Lozej inštitut za varnost
Lozej d.o.o. Ajdovščina, Goriška c. 62; tel: (05) 366 41 80, www.lozej.si

PROJEKTIVA
področje: POŽARNA VARNOST

PRESOJA POŽARNE VARNOSTI

Investitor :	**OBČINA BOVEC** **Trg golobarskih žrtev 8** **5230 Bovec**
Vrsta in lokacija objekta:	**SOLARNA ELEKTRARNA ZA SKUPNOSTNO SAMOOSKRBO (PS3.b) - SE OŠ BOVEC** **Trg golobarskih žrtev 17, 5230 Bovec**
Vrsta projektne dokumentacije:	**Presoja požarne varnosti objekta**
Projektant:	**Inštitut za varnost Lozej d.o.o. Ajdovščina** **Goriška cesta 62, Ajdovščina**
Odgovorna oseba projektanta:	**Stanko Ožbot**

Pooblaščeni inženir požarne varnosti:

STANKO OŽBOT
dipl.var.inž.
IZS PI PV0653

Stanko OŽBOT, dipl.var.inž. IZS PI PV0653

Podpis: .....

Strokovno presojo je v skladu s priporočilom Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje izdelal pooblaščeni inženir požarne varnosti, ki sme izdelati presojo požarne varnosti.

Številka dokumenta :	**075/24-PS**
Številka delovnega naloga:	**1003/24**
Številka izvoda:	***1 2 A***
Kraj in datum:	**Ajdovščina, junij 2024**

VSEBINA

A. NALOGA 3

B. TEHNIČNO POROČILO 3

1. OPIS OBJEKTA 3
2. NAČRTOVANI UKREPI POŽARNE VARNOSTI 4

C. ZAKLJUČEK 8

A. NALOGA

Na streho objekta OŠ BOVEC v Bovcu na naslovu Trg golobarskih žrtev 17, 5230 Bovec (KO 2207 Bovec, parcelna številka 567/1) se namesti solarne panele za proizvodnjo električne energije iz obnovljivega vira energije. Omrežni razsmernik, DC/AC omaro namestimo v, ob samem objektu na primernem mestu.

Trenutna priključna moč objekta OŠ BOVEC znaša 69 kW, 3×100 A.
Predvidena moč, vrednost solarne elektarne SE OŠ BOVEC je 148,30 kW, 3×250 A

Pred priklopom na omrežje, je potrebno izvesti meritve ustreznosti ukrepa zaščite pred previsoko napetostjo dotika ter upravljavcu dostaviti zapisnik o uspešno opravljenih meritvah. Pred montažo modulov je potrebna statična presoja nosilnosti strešne konstrukcije, ki jo izdela pooblaščeni statik.

B. TEHNIČNO POROČILO

1. OPIS OBJEKTA

Foto napetostna elektrarna SE OŠ BOVEC se priklopi na elektro energetsko omrežje po shemi priklopa PS3.b na novo predvideno odjemno mesto SE OŠ BOVEC

Na strehi objekta OŠ BOVEC se namesti solarno elektrarno za skupnostno samooskrbo.

Glede na pozicijo strehe, nameščenih elementov na strehi, ki onemogočajo montažo panelov se lahko namesti cca 443 panelov moči 420 W kar znaša 186,06 kWp. Za povezavo z AC 230/400. V omrežjem se uporabijo 4 omrežni razsmerniki moči od 25 do 33,3 kW.

Foto napetostna elektrarna se priklopi na elektro energetsko omrežje po shemi PS3.b
Maximalna moč elektrarne na AC strani znaša Pn=148,30 kW

Zasnova foto napetostne elektrarne
Na strehi objekta je predvidena foto napetostna elektrarna za skupnostno samooskrbo več objektov v lasti Občine Bovec.

Opis delovanja foto napetostne elektrarne SE OŠ BOVEC
Fotonapetostni generator je sestavljen iz foto napetostnih modulov moči 420 W. Moduli svetlobno energijo sončnega obsevanja s pomočjo fotoefekta direktno pretvorijo v enosmerno električno napetost in tok. Razsmerniki pretvorijo enosmerno napetost in tok v izmenično hkrati opravlja sinhronizacijo z javnim NN 230/400 V električnim omrežjem.

Solarni Moduli
Na objekt se namestijo monokristalni solarni paneli. Paneli so pritrjeni na univerzalno aluminijasto konstrukcijo za pritrjevanje solarnih modulov na objekt.

Značilnosti modulov
- tehnologija: monokristal
- dimenzije: 1,04×1,85 m
- teža: 22,60 kg (49,82 lbs)
- število celic: 72 (6×12)
- IP zaščita: IP67

- delovna temperatura: -40 - +85 °C
- nazivna največja moč: 420 W
- napetost odprtega tokokroga V_{oc}: 49,35 V
- največja napetost moči V_{mp}: 40,21 V
- tok kratkega stika I_{sc}: 10,22 A
- največji tok moči I_{mp}: 9,70 A
- učinkovitost modula: 19,50 %

Razsmernik se namesti v notranjosti objekta pritličja. Predviden je en razsmernik moči **100,00 kVA**. Namesti se trifazni razsmernik zaradi zagotovitve simetričnega uravnoteženja faz.



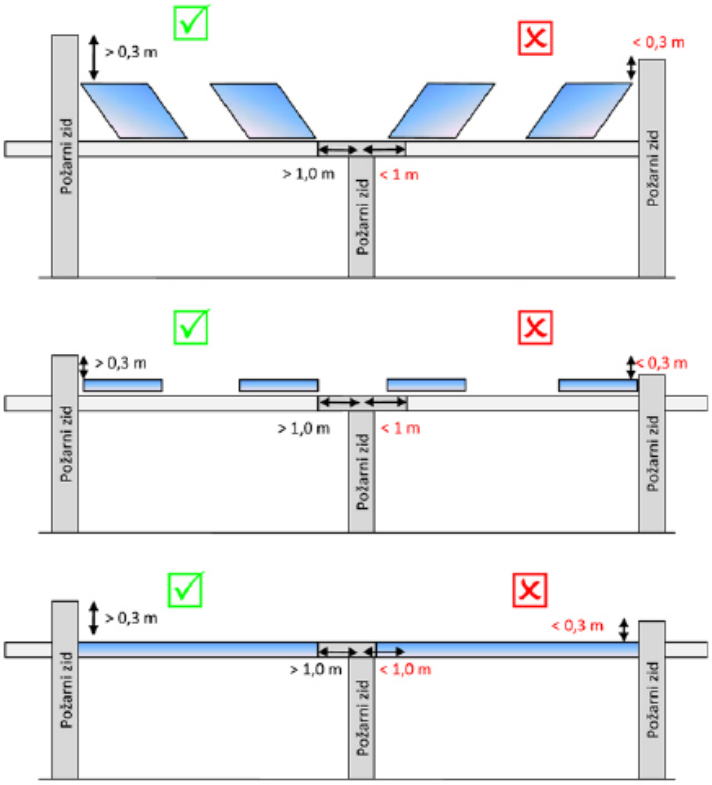
2. NAČRTOVANI UKREPI POŽARNE VARNOSTI

Pri načrtovanju sončne elektrarne je potrebno upoštevati določila smernice **SZPV 512**. Za podkonstrukcijo naj projektant izbere take materiale in proizvode, da imajo ustrezne požarne lastnosti glede na obstoječ požarno varnostni koncept in jih bo podkonstrukcija imela celo življenjsko dobo fotonapetostnega sistema.

Streha

Napetostni moduli morajo biti nameščeni na **negorljivi strešni kritini**. V kolikor se elektrarna namešča na ravnih strehah, ki so zaključene s folijo, se zahteva izvedba **negorljive izolacije** pod folijo. V kolikor je preko gorljive izolacije izveden mineralni sloj (prodec) debeline 5 cm se smatra prav tako za ustrezno.

Upogljivi moduli iz plastičnih mas, ki niso razreda $B_{roof}(t1)$, se lahko namestijo na stavbo le, če je to skladno s požarno zasnovo stavbe in je odmik od relevantne meje večji od 10 m oziroma od višine stavbe, če je ta večja.



Slika 3: Primeri pravilne in nepravilne postavitve modulov (vir: Gregor Kušar)

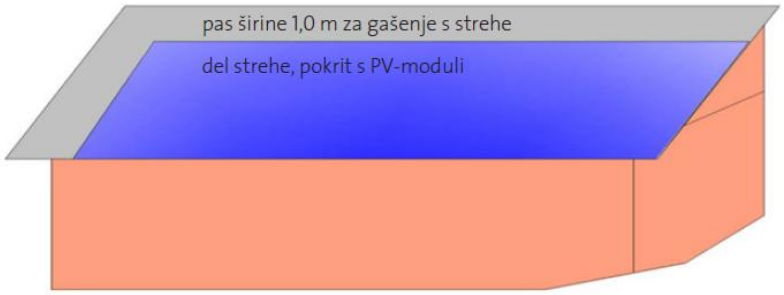
Lokacija modulov ob požarnih zidovih in požarno nezaščitenih odprtinah

Pri postavitvi sončne elektrarne na stavbo je treba upoštevati delitev stavbe na požarne sektorje. Module je treba v okolici požarnih zidov namestiti tako, da ne pripomorejo k preskoku požara iz sektorja v sektor, preboji inštalacij pa morajo biti taki, da ne zmanjšujejo požarne varnosti stavbe (slika 3). **Odmik modulov sočne elektrarne od odprtin na strehi (jaški, svetlobniki,…) mora biti najmanj 1m na vse strani odprtine ne glede na tip predvidene strehe.**

Zagotavljanje prostih poti za vzdrževanje in gašenje med polji modulov – Poševne strehe

V kolikor ima *dvokapnica* prisojno polovico strehe v celoti prekrito z moduli, dostop do podstrehe oziroma na streho pa je z osojne strani ni zahtev za zagotavljanje prostih poti.

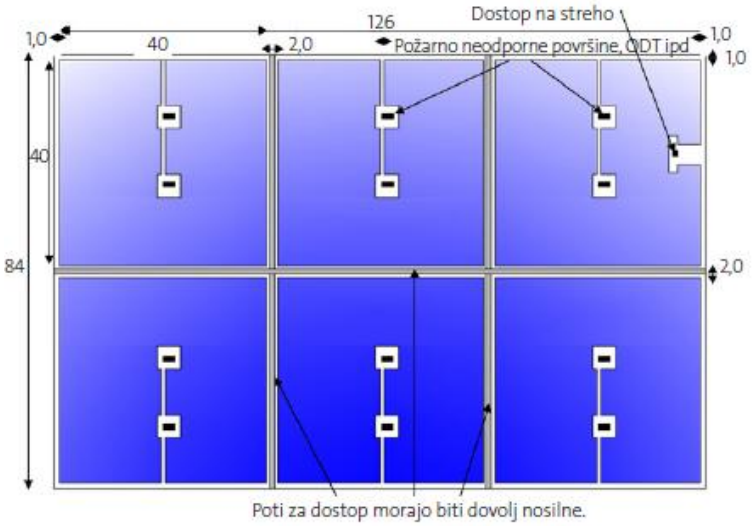
V kolikor ima je poševna streha (eno- ali dvokapnica) v celoti pokrita z moduli, dostop do podstrehe pa je omogočen skozi okno s širino najmanj 0,9 m in z višino najmanj 1,2 m ni zahtev za zagotavljanje prostih poti. V kolikor poševna streha (eno- ali dvokapnici), nima ustreznega okna za dostop, je treba zaradi gašenja zagotoviti pas s širino najmanj 1,0 m od roba strehe vsaj z ene strani in enak pas pod slemenom (slika 4).



Slika 4: Primer, ko dostop do strehe oziroma pod streho ni možen skozi okno ali neposredno z zemljišča (vir: Gregor Kušar)

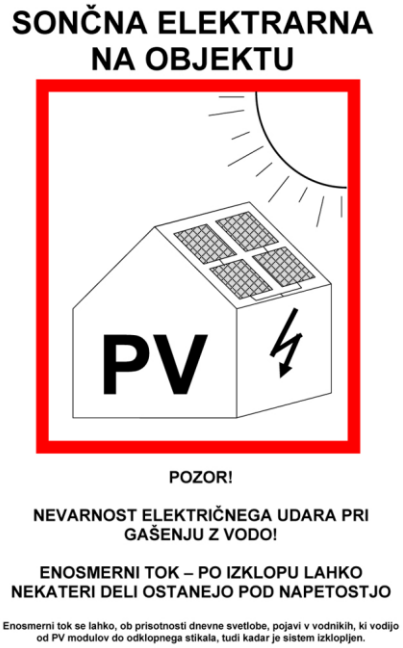
Zagotavljanje prostih poti za vzdrževanje in gašenje med polji modulov – Ravne strehe
Pri ravnih strehah s tlorisno površino manj kot 40,0 m x 40,0 m **brez ustreznega dostopa** na streho, je treba za dostop vzdrževalcev in gasilcev zagotoviti pas s širino najmanj 1,0 m in sicer vsaj z ene strani strehe.

Pri ravnih strehah s površino več kot 40,0 m x 40,0 m je treba polja modulov omejiti na največ 40,0 m x 40,0 m. Med robom strehe in takim poljem mora biti najmanj 1,0 m širok pas za dostop. Med dvema takima poljema mora biti prost prehod s širino najmanj 2,0 m.



Slika 9: Postavitev 6 polj modulov na ravni strehi z ustreznim dostopom za intervencijo (merjeno v metrih) (vir: Gregor Kušar)

Objekt mora biti označen z opozorilo tablo:



Razsmerniki

Razsmerniki morajo ustrezati zahtevam SIST EN 62109 in SIST EN 50524. Pri montaži je treba upoštevati navodila SIST HD 60364-7-712. Pri določanju lokacije razsmernikov in priključnih omaric je treba upoštevati navodila proizvajalcev in zahteve tehnične smernice. **Razsmerniki morajo biti montirani na negorljivi podlagi.**

Razsmernike je treba namestiti izven območja evakuacijskih poti in dostopov za gasilce in jih glede na lokacijo ustrezno zaščititi pred prahom, vlago in vodo (IP-zaščita). Pri izbiri vrste razsmernika je treba upoštevati razmere v okolju, v katerem bo nameščen: temperaturo, vlažnost prostorov oziroma razmere na prostem. Če so razsmerniki v stavbi, morajo biti v suhem prostoru, kjer se ne praši in kjer niso izpostavljeni visokim temperaturam. Če so kabli do razsmernikov napeljani v požarno odpornih jaških ali kanalih, mora biti tudi prostor z razsmerniki požarno ločen od sosednjih prostorov.

Okrog razsmernikov mora biti zagotovljeno zračenje in hlajenje, ki je potrebno za njihovo brezhibno delovanje (zahteve so podane v navodilih proizvajalca). Razsmerniki morajo biti dovolj razmaknjeni tudi med seboj.

Razsmerniki se ne smejo nameščati neposredno na lesene gradbene elemente ali druge gorljive materiale. Med gorljiv material in razsmernik je treba namestiti negorljivo toplotno izolirno ploščo ustrezne debeline, ki naj na vseh straneh sega vsaj 1,0 m preko robov razsmernika. Ustrezna je npr. 15 mm debela plošča iz kalcijevega silikata ali suhomontažna plošča s primerljivo izolativnostjo.

V razdalji 1,0 m okoli razsmernikov ne sme biti gorljivih materialov. Razsmerniki ne smejo biti izpostavljeni hlapom in plinom agresivnih snovi, vodni pari, drobnim prašnim delcem, izlivu vode ali poplavi.

V prostoru z razsmerniki ali v bližini razsmernikov, če so razsmerniki na fasadni steni mora biti nameščen najmanj **en gasilnik s CO2**, ki ima sposobnost gašenja vsaj 89 B (temu ustreza gasilnik s 5 kg CO2). Prostor mora biti označen z naslednjim napisom:



Določitev odmikov od sosednjih objektov in parcel glede na požarne lastnosti zunanjih delov objekta
Postavitev fotovoltaične elektrarne ne spreminja odmikov od sosednjih parcel oziroma sosednjih parcelnih mej in objektov.

Električna napeljava
Zaščito pred električnim udarom delimo na zaščito pred neposrednim dotikom in zaščito pred posrednim dotikom.

Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z izoliranjem in s pregradami. Vsi vodniki so izolirani tako, da na vodnikih ne more priti do neposrednega dotika. Vodniki so spojeni v stikalnem bloku, v razvodnih škatlah in v napravah. Vsi spoji so prekriti s pregradami tako, da tudi pri spojih vodnikov (kjer je sneta izolacija) ni možen neposredni dotik delov pod napetostjo. Oprema stikalnih blokov je zakrita s pregradami tako, da tudi v stikalnih blokih ni možen neposredni dotik delov pod napetostjo. Vse navedeno velja za normalno uporabo.

Zaščita pred posrednim dotikom je izvedena s samodejnim izklopom napajanja. V primeru okvare, ko pride na zaščiteni napravi do nevarnosti posrednega dotika, nam zaščitne naprave izključijo tokokrog v okvari v predpisanem času.

Izenačitev potenciala
Vse kovinske dele instalacij je potrebno medsebojno povezati v **točko enotnega potenciala**. S tem se prepreči preboje ne ohišja in kovinske dele drugih naprav instalacij, ki so posledica razelektritvenega toka, ki ustvari po udaru strele močno magnetno polje v okoliških zankah, kar inducira napetost, ki uničuje naprave in predstavlja možnost za preskok iskre in s tem nastanka požara. Kriterije za izenačitev potenciala določa standard IEC 62305-1:2010.

Strelovodna zaščita
Strelovodna zaščita celotnega objekta je predvidena v obliki Faraday-eve kletke in je projektirana v skladu z veljavno zakonodajo (smernica **TSG-N-003:2021 – Zaščita pred delovanjem strele**). Zahteve za strelovodno zaščito fotovoltajične elektrarne – modulov so podane tudi v tehnični smernici **SZPV 512.**

C. ZAKLJUČEK

Z zahtevano ureditvijo, se s postavitvijo sončne elektrarne na streho objekta, požarna varnost objekta ne bo poslabšala. Investitor mora izdelati požarni načrt, ki bo prikazal načrt intervencije v primeru požara.