

CO NOT

Center odličnosti nizkoogljične tehnologije

Ljubljana, 7. junij 2012



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski sklad za regionalni razvoj



REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST, KULTURO IN ŠPORT**

Partnerji CO NOT

1. Kemijski inštitut, Ljubljana
2. Institut "Jožef Stefan"
3. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
4. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo
5. Univerza v Novi Gorici
6. Cinkarna, metalurško-kemična industrija Celje, d.d.
7. Domel, Elektromotorji in gospodinjski aparati, d.d.
8. Holding Slovenske elektrarne d.o.o.
9. INEA – informatizacija, energetika, avtomatizacija, d.o.o.
10. ISKRA TELA, Proizvodnja anten, baterij, elektr. in galvanot., d.d.
11. Mebius d.o.o.
12. Petrol d.d., Ljubljana
13. Razvojni center za vodikove tehnologije
14. Silkem d.o.o.
15. Termoelektrarna Šoštanj d.o.o.

Razvojno raziskovalni projekti - shema

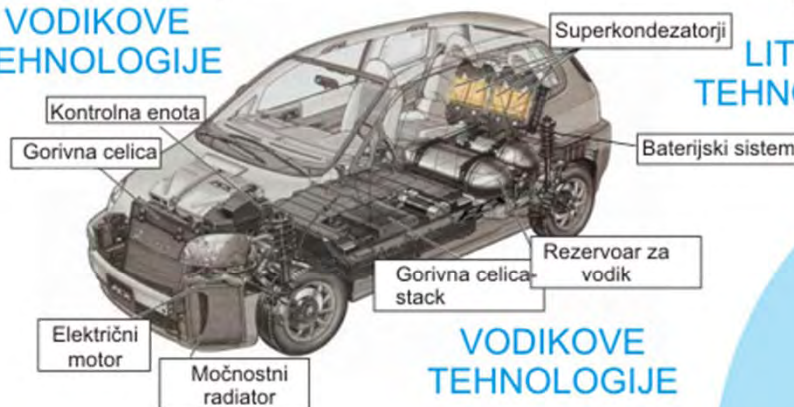


Vodik iz sonca



Elektrika iz sonca

VODIKOVE TEHNOLOGIJE



elektroliza

LITIJEVE TEHNOLOGIJE

Superkondenzatorji
Baterijski sistem

VODIKOVE TEHNOLOGIJE



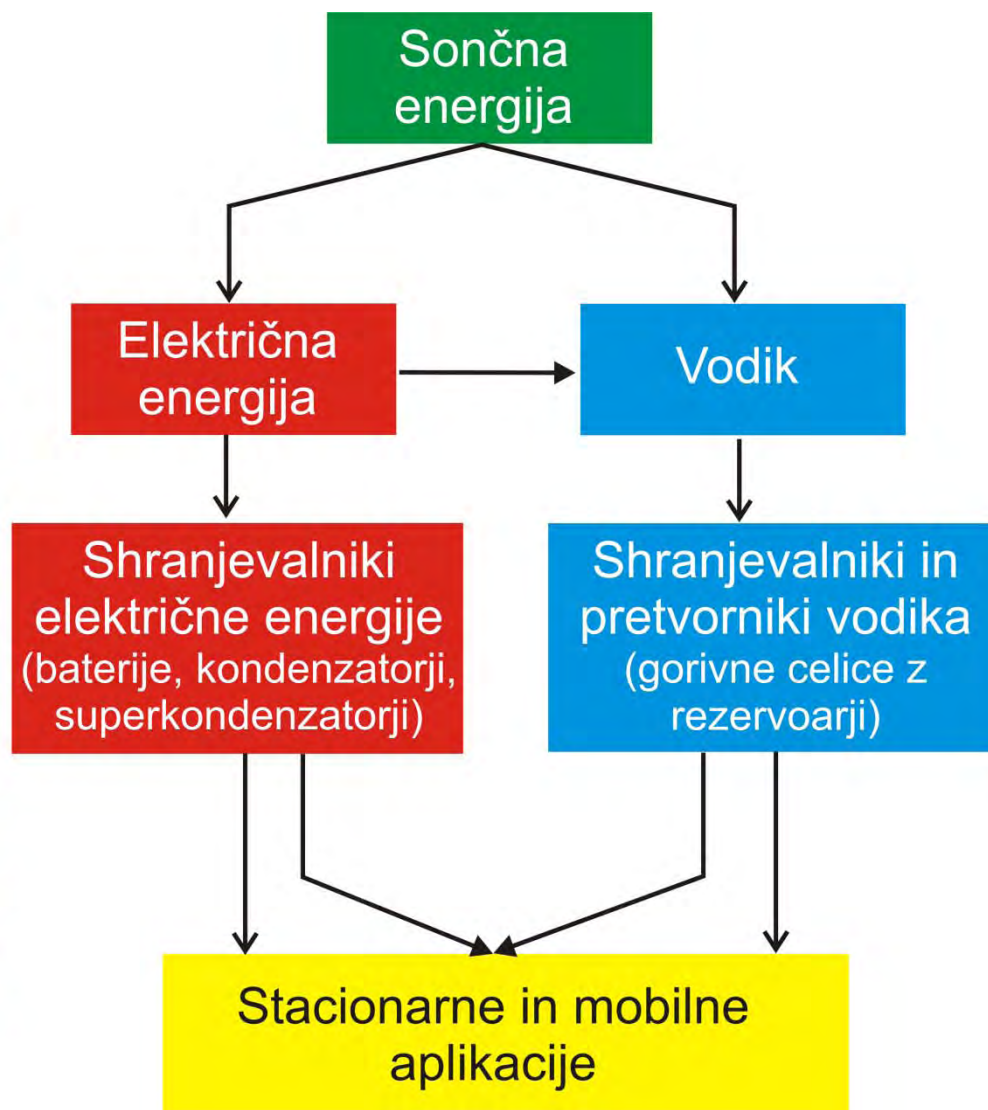
Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski sklad za regionalni razvoj



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST, KULTURO IN ŠPORT

Razvojno raziskovalne vsebine

LITIJEVE TEHNOLOGIJE



VODIKOVE TEHNOLOGIJE



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski sklad za regionalni razvoj



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST, KULTURO IN ŠPORT

CO NOT v številkah

- **15 partnerjev:**
 - 5 raziskovalnih organizacij (12 laboratorijev)
 - 10 industrijskih partnerjev
- **24 RRP**
- **3 zaključeni RRP**
- **76 zaposlenih (delno)**

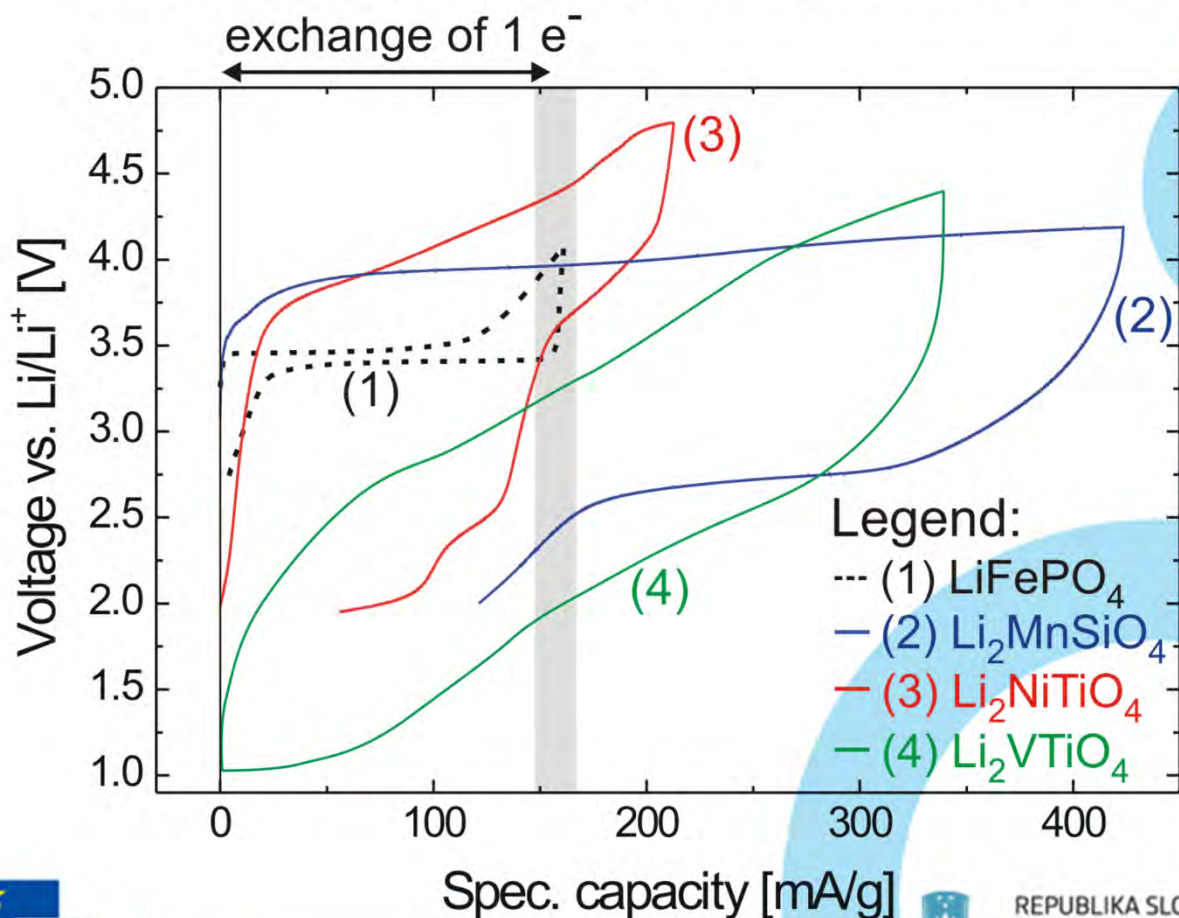


Tipični rezultati raziskovalnih aktivnosti

- Novi materiali za nove tipe sončnih celic
- Novi materiali za baterije
- Novi materiali za gorivne celice...

Nov baterijski material - 1

Sinteza katodnih materialov z znatno višjo kapaciteto (laboratorijski nivo, izboljšava do 70%)

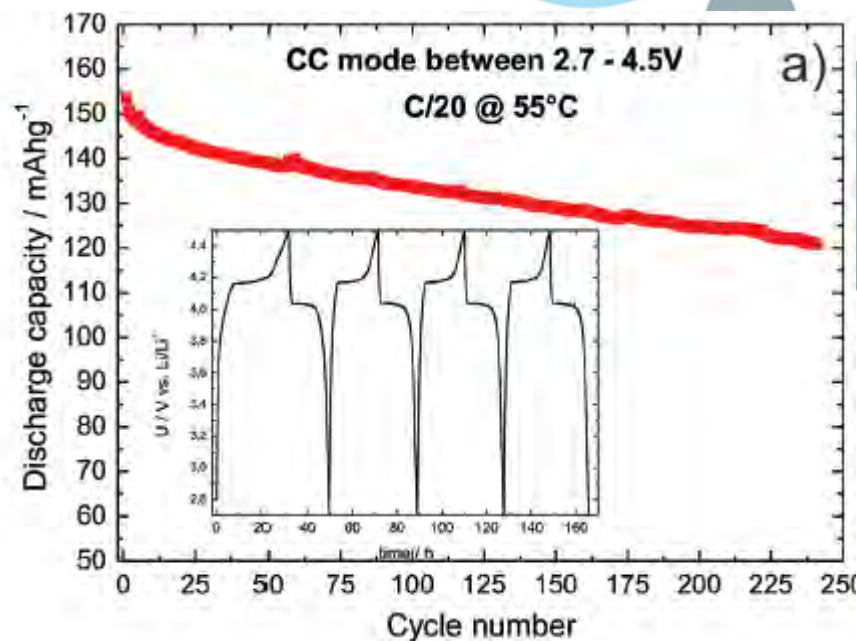
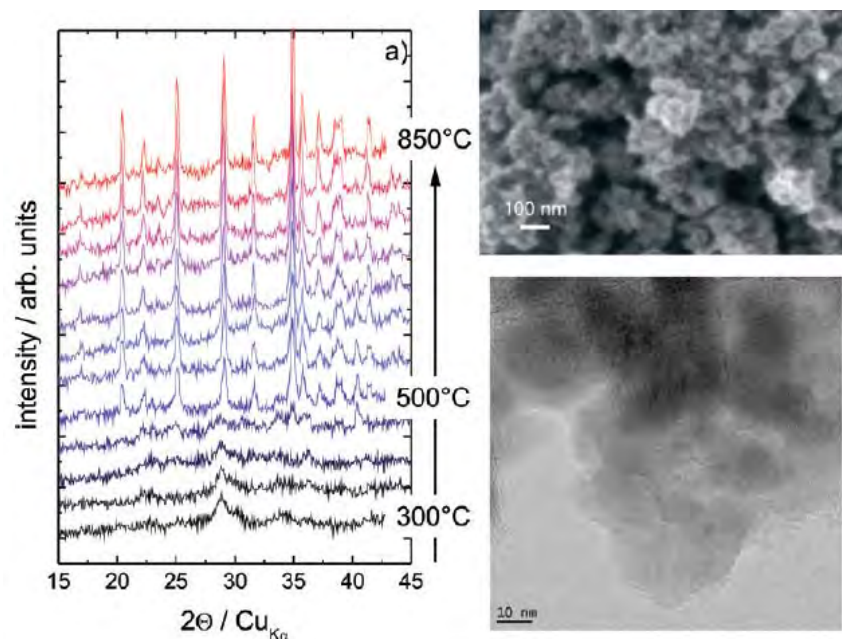
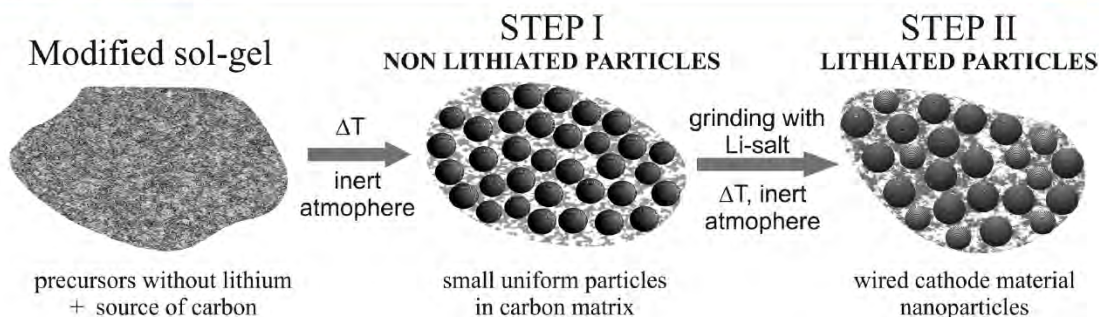


Nov baterijski material - 2

Sinteza katodnih materialov z znatno višjo gostoto energije (polindustrijski nivo, do 25% izboljšava)

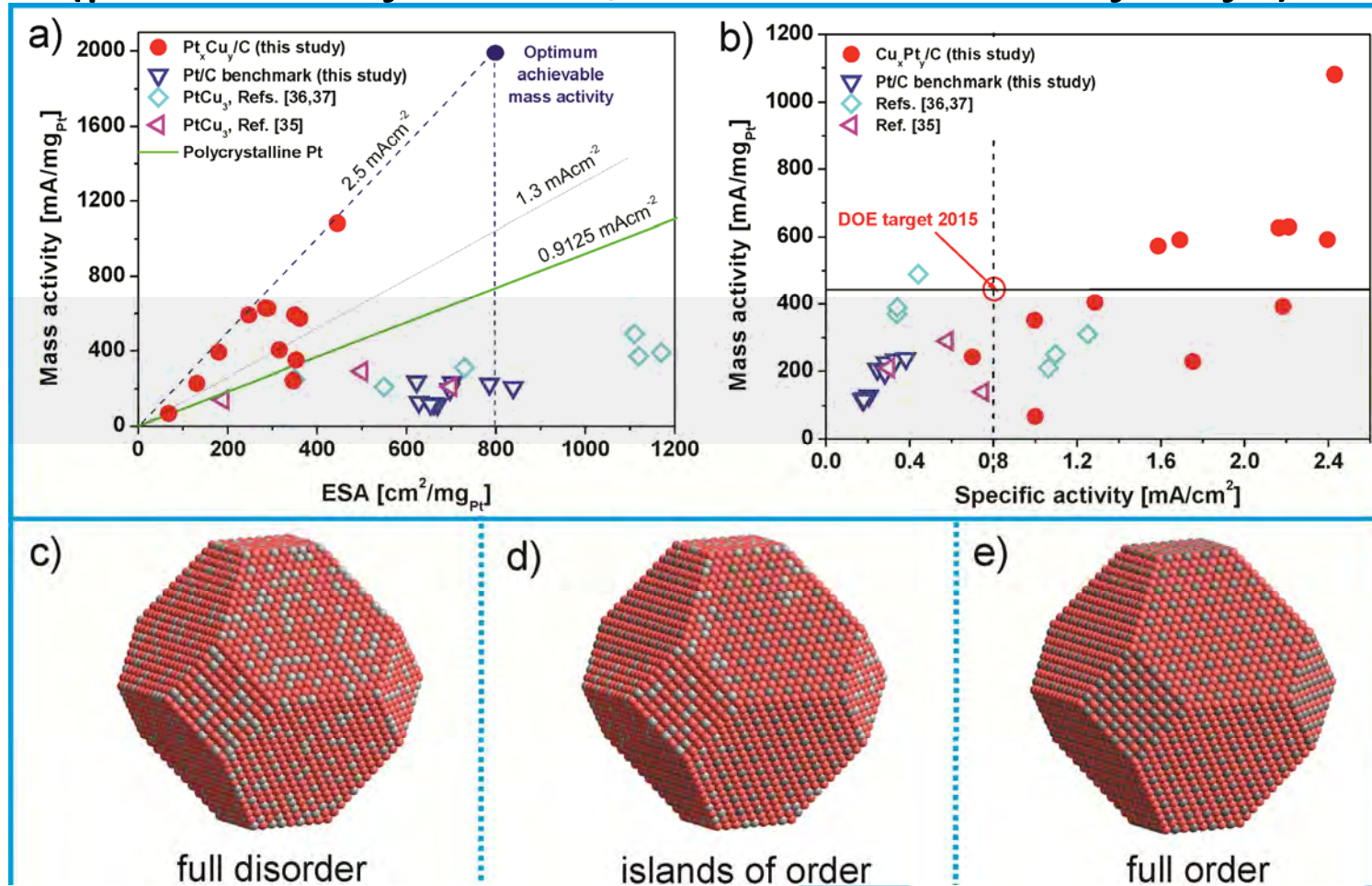
Chemistry of Materials

Article



Nov katalizator za gorivno celico

(polindustrijski nivo, do 5-kratno izboljšanje)



BELE, Marjan, GABERŠČEK, Miran, KAPUN, Gregor, HODNIK, Nejc, HOČEVAR, Stanko.
Electrocatalytic composite(s), associated composition(s) and associated process(es) :
patentna prijava : US Appln No 61/510,452, 2011-07-21. Arlington: United States, 2011

Nova membrana za gorivno celico

(laboratorijski nivo)

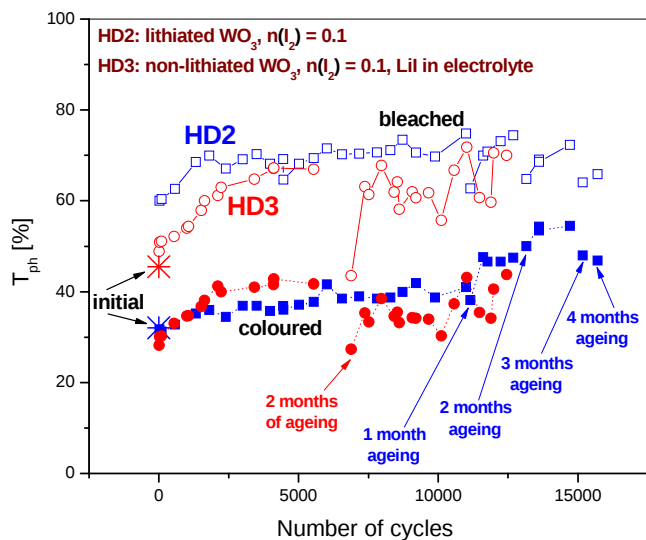
1. Za delovanje ne potrebuje prisotnosti vode
2. Stabilnost do 230°C
3. Uporabnost v visokotemperaturnih gorivnih celicah
4. Patent v postopku prijave



Nov elektrolit za elektrokemijske sončne celice – ionske tekočine

(laboratorijski nivo)

- V sončnih celicah: okoli 2 % učinkovitost
- Padec po 200 dneh: na ~1.6 %
- HEC sklopi/jodidni elektroliti: 12000 do 15000 ciklov
- Baterijski EC sklopi: do 1000 ciklov



Novi premazi za sončne toplotne zbiralnike/sprejemnike

(polindustrijski nivo)

Pretvarjanje sončne svetlobe v toploto.

TISS premazi:

- Izboljšana mehanska odpornost,
- nanašajo se lahko na kovine in nekovine
- možno jih je barvati po želji naročnika
- so vremensko obstojni
- tehnologija za nanos ni draga



Novi materiali za shranjevanje vodika

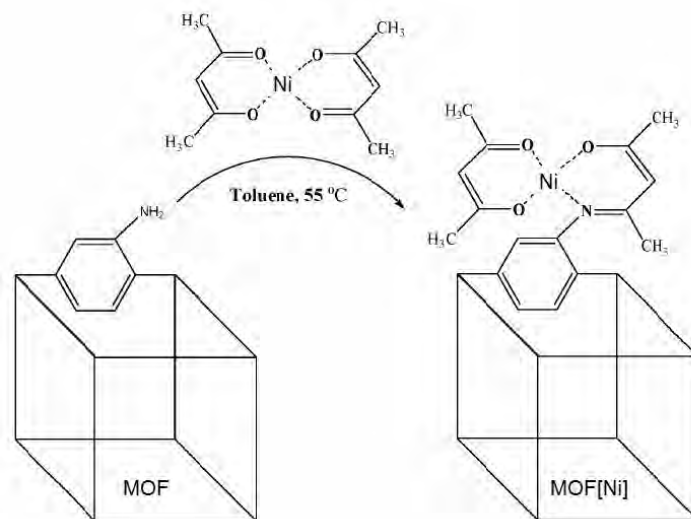
(laboratorijski nivo)

Metal-organic frameworks (MOFs)

Štirje izbrani sistemi in modifikacija z nikljem:

Fe-, Al-, Ti- in Zr-(amino)tereftalati;

Stabilne porozne strukture MOF-ov
(shranjujejo **do 4 ut.% H₂**);

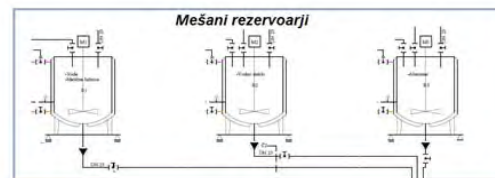


Porozni materiali za shranjevanje vodika in toplote (industrijski nivo)

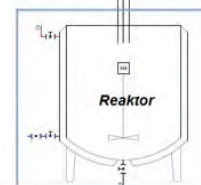
**Pilotna
linija za
proizvodnjo
poroznih
materialov**



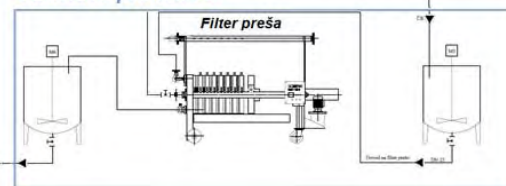
Príprava surovin



Sinteza

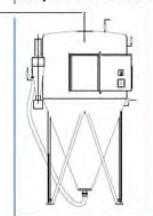


*Filtriranje in post-sintezna
obdelava produktov*



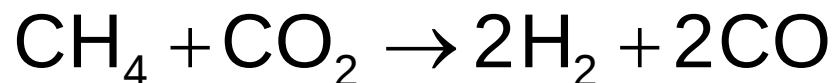
Sušenje produktov

Razpršilni sušilnik



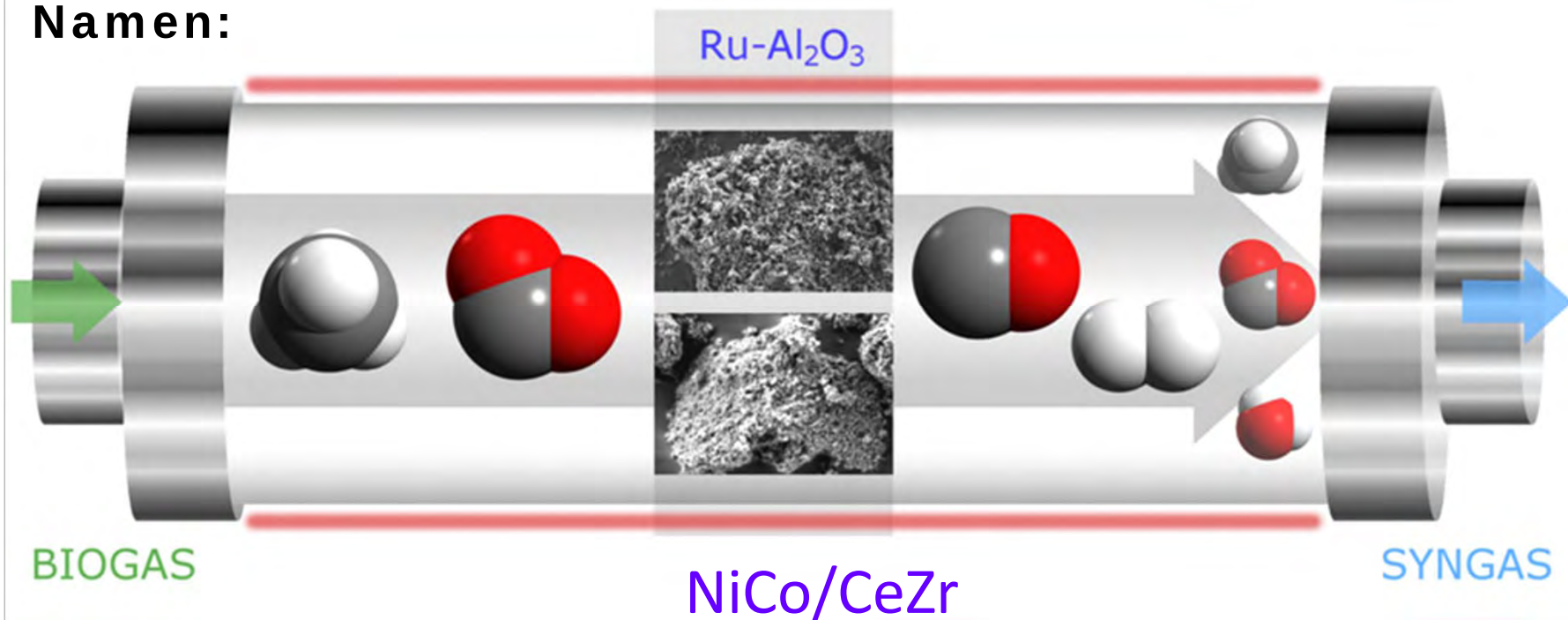
Naložba v vašo prihod
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVR
Evropski sklad za regionalni razvoj

Novi katalizatorji za uporabo v reakciji suhega reforminga bioplina



$$\Delta H_{298}^0 = 247 \text{ kJ/mol}$$

Namen:



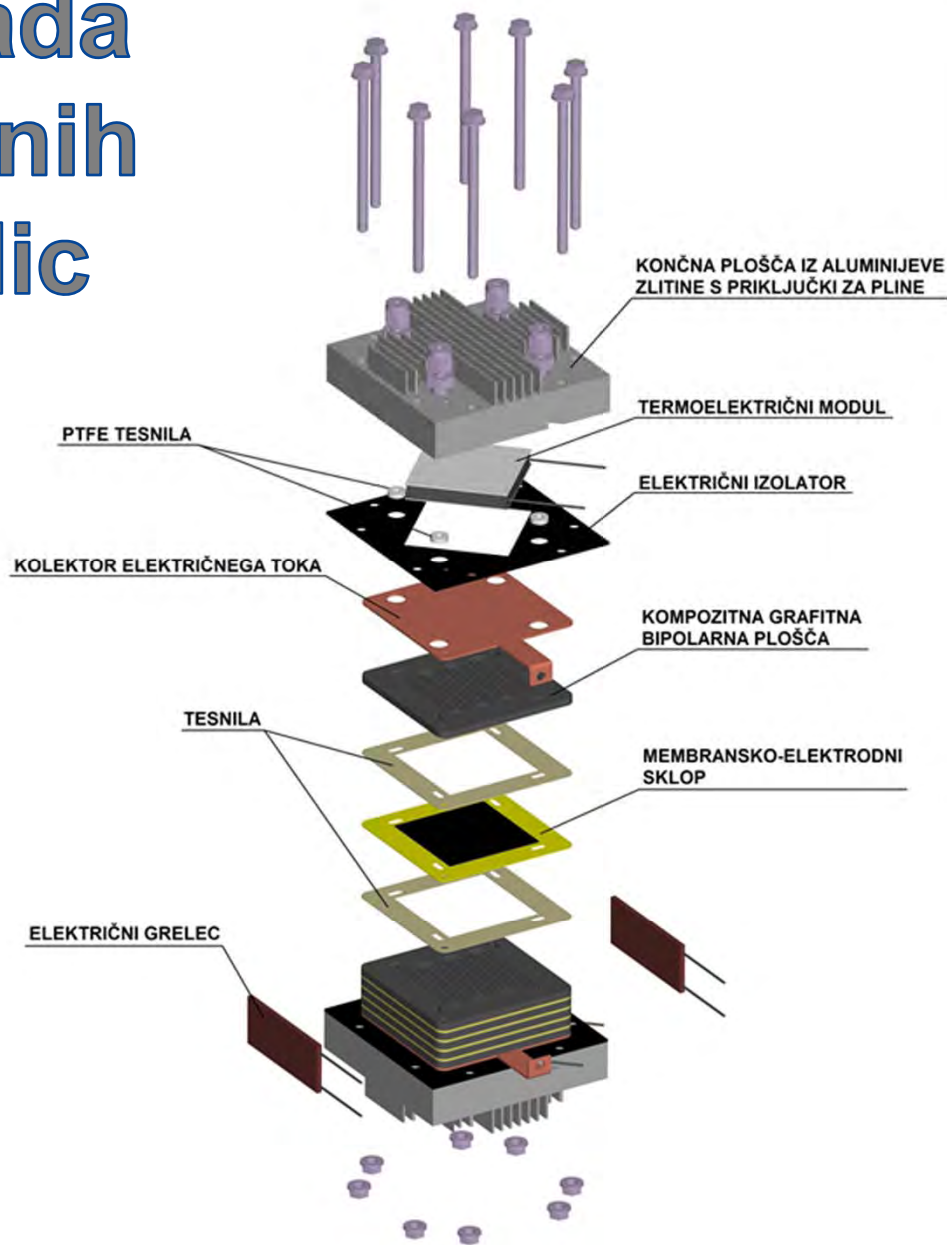
Tipični rezultati tehnoloških aktivnosti

- Izboljšane baterijske celice
- Izboljšani sistemi za gorivne celice
- Prototipi novih naprav
- Demonstracijski projekti

Lasten dizajn sklada visokotemperaturnih PEM gorivnih celic

moč do 1 kW

(Vsebuje nekatere lastne materiale, navedene zgoraj)



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski sklad za regionalni razvoj

Nov prototip upogljive sončne celice

Cilji:

Izdelati prototip upogljive sončne celice na osnovi TiO_2 s sledečimi karakteristikami:

- izkoristek večji od 3 %
- upogljivost do radija 1 cm
- materialni stroški manjši od 100 €/m²

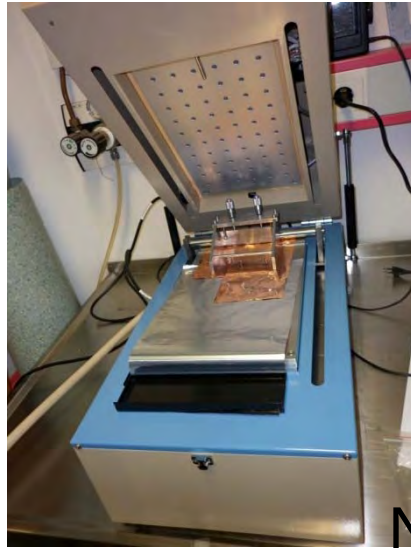
Realizacija maj 2012: cca. 50 %



(Vsebuje nekatere lastne materiale, navedene zgoraj)

Izdelava prototipnih baterijskih celic (v testiranju)

Priprava filmov na tokovnem nosilcu



Nastavitev debeline (poroznosti,
kontaktne upornosti)



(Vsebuje nekatere
lastne materiale,
navedene zgoraj)

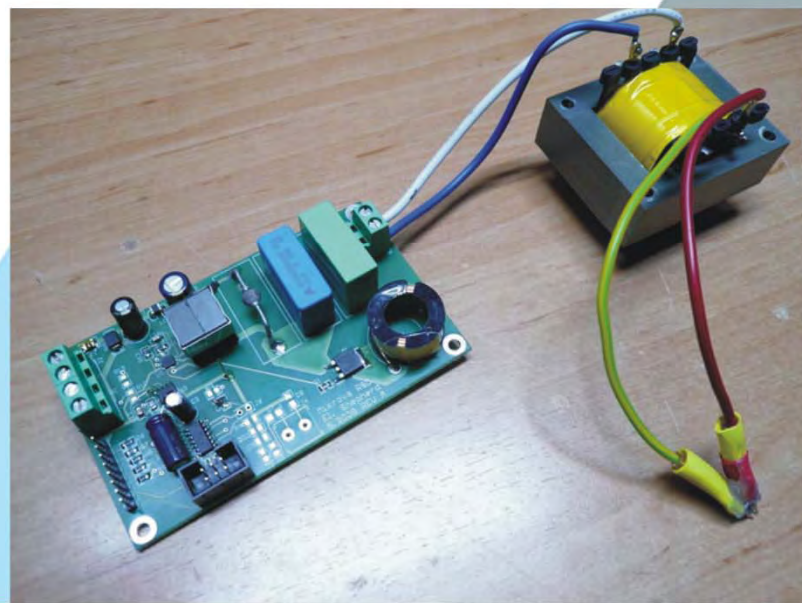
Nov solarno-akumulatorski modul

Vsebuje Li baterijo

Kompakten dizajn (panel-baterija v 1 kosu)

Avtonomija: do 5 dni popolne oblačnosti

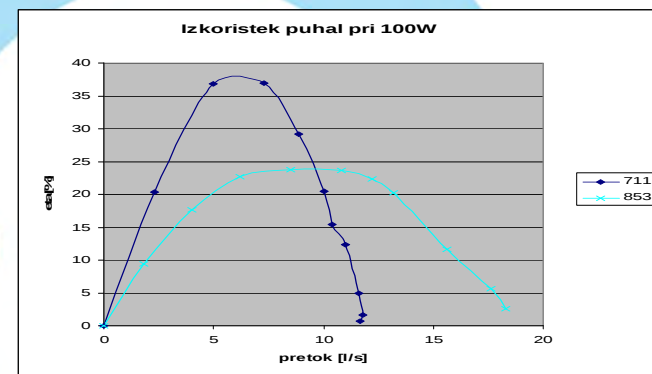
Na testiranju v Londonu



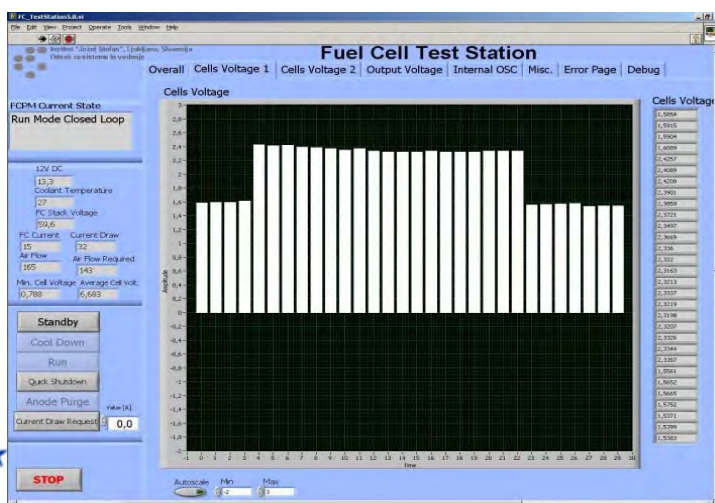
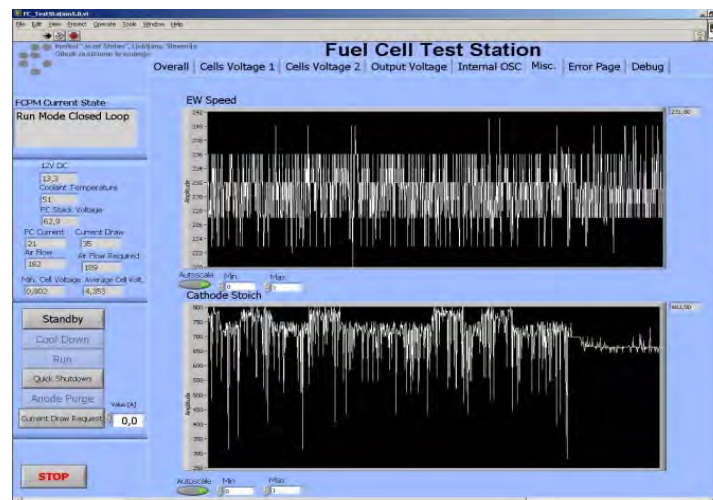
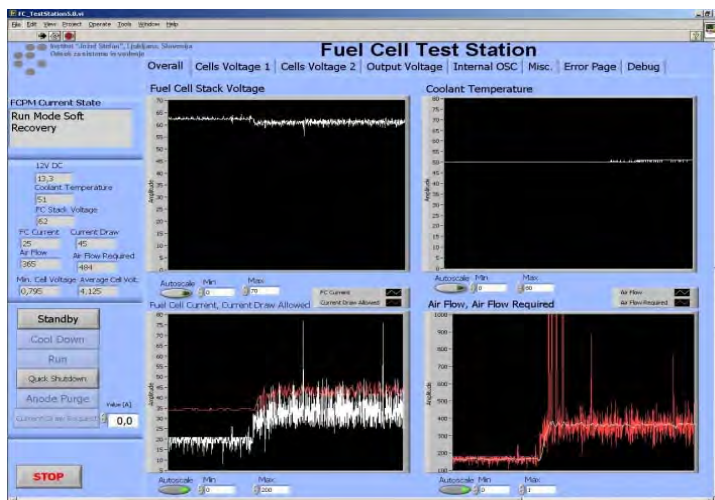
Nov prototip puhala za dovajanje zraka in recirkulacijske črpalke



- Model 711
- Navit za 24V in visoke obrate(50000 vrt/min)
- Razvito novo kompresorsko kolo (3D)
- Visok izkoristek, manjši hrup kot 2D
- Majhne dimenzije
- Trifazen, nepredimenzioniran (boljša regulacija pri nizkih močeh)



Uporabniški vmesnik za spremljanje obratovalnih parametrov agregata z gorivnimi celicami



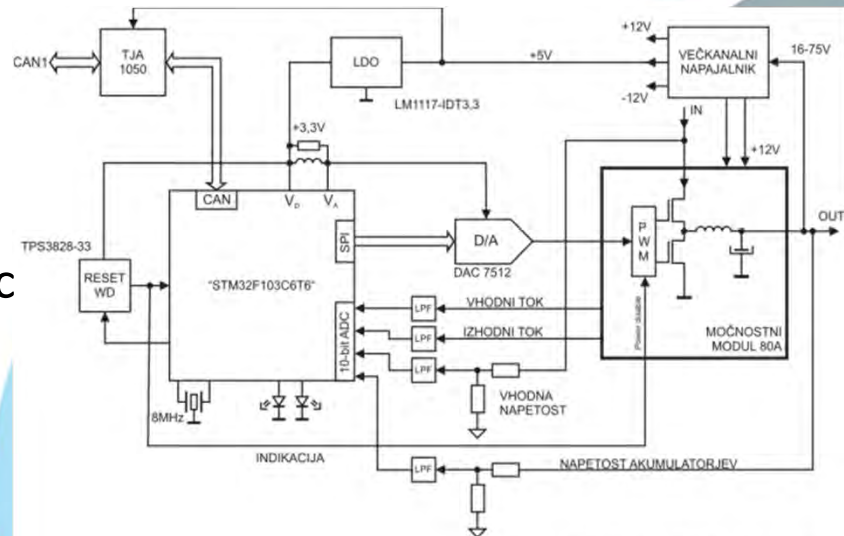
- sprotno spremljanje vseh pomembnih obratovalnih parametrov sistema z gorivnimi celicami
- shranjevanje podatkov
- komunikacija preko CAN vodila

Modularni močnostni DC/DC pretvornik moči 2 kW

Vmesnik med skladom gorivnih celic in shranjevalnikom električne energije

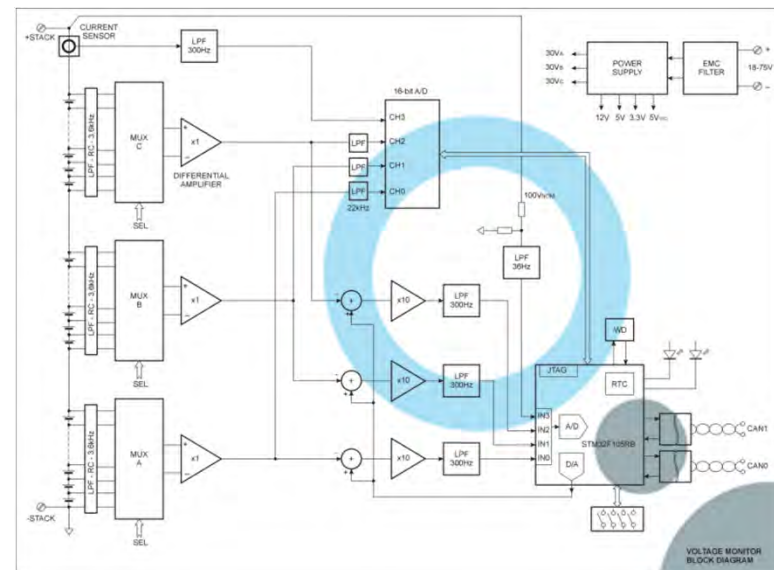
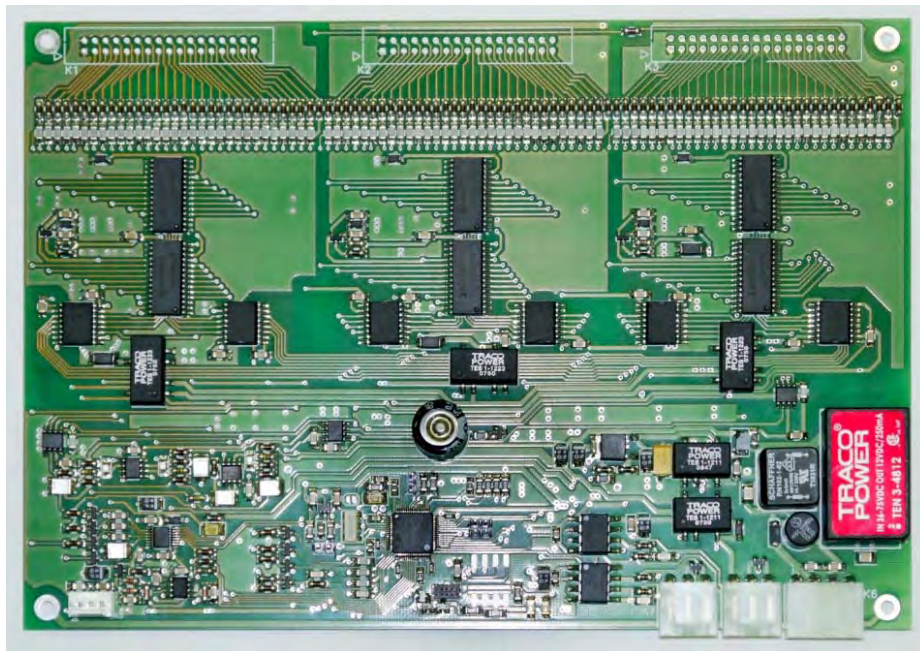


- pripravljen za 24V ali 48V napajalni sistem
- deluje v tokovnem režimu
- možno paralelno povezovanje
- nadzor in diagnostika preko CAN vodila
- generira vzbujanje za meritev impedance
- vsebuje zaščitno diodo za sklad gorivnih celic
- izkoristek 95-96%
- enostavno servisiranje
- standardne komponente, nizki stroški



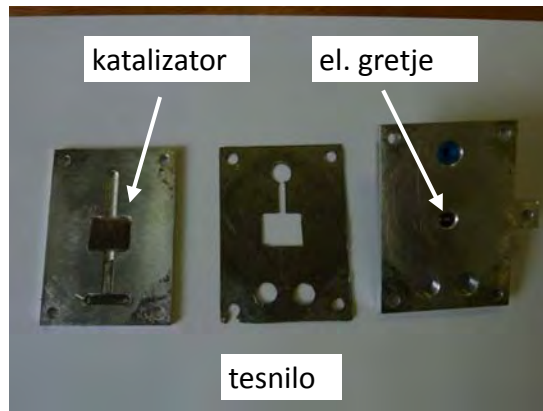
BLOKOVNA SCHEMA "SLAVE" KRMILNIKA
MOČNOSTNE STOPNJE

Diagnostični modul za merjenje impedance sklada gorivnih celic



- merjenje napetosti in toka posamezne gorivne celice v skladu
- merjenje impedance posamezne gorivne celice v skladu
- komunikacija preko dveh CAN vodil
- merjenje napetosti sklada gorivnih celicah z do 90 celicami

Katalitski grelec (gorilnik)



Manjka
termovizijska slika (bomo
dodali)

- Služi kot grelec za sistem miniaturnega reformerja metanola
- Kot gorivo se uporablja metanol
- Katalizator (Pt na keramični volni) pripravljen na IJS/K5 v okviru ESA / CERACON
- Dimenzija kat.: 15 x 15 x 3 mm
- Termična moč cca. 50 W, $T=250^{\circ}\text{C}$
- Izredno stabilno delovanje
- Vžig pri sobni T ali s pomočjo kratkega električnega predgretja 5 W, trajanje 5 s
- Na voljo različni načini doziranja zraka in goriva ter različne krmilne sheme

Matlab/Simulink Model agregata z gorivnimi celicami

Namen

- simulacija delovanja
- testiranje vodenja
- optimizacija celostnega vodenja
- osnova za poenostavitve modelov za napredno vodenje

Vključuje modele

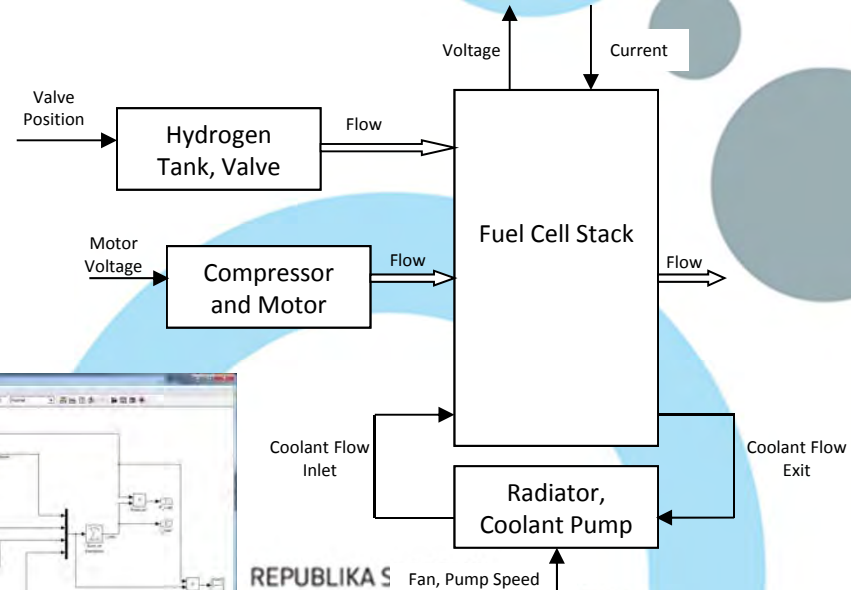
- sklada (elektrokemični, energijski, masni)
- puhala
- hlajenja
- električnih izgub

Ključni vhodi

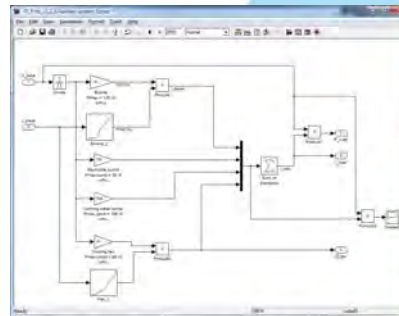
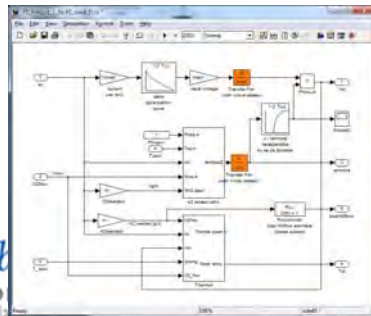
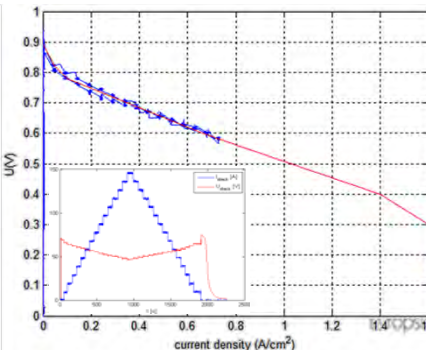
- bremenski tok, temp. okolice,...

Ključni Izhodi

- napetost, temperatura, izgubna moč&tok, poraba vodika,...

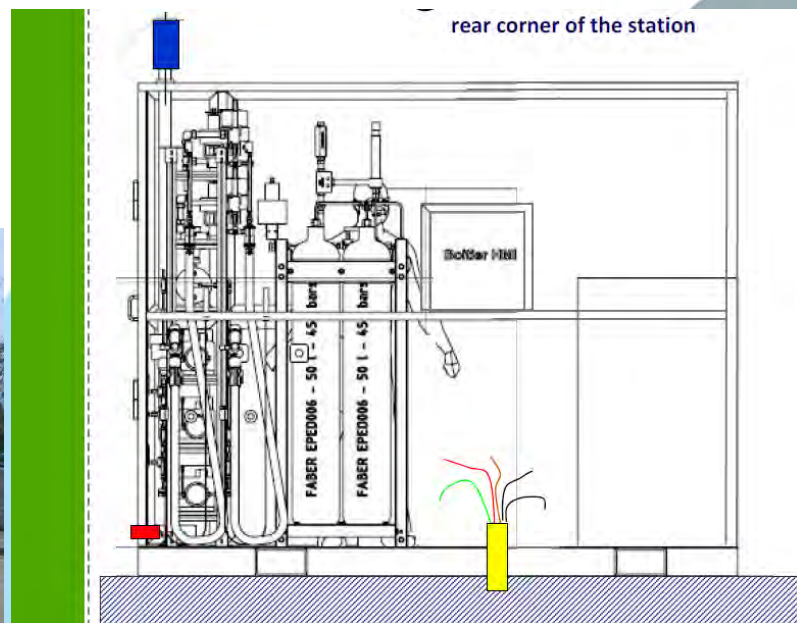


REPUBLIKA S
MINISTRSTVO ZA IZOBRAZEVANJE,
ZNANOST, KULTURO IN ŠPORT



Postavitev prve polnilnice za vodik v Sloveniji

- **Kapaciteta polnilnice**
 - polnjenje do 3 osebnih vozil dnevno ali
 - polnjenje 1 minibusa (8m) dnevno
- **Časovni okvir polnjenja vozil z vodikom**
 - osebno vozilo do 10 min
 - minibus (8m) dobrih 30 min
- **Stopnja čistosti vodika**
 - 99,98 % - procesne zahteve sklada gorivnih celic v vozilu
- **Dimenzije polnilnice**
 - 2300 x 3500 x 2200 (š x d x v)



Demonstracija – vključitev vodikovih tehnologij v energetske sisteme

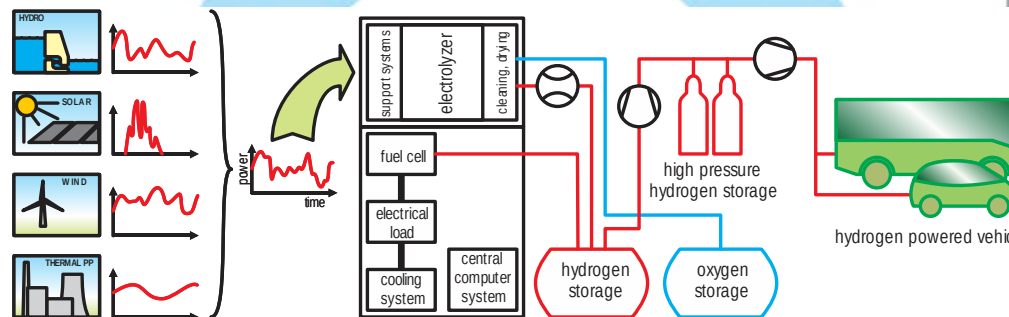
Elektrolizer – karakteristike

Energijski izkoristek celotnega sistema:

- „best case scenario“: **69 %** (izgube vodika **3 %**),
- „worst case scenario“: **43 %** (izgube vodika **33 %**)

Pomembno s stališča trajnostnega razvoja (LCA analiza):

- Trikrat nižji prispevek k globalnemu segrevanju
- Dvakrat manjše izkoriščanje naravnih virov



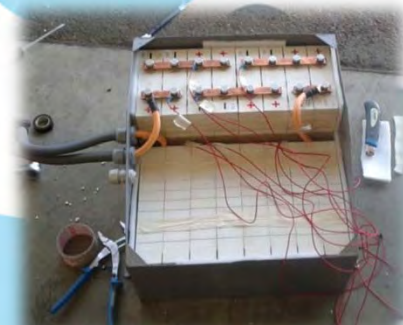
Demonstracijsko–izobraževalni izdelek „Električni Twingo“

Faza 1:

- Avto pospeši do 50 km/h v cca. 12 sekundah z dvema osebama v njem
- Končna hitrost je preko 90 km/h na dovolj dolgi ravnini
- Z enim polnjenjem zagotovo prevozi 80-90 km
- Pomožni sistemi v avtomobilu so ohranili funkcionalnost (servo zavore, ABS, luči, radio,...)



Elektromotor:
Iskra, 3 fazni AC,
35 V, 15 kW



Baterijski paket:
32 LiFePO4 celic 3,2
V, 125 Ah;
skupaj 51,2 V, 250