

POŽARNOVARNOSTNI IZZIVI SONČNIH ELEKTRARN IN BATERIJSKIH HRANILNIKOV ELEKTRIČNE ENERGIJE

TOMAŽ AŽBE



GASILSKA BRIGADA LJUBLJANA



GASILSKA ŠOLA ICZR IG

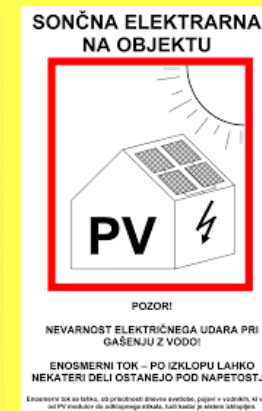
GASILSKA ZVEZA SLOVENIJE



Požarnovarnostni izzivi sončnih elektrarn

TREKUTNO STANJE

- ❖ Konec leta 2023 v Sloveniji \approx 50.000 FV elektrarn
- ❖ Požarni načrti za FV elektrarno
- ❖ Vplivi (podnebni, vplivi okolja ...)
- ❖ Vzdrževanje
- ❖ Integrirane FV elektrarne
- ❖ Dostopi
- ❖ Strokovno osebje



Hosekra



N1

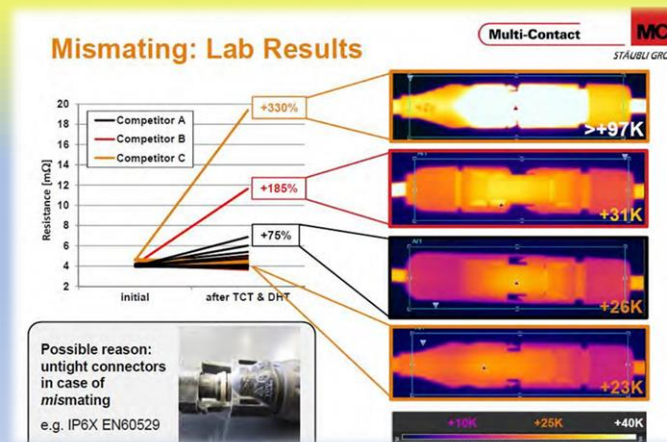
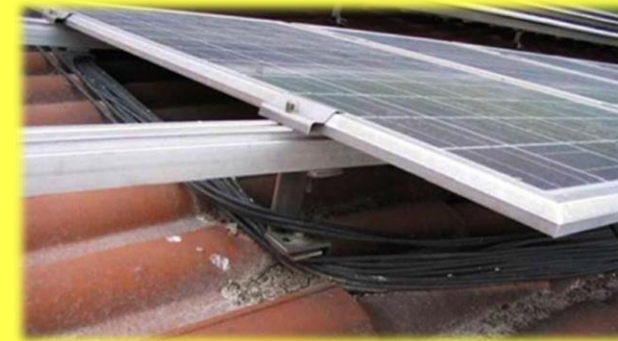


Dolenjski List

Požarnovarnostni izzivi sončnih elektrarn

VZROKI POŽAROV

- ❖ Usposobljenost osebja za montažo
- ❖ Napake / neustrezno postavljeni vodniki
- ❖ Konektorji / materiali
- ❖ Neustrezna postavitev elementov FV elektrarne
- ❖ Vplivi (vremenski, vplivi okolja, živali ...)
- ❖ Vzdrževanje
- ❖ Zunanji požari



POŽARI SONČNIH ELEKTRARN

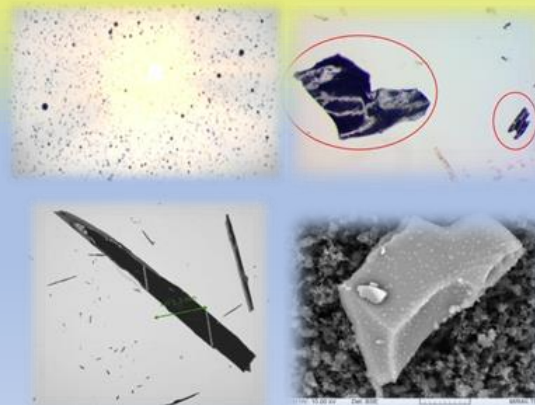
- ❖ Zahtevno gašenje – nastajanje strupenega dima
- ❖ Gašenje – uporaba avtolestve
- ❖ Nevarnost padajočih delcev / letečih delcev
- ❖ Širjenja požara zaradi t. i. kaminskega efekta
- ❖ Nevarnost električnega udara
- ❖ Odstranjevanje / vplivi na okolje



Hessenschau



Svet 24



Brandweer Nederland



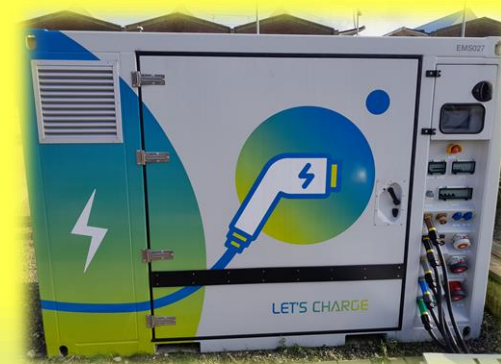
Gorenjski glas

STANJE BESS V SLOVENIJI

- ❖ Vse večje število FV elektrarn → naraščanje števila BESS
- ❖ Stanje BEES v Sloveniji → podatka o številki BESS nimamo
- ❖ Nimamo smernic glede namestitve BESS v prostore → obstoječe smernice namenjene za svinčene akumulatorje
- ❖ Gasilske enote nimajo ocen tveganja / navodil odziva v izrednih dogodkih
- ❖ Nevarnosti za gasilce na intervenciji / vpliv dogodkov na okolje oz. prebivalstvo
- ❖ Najpogostejše kemikalije v celicah → NMC / (LiFePO₄)



Finance



POŽARNE NEVARNOSTI BESS

- ❖ Toplotni pobeg → toplotno širjenje → sproščanje nevarnih snovi, požar/eksplozija
- ❖ Spuščeni plini → hlapne organske spojine (npr. alkil karbonate, metan, etilen, etan), H_2 , CO , CO_2 , HF in druge fluorirane spojine
- ❖ Posledice požara / eksplozije BESS → resno varnostno tveganje za gasilce
- ❖ Vplivi na okolje → onesnažena zemlja, zrak in voda
- ❖ Požar v zaprtem BESS → zahtevno gašenje → z vodo nemogoče dostopati do vira požara
- ❖ Rabljeni LiB → niso več primerni za uporabo v EV → nameščeni v objektih (vprašljiv BMS) → potencialna nevarnost za gasilce → običajno sploh ne vemo zanje

EKSPLOZIJA / DEFLAGRACIJA BESS

- ❖ Eksplozije / deflagracije → ni mogoče predvideti → nevarnost eksplozije takoj pri toplotnem pobegu LiB in sproščanja plinov brez gorenja → do eksplozije lahko pride, preden se pojavijo zunanji indikatorji
- ❖ Gasilni sistemi s plinom ne bodo pogasili toplotnega pobega

StacheD Training



BakerRisk

Test 07
Phi=1, Empty, Closed
35% H₂, 25% CO, 20% CO₂,
15% CH₄, 5% C₂H₄



POŽARNOVARNOSTNI IZZIVI BESS

INCIDENTI BESS

- ❖ 2019 – požar / eksplozija 2 MW BESS - Arizona, ZDA (poškodovani 4 gasilci)
- ❖ 2020 – požar / eksplozija v enem od BESS - Liverpool, Velika Britanija
- ❖ 2019 - 2024 – eksplozije BESS FV elektrarn v kletih stan. objektov - Nemčija
- ❖ 2023 – požar BESS v garaži stan. objekta - Ljubljana

IEEE Spectrum



BBC



UL Fire Safety Research Institute



ZAKLJUČEK

FV

- ❖ Požari FV elektrarn se bodo pojavljali zaradi različnih vzrokov
- ❖ Okrepiti nadzor
- ❖ Usposabljanje / opremljanje gasilskih enot

BESS

- ❖ Toplotni pobegi, požari in eksplozije se še naprej pojavljajo
- ❖ S strategijo »naj gori« → preprečiti onesnaženje okolja → zaščita drugih objektov → razpoložljivost večjih količin vode za gašenje
- ❖ Gasilci → izpostavljenost strupenim produktom
- ❖ Izboljšati zakonske ureditve → delovati preventivno → pripraviti se na izredne dogodke

Ker vprašanje ni več "če"
ampak "kdo"

POŽARNOVARNOSTNI IZZIVI SONČNIH ELEKTRARN IN BESS

VPRAŠANJA ???



Dnevnik



Fire and Rescue International