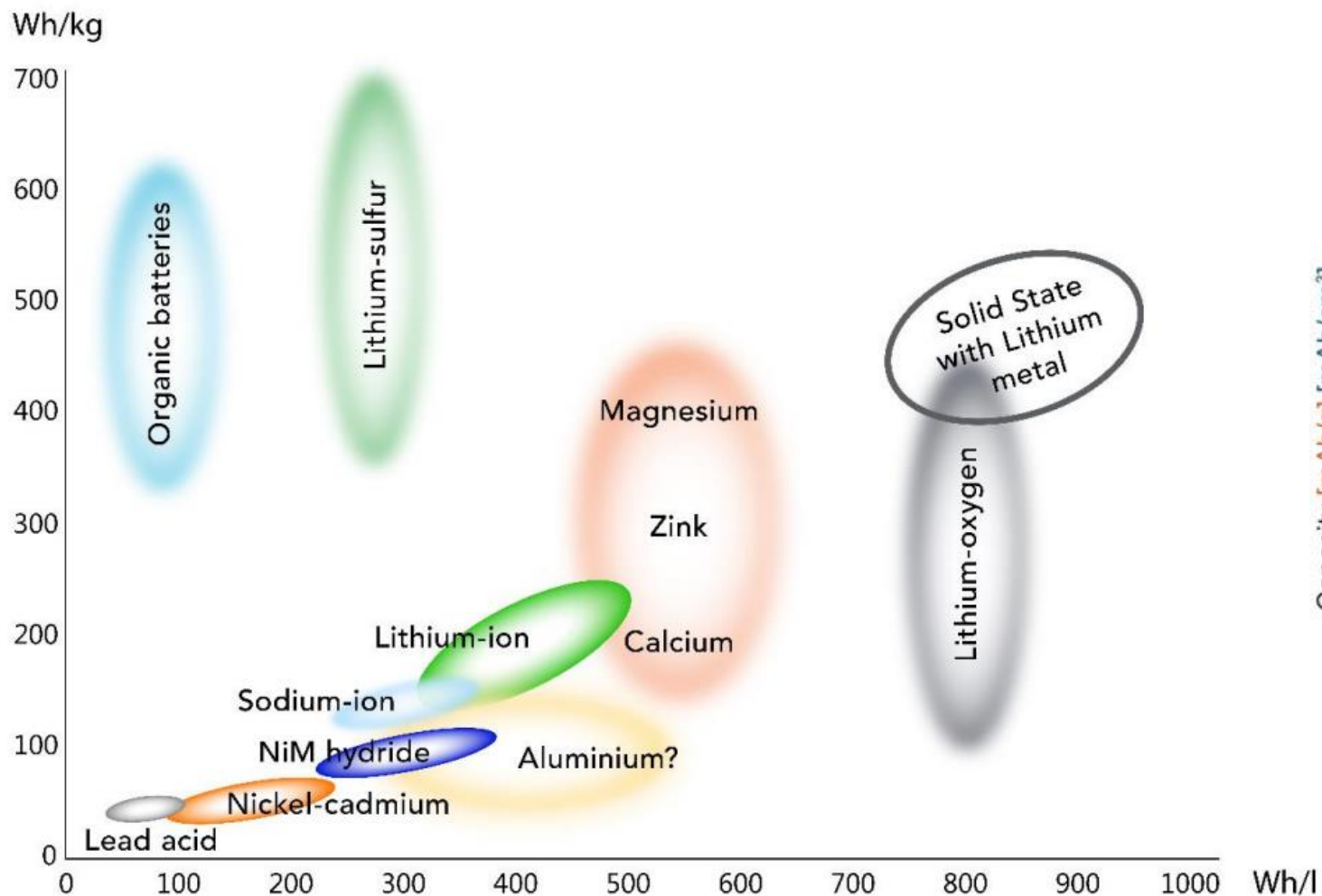
Silicon: in (future) anodes to enhance energy density

Titanium: in future anode materials and coatings, in LTO, for battery packaging



Nikelj dodan na kritični seznam (US Geological Survey) februarja 2022

Akumulatorske tehnologije preteklosti in prihodnosti



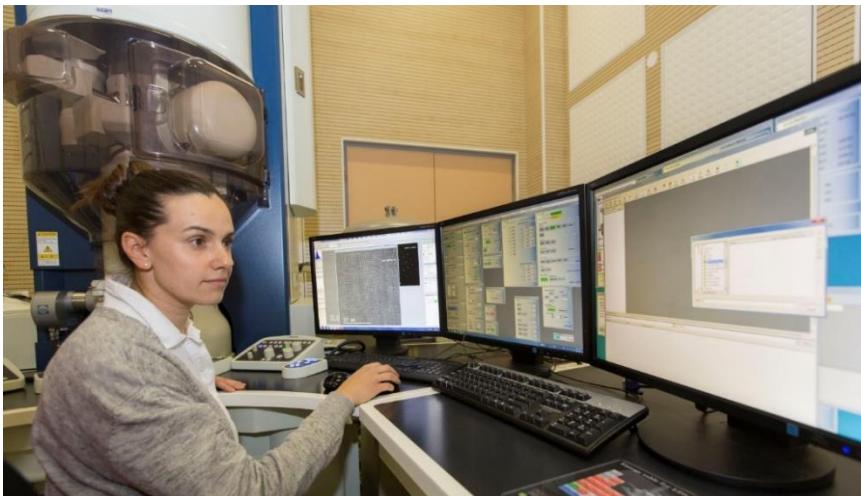


Močan center raziskav na akumulatorjih v Severovzhodu Evrope



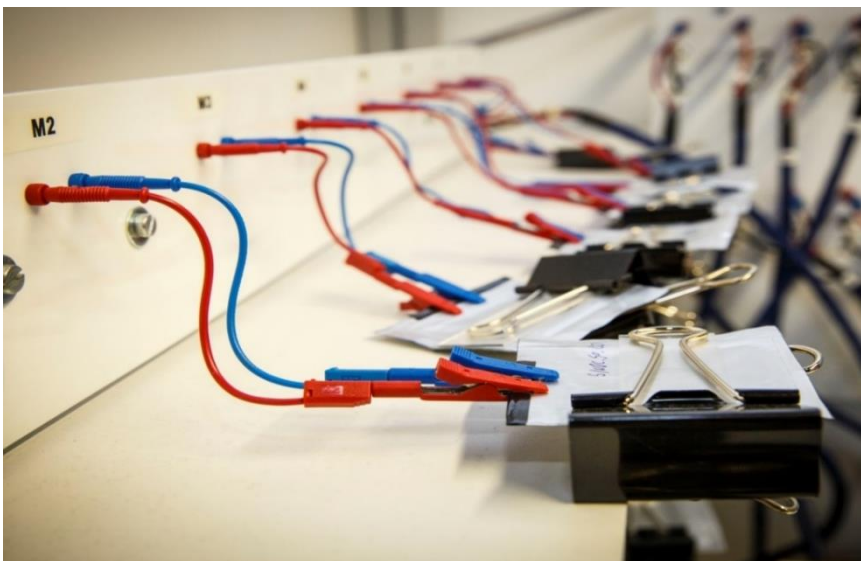
Dobro opremljen laboratorij zasnovan za raziskave akumulatorjev do TRL3, TRL4





25 let izkušenj

Napredna raziskovalna oprema (120 kanalov za laboratorijske in prototipne celice, klimatske komore, EIS karakterizacija, HR-TEM, SEM, XPS, XRD, IR, več suhih komor)

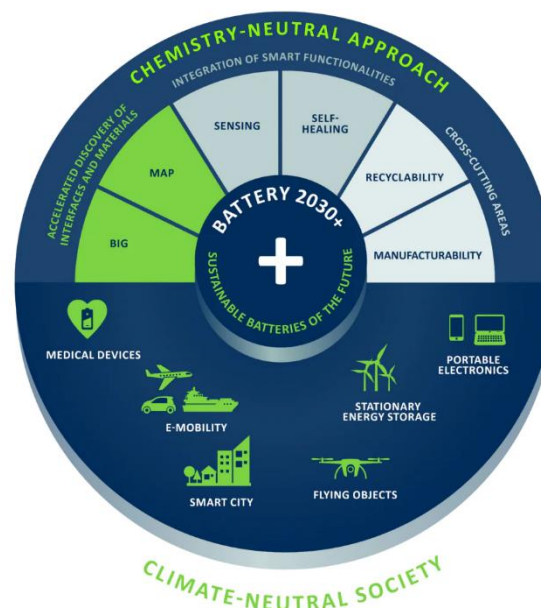


Močno sodelovanje z industrijo

Mednarodne mreže



Erasmus Mundus Joint Master degree
(4 EU countries, 5 Universities)



http://www.u-picardie.fr/mundus_MESC



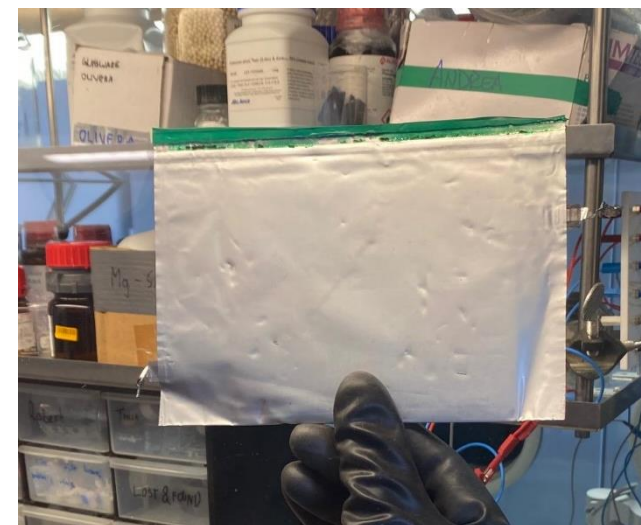
Litij-žveplovi akumulatorji

- Koordinacija dveh velikih EU projektov (EUROLIS 4M€ in HELIS 8M€)
- Koordinacija med večjimi podjetji, manjšimi podjetji, raziskovalnimi inštituti in univerzami
- Razvoj v projektu od TRL2 do TRL5
- Osnovana veriga vrednosti za litij-žveplove akumulatorje, razvoj postopkov recikliranja



Mg-organski akumulatorji

- Uporaba kovinskega Mg kot dostopne kovinske anode z visoko kapaciteto
- Težava z insercijo Mg^{2+} ionov v anorganske strukture, organski katodni materiali uporabljeni kot alternativa
- Direktno financiranje s strani Honda R&D Germany
- Iz kratkotrajnega projekta (30k€) smo prešli na dolgotrajno sodelovanje v vrednosti več kot 2M€ (TRL1-TRL4)



Prototipna celica s kapaciteto 1 Ah
(3 patenti & prenos znanja)



Na-ion akumulatorji



- Na-ion glavna alternativa Li-ion, CATL (Kitajska) je za 2023 napovedal masovno proizvodnjo
- Kombinacija anode iz negrafitiziranega ogljika in anorganskih katodnih materialov
- Drop-in tehnologija za Li-ion
- Projekt koordiniran s strani francoskega start-upa TIAMAT (vrednost projekta 8M€)
- Pri nas izvedena sinteza negrafitiziranega ogljika iz surovin na osnovi odpadne biomase (moker lesni odpad, ostanki kave, luščine oreščkov...)





Akumulatorji s trdnim elektrolitom



- Trdni elektroliti zamenjajo tekoče (različni tipi/materiali)
- Omogočene visoke energijske gostote in izboljšana varnost
- Do TRL6
- Koordiniran s strani BlueSolutions (vrednost 8M€)
- Pri nas pokrivamo razvoj formulacij elektrod in razumevanje dvoplasti/medplasti





Vizija prihodnosti

(center DUBT, center za razvoj, demonstracije in usposabljanje za brezogljicne tehnologije)

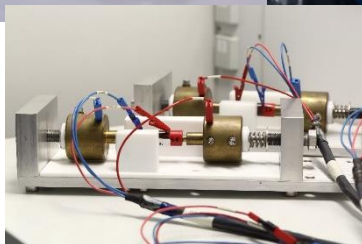
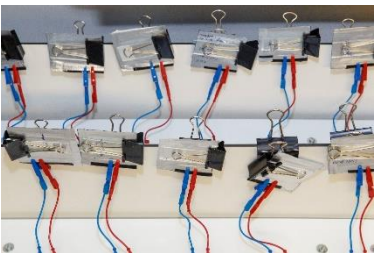


DUBT center v Zasavju



- Ena izmed najmanj razvitih regij v Sloveniji
- Bivše srce premogovniške industrije v Sloveniji
- 30 M€ investicija
- Raziskovalni object za ključne omogočitvene tehnologije (KET)
- Financiran s strani sklada za pravični prehod za prestrukturiranje premogovnih regij

Zakaj?



- Oprema , ki ni prisotna v Sloveniji ali sosednjih regijah
- Omogočanje raziskav na višjih TRL
- Infrastruktura potrebna za potencialne investitorje, majhna in srednja podjetja, start-upe, izobraževanje



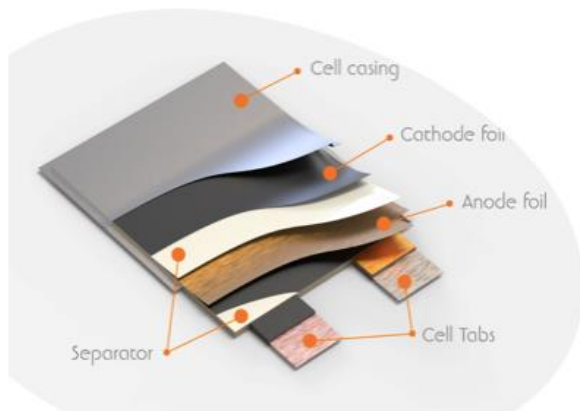
Cilji DUBT centra

- **RAZISKOVALNA IN RAZVOJNA OPREMA (PILOTNI OBRATI)**
 - dvig raziskovalnih dejavnosti na višjo raven tehnološke pripravljenosti
 - pospešitev razvoja inovacij
 - hiter prenos v industrijsko okolje in posledično na trg
- **USPOSABLJANJE**
 - prenos strokovnega znanja raziskovalnega dela na mlajše generacije
 - povečanje usposobljenosti v mednarodnem (evropskem) raziskovalnem okolju
- **VKLJUČEVANJE V MEDNARODNE PROJEKTE**
- **POVEZAVA Z INDUSTRIJO**
 - dostop do opreme podjetjem iz regije in tretjih držav.
- **VZPOSTAVITEV NOVE INFRASTRUKTURE V SLOVENIJI**
 - povezovanje industrijskih in akademskih partnerjev za potrditev koncepta inovativnosti pri razvoju naprednih rešitev
 - hiter prehod na višje stopnje razvoja in hitrejši vstop na trg



Oprema v DUBT

- Prototipne linije:
 - ploščate celice 1-5Ah (TRL3-TRL5)
 - prizmatične celice 5-10 Ah (TRL4-TRL6)



- Oprema za testiranje individualnih celic in modulov v klimatskih komorah
- Splošna analitska laboratorijska oprema

Partnerji DUBT





Sodobni akumulatorji kot podpora zelenemu prehodu in elektromobilnosti



dr. Sara Drvarič Talian

Laboratorij za moderne baterijske sisteme

D10 Odsek za kemijo materialov

Kemijski inštitut

9. slovenska fotovoltaična konferenca

Ljubljana, 7. 6. 2023