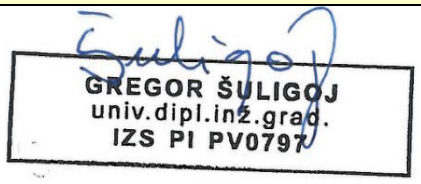
1.0. PRILOGA 1C: NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	**SE OŠ TRBOVLJE**
kratek opis gradnje	**Investitor OBČINA TRBOVLJE, Mestni trg 4, 1420 Trbovlje, namerava postaviti fotonapetostno elektrarno z inštalirano močjo 144 kW na strehi objekta Telovadnice OŠ Trbovlje, na naslovu Mestni trg 6, 1420 Trbovlje.**
VRSTE GRADNJE	☑ **INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI	
vrsta dokumentacije	**PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)**
številka projekta	
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	**Načrt s področja požarne varnosti**
naziv načrta	**Presoja požarne varnosti**
številka načrta	**PPV. 2047/2024**
datum izdelave	**april 2024**
datum spremembe	
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	**CIP d.o.o.**
naslov	**Naselje Aleša Kaple 12, 1430 Hrastnik**
odgovorna oseba projektanta	**Aleš Bočko**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	**Gregor Šuligoj, univ.dipl.inž.grad.**
identifikacijska številka	**IZS PI PV0797**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

2.0. KAZALO VSEBINE NAČRTA PRESOJE POŽARNE VARNOSTI

1.0.	PRILOGA 1C: NASLOVNA STRAN NAČRTA	1
2.0.	KAZALO VSEBINE NAČRTA PRESOJE POŽARNE VARNOSTI	2
3.0.	IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA PRESOJE POŽARNE VARNOSTI	3
4.0.	TEHNIČNO POROČILO	4
4.1.	NALOGA PRESOJE POŽARNE VARNOSTI	4
4.2.	OPIS OBJEKTA	5
4.3.	VIRI VŽIGA	5
4.4.	ZAHTEVE ZA SONČNO ELEKTRARNO	6
5.0.	ZAKLJUČEK	16
6.0.	RISBE	16
7.0.	IZKAZ POŽARNE VARNOSTI	17

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

3.0. IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA PRESOJE POŽARNE VARNOSTI

Odgovorni projektant
Gregor Šuligoj uni.dipl.inž.grad. IZS PI PV 0797
IZJAVLJAM,
da je presoja požarne varnosti št. PPV. 2047/2024 izdelana tako, da se ob upoštevanju njenih zahtev požarna varnost objekta ne bo zmanjšala. S tem je upoštevan 23. člen Zakona o varstvu pred požarom.

Projektne rešitve v načrtu temeljijo na naslednjih predpisih oziroma drugih normativnih dokumentih:

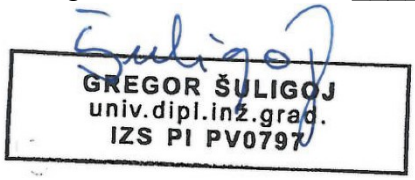
Zakoni:
- Zakon o varstvu pred požarom UPB-1 (Ur.l. RS št. 3/07, 83/12 in 61/17 – GZ)
- Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr., 65/20, 15/21-ZDUOP in 199/21-GZ1)
- Zakon o gradbenih proizvodih (Uradni list RS, št. 82/13)

Pravilniki in uredbe:
- Pravilnik o zasnovi in študiji požarne varnosti (Uradni list RS, št. 12/13 in 49/13)
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07 in 12/13, 61/17)
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Uradni list RS, št. 36/18 in 51/18 – popr.)
- Pravilnik o nadzoru vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite (Uradni list RS, št. 53/19)
- Pravilnik o grafičnih znakih za izdelavo prilog študije požarne varnosti in požarnih redov (Uradni list RS, št. 138/04)
- Pravilnik o izbiri in namestitvi gasilnih aparatov (Uradni list RS, št. 67/05)
- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Uradni list SFRJ, št. 30/91, Uradni list RS, št. 1/95 – ZSta, 59/99 – ZTZPUS, 52/00 – ZGPro in 83/05)
- Pravilnik o preizkušanju hidrantnih omrežij (Uradni list RS, št. 22/95 in 102/09)
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 140/21)

Standardi, smernice:
- Tehnična smernica TSG-1-001:2019 Požarna varnost v stavbah
- Smernica SZPV 512: Smernica o požarni varnosti sončnih elektrarn (izdaja 02/16)
- Tehnična smernica TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije
- Tehnična smernica TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele

Gregor Šuligoj

Hrastnik, april 2024 žig _____



Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

4.0. TEHNIČNO POROČILO

4.1. NALOGA PRESOJE POŽARNE VARNOSTI

Predmet projekta:
Investitor OBČINA TRBOVLJE, Mestni trg 4, 1420 Trbovlje, namerava postaviti fotonapetostno elektrarno z inštalirano močjo 144 kW na strehi objekta Telovadnice OŠ Trbovlje, na naslovu Mestni trg 6, 1420 Trbovlje. Objekt je postavljen na parceli št. 310/12 k.o. 1871 - Trbovlje.

Za obravnavani objekt je na voljo naslednja dokumentacija:

1. Načrt arhitekture: ENERGETSKA SANACIJA ZAHODNEGA TRAKTA TER PRENOVA TELOVADNICE OSNOVNE ŠOLE Trbovlje, št. 29/2009, FIN ARS d.o.o, maj 2012
2. Smernice požarne varnosti, FIN ARS d.o.o , julij 2012
3. Solaredge Design Report, marec 2024

Pri izdelavi presoje požarne varnosti smo upoštevali 23. člen Zakona o varstvu pred požarom (Ur.l. RS 03/07-UPB1), ki navaja, da se ob rekonstrukciji in vzdrževanju objekta požarna varnost objekta ne sme zmanjšati.

Osnovne zahteve iz Pravilnika o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije, Uradni list RS, št. 1/16 , 46/18 in 121/21 – ZSROVE:
Naprava za samooskrbo, ki izkorišča energijo sonca, mora zaradi preprečitve električnega udara, v vsakem trenutku omogočati izklop iz distribucijskega omrežja in zagotavljati, da je v napravi za samooskrbo v izključenem stanju zagotovljena mala napetost (ELV), ki je največ 50 V izmenične napetosti oziroma največ 120 V enosmerne napetosti.

Naprava za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije mora izpolnjevati naslednje varnostne elemente:
1) Na napravi za samooskrbo ali če to ni mogoče, v priloženem navodilu, morajo biti navedeni bistveni tehnični podatki naprave za samooskrbo.
2) K napravi za samooskrbo mora biti priloženo navodilo za pravilno in varno uporabo naprave za samooskrbo.
3) Naprava za samooskrbo mora biti zasnovana in izdelana tako, da je zagotovljena zaščita pred nevarnostmi, ki izhajajo iz same naprave in pred nevarnostni, ki jih lahko povzročijo zunanji vplivi, pod pogojem, da se uporablja za namene, za katere je bila narejena in je ustrezno vzdrževana.
4) Naprava za samooskrbo mora biti sestavljena tako, da:
a) so osebe in domače živali zaščitene pred nevarnostjo fizične poškodbe ali drugo škodo, ki jo lahko povzroči neposreden ali posreden dotik z električno napetostjo;
b) ne nastajajo temperaturne razmere, električni obloki ali sevanja, ki povzročijo nevarnost;
c) so osebe, domače živali in premoženje zaščiteni pred neelektričnimi nevarnostmi, ki jih lahko povzroči naprava ali njeni sestavni deli;
d) da izolacija posameznih delov naprave ustreza predvidenim okoliščinam.
5) Naprava za samooskrbo oziroma njeni sestavni deli morajo zagotavljati zaščito pred nevarnostmi, ki jih lahko povzročijo zunanji vplivi in morajo zagotavljati, da:
a) osebe, domače živali ali premoženje niso ogroženi v primeru pričakovanih mehanskih obremenitev;

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

b) so sestavni deli naprave odporni na nemehanske vplive v pričakovanih okoliških razmerah na način, da osebe, domače živali in premoženje niso ogroženi.

4.2. OPIS OBJEKTA

Investitor OBČINA TRBOVLJE, Mestni trg 4, 1420 Trbovlje, namerava postaviti fotonapetostno elektrarno z inštalirano močjo 144 kW na strehi objekta Telovadnice OŠ Trbovlje, na naslovu Mestni trg 6, 1420 Trbovlje. Objekt je postavljen na parceli št. 310/12 k.o. 1871 - Trbovlje.

Fotonapetostna elektrarna bo na javno nizkonapetostno (NN) omrežje priključena preko novega priključno merilnega mesta. Elektrarno bodo sestavljali fotonapetostni moduli in podkostrukcijski elementi, optimizatorji, razsmerniki za pretvorbo enosmerne napetosti in sinhronizacijo z omrežjem, zaščitni elementi in odklopniki na enosmerni in izmenični strani, merilno-priključno mesto ter osrednja kontrolna enota. Lokacija AC stikalnega bloka, razsmernikov in osrednje kontrolne enote bo definirana naknadno.

Fotonapetostni moduli bodo preko konstrukcije pritrjeni/vijačeni na pločevinasto kritino

Splošen opis fotonapetostne elektrarne

Fotonapetostni generator je sestavljen iz fotonapetostnih modulov, kateri svetlobno energijo sončnega obsevanja s pomočjo fotoefekta direktno pretvorijo v enosmerno električno napetost in tok. Omrežni razsmerniki nato pretvorijo enosmerno napetost in tok v izmenično. Istočasno opravijo še sinhronizacijo z javnim NN električnim omrežjem. Tako proizvedeno električno energijo preko števca električne energije pošiljajo v javno elektroenergetsko omrežje.

Fotonapetostna elektrarna z inštalirano močjo 144 kW bo nameščena na strehi telovadnice OŠ Trbovlje.

Izmenična stran razsmernikov bo priključena na javno električno omrežje na merilno ločilnem mestu, ki bo opremljeno skladno s soglasjem za priključitev podjetja Elektro Ljubljana, d .d.

4.3. VIRI VŽIGA

Vzroki za vžig:

- poškodbe izolacije kablov (npr. zaradi glodalcev, mehanskih preobremenitev, neustrezne pritrditve ali atmosferskih vplivov, kot so hitro spreminjanje ciklov zmrzovanja in tajanja ali UV-žarki ipd),
- atmosferskih razelektritev;
- neustreznega vzdrževanja objekta in opreme;
- okvare na sončnih panelih in razsmernikih (npr. kratki stiki),
- neupoštevanje varnostnih ukrepov pri vzdrževalnih delih (npr. pri vročih delih na strehi, kajenje);
- podtaknjen/namerni požar;

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

4.4. ZAHTEVE ZA SONČNO ELEKTRARNO

Požarna delitev objekta
Iz prejete dokumentacije je razvidno, da bo fotonapetostna elektrarna naprava FE OŠ Trbovlje Linhart postavljena strehi šole.

Fotovoltaična elektrarna se nahaja na prostem. Požarna delitev objekta se v okviru namestitve fotovoltaične elektrarne ne spreminja.

Po podatkih iz dokumentacije (2) je v pod streho en požarni sektor, zato odmikov med požarnimi sektorji pod strešno ploščo ni potrebno upoštevati. Potrebno pa je upoštevati odmike od ostalih požarnih sektorjev in ostale zahteve in te presoje požarne varnosti

Podkonstrukcija
Nosilna konstrukcija stavbe mora prenesti obtežbe zaradi sončne elektrarne pa tudi obremenitve pri rednem vzdrževanju sončne elektrarne. Kjer je nujen neposreden dostop gasilcev, je treba upoštevati še njihovo obtežbo in obtežbo njihove opreme.

Pri izbiri modulov, dimenzioniranju polj in podkonstrukcije je treba upoštevati dodatne obtežbe, ki so posledica vremenskih ali človeških dejavnikov.
Podatki o tem morajo biti vključeni v statično presojo.

Streha
Strešna kritina mora zagotavljati odziv na ogenj minimalno **Broof(t1).**
Kritina je po podatkih in zahtevah iz dokumentacije (2) izpolnjuje odziv na ogenj Broot(t1)

Zračnost
Razdalja med spodnjo stranjo modula in zgornjim slojem strehe omogoča prezračevanje in preprečuje pregrevanje materialov. Ta razdalja, merjena od srednje višine kritine mora biti na podlagi izkušenj najmanj 6 cm.

Izbira fotonapetostnih modulov
Foto napetostni moduli (v nadaljevanju moduli) morajo biti skladni z zahtevami standardov glede obremenitev, ki so jim izpostavljeni, da ne pride do poškodb, zaradi katerih bi lahko nastal požar. Svetuje se uporaba modulov, ki so razvrščeni v razred A po standardu SIST EN 61730-1 in torej glede izolativnost sodijo v razred II.
Za priključne doze, preko katerih so moduli povezani s sistemom, velja, da ustrezajo standardu SIST EN50548.

Požarne lastnosti materialov, iz katerih so fotonapetostni moduli:
Moduli sončne elektrarne so sestavljeni iz negorljivih in gorljivih materialov. Negorljivi so materiali, kot so steklo in kovine, ki sestavljajo ohišje in podkonstrukcijo, gorljive pa so smole, plastične mase ipd., iz katerih so kabli, izolacija ipd. Modulov sončne elektrarne zato praviloma ne moremo obravnavati kot negorljive gradbene proizvode (razred A1 ali A2 po SIST EN 13501-1).
Moduli morajo biti razreda najmanj Broof(t1) po EN 13501-5.
Podporni elementi in nosilna konstrukcija panelov mora biti iz negorljivih materialov razreda A (ustreza npr. kovina, beton,…).

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

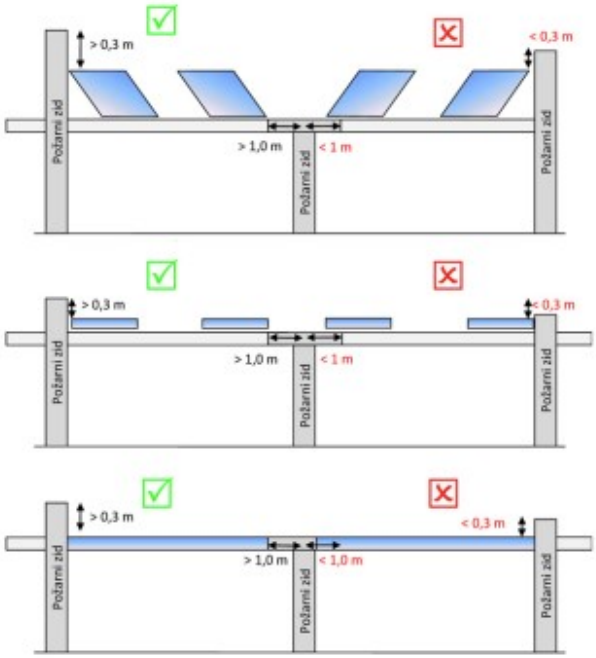
Napotki za pravilno montažo modulov
Foto napetostne module je treba montirati skladno z navodili proizvajalca in s predpisi za nizkonapetostne inštalacije, s Tehnično smernico za električne inštalacije in slovenskimi standardi. Ločevanje spojev enosmernih tokokrogov pod obremenitvijo lahko povzroči nastanek električnega obloka. V slovenskem standardu SIST EN 50521 je določen simbol za napis NE IZKLAPLJAJ POD NAPETOSTJO.
Tak simbol mora biti na vseh spojih, ki so izvedeni s konektorji.

Lokacija modulov ob požarnih zidovih in požarno nezaščitenih odprtinah:
Namestitev fotovoltaičnih panelov mora biti skladno z navodili proizvajalca in zahtevami smernice SZPV 512.

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.
Te zahteve izpolnimo tako, da:

- na požarnih zidovih ali podobnih požarnih ločitvah na strehi oziroma fasadi stavbe ne nameščamo modulov ali drugih gorljivih (gradbenih) elementov;
- upoštevamo, da pokrivanje odprtin ali naprav za odvod dima in toplote in požarno nezaščitenih odprtin z moduli ni dovoljeno;
- omogočimo dostop do dimnikov, prezračevalnih naprav, strešnih ventilatorjev ipd., okrog njih pa predvidimo prosto površino, skladno z zahtevami vzdrževalcev; širina proste površine okrog naprav na strehi ne sme biti manjša od 1,0 m;
- predvidimo okrog požarno neodpornih površin (okno, kupola, svetlobnik ipd.) najmanj 1,0 m širok pas, v katerem ni modulov in drugih gorljivih inštalacij sončne elektrarne;
- upoštevamo, da mora biti razdalja med moduli sončne elektrarne in robom požarnega zidu v vsakem primeru 1,0 m, razen kadar požarni zid sega več kot 0,3 m nad zgornjo površino modula;
- fotonapetostne module razreda A po SIST EN 61730-1 vključimo v streho, za katero ni zahtevana požarna odpornost, požarni zid pa naj sega vsaj 0,3 m nad module; integrirani moduli so pri tem lahko postavljeni do roba požarnega zidu; ustrezna je tudi izvedba s pasom širine 1,0 m, na katerem ni integriranih modulov, na vsaki strani požarnega zidu, kot je zahtevano v prejšnji alineji

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev



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

Zagotavljanje prostih poti za vzdrževanje in gašenje med polji modulov
Vzdrževalcem in gasilcem je treba zagotoviti dostop do strelovoda, prezračevalnih naprav strešnih ventilatorjev, izpuhov, dimnikov, ipd. pod streho oziroma na strehi.
Postavitev dostopa na streho mora biti izvedena na takšnem mestu, da je mogoč dostop do strehe ob izrednih dogodkih.

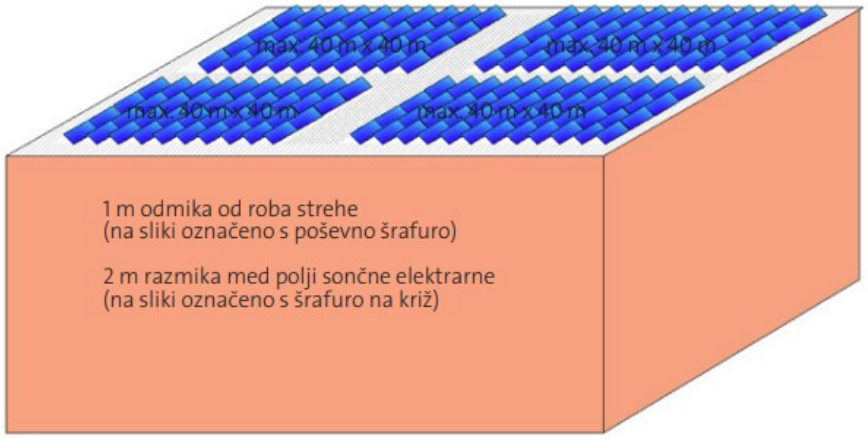
Ravne strehe
Pri ravnih strehah s tlorisno površino manj kot 40,0 m x 40,0 m brez ustreznega dostopa na streho, je treba za dostop vzdrževalcev in gasilcev zagotoviti pas s širino najmanj 1,0 m in sicer vsaj z ene strani strehe.

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.

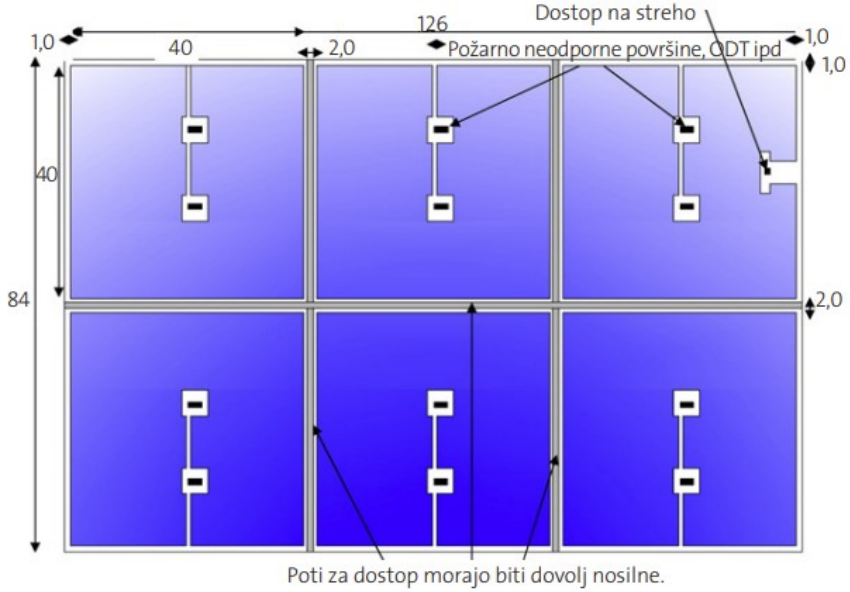


Primer postavitve štirih polj modulov na ravni strehi, skozi katero požarni zidovi ne segajo

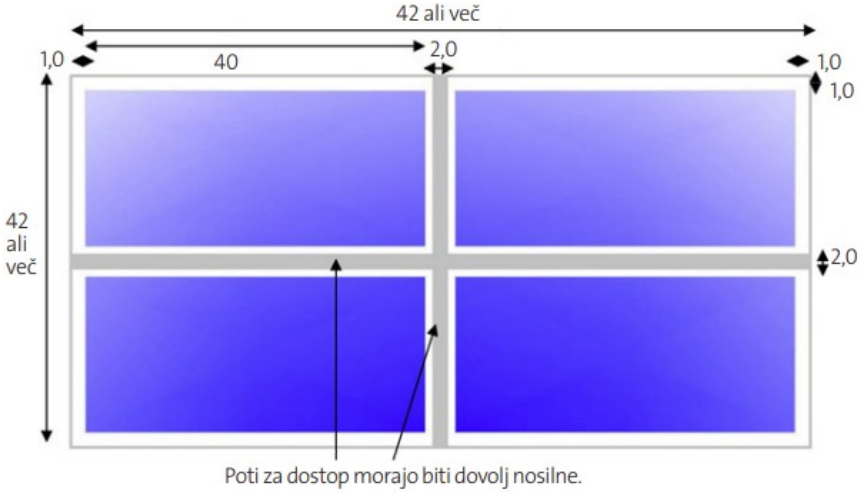
Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev



Primer postavitve poševnih modulov na ravni strehi brez požarnih ločitev



Postavitev 6 polj modulov na ravni strehi z ustreznim dostopom za intervencijo (merjeno v metrih)



Postavitev modulov na ravni strehi z zagotovljenim dostopom za intervencijo (polja ne smejo biti večja od 40,0 m x 40,0 m, mere so v metrih)

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

UKREPI ZA PREPREČEVANJE NEVARNOSTI POŠKODB NA INŠTALACIJAH

Izbira ustreznih kablov, priključkov in drugih delov inštalacije

Kabli, priključki in drugi elementi inštalacij morajo biti primerni za sončne elektrarne. Običajne zahteve za kable sončnih elektrarn, ki so izpostavljeni vremenskim vplivom, so:

- material: kositran baker,
- zaščitni razred najmanj II,
- izolacija: dvojna, iz križno vezanega poliolefina,
- barva: rdeča, modra, črna ali ovita s pletenico,
- odpornost proti vremenskim vplivom in UV svetlobi,
- odpornost proti ozonu,
- brez halogenov,
- odpornost proti kislinam in bazam,
- robustnost in odpornost proti abraziji,
- odpornost proti hidrolizi in amoniaku.

Primer oznake kabla, ki ustrezajo zahtevam, je PV1-F (povzeto po VDE - Anwendungsregeln – VDE-AR-E 2283-4:2011-10) ali FG21M21 PV20, kjer pomeni PV20 – čas testiranja pri povišani temperaturi, FG21 pomeni oznako za zunanji sloj izolacije, M21 pa za notranji del izolacije. Spajanje se izvede s konektorji (ti morajo biti medsebojno popolnoma spojeni), izdelani po standardu SIST EN 50521.

Ureditev inštalacije pod enosmerno napetostjo

Enosmerne napetosti, ki se generira v modulih, se ne da enostavno izklopiti. Inštalacija pod enosmerno napetostjo naj bo zato čim krajša, upoštevati pa je treba še naslednje:

- kabli se polagajo na zaščitene in ustrezno dimenzionirane kabelske police;
- če je inštalacija speljana v notranjosti stavbe, se kabli položijo v požarno odporne in mehansko zaščitene kanale oziroma jaške z enako požarno odpornostjo, kot jo ima konstrukcija stavbe (EI 30).

Kanali oz. kabli enosmerne napetosti morajo biti označeni, primerna oznaka je nalepka na spodnji sliki:



Oznaka za negorljive kanale, po katerih so kabli enosmernega toka nadometno napeljani znotraj stavbe (vir: SZPV in Gregor Kušar)

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

Prečkanje ovir in preboji skozi požarne sektorje

Pri montaži sončnih elektrarne ne smemo zmanjšati požarne odpornosti konstrukcije ali omogočiti širjenja požara med požarnimi sektorji stavbe preko elementov sončne elektrarne. Preprečiti je treba t.i. učinek vžigalne vrvice.

Napeljave lahko skozi meje požarnih sektorjev potekajo le skozi požarno zatesnjene preboje, ki morajo biti zaščiteni tako, da imajo enako požarno odpornost kot konstrukcija. Pravila za izvedbo prebojev so podana v smernici *SZPV 408© Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah*.

Zaščita prebojev mora imeti ustrezna dokazila, izvaja naj jo usposobljen monter.

Prehod kabla preko požarnega zidu je treba zaščititi, da se prepeči prenos požara.

Ločitev sistema pod enosmerno napetostjo

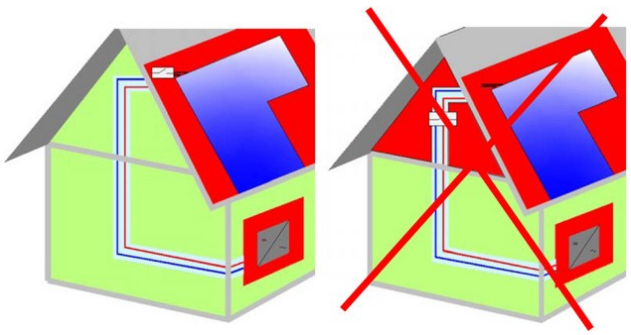
Skladno s standardom SIST HD 60364-7-712 je obvezno ločilno stikalo na enosmerni strani razsmernika.

Dodatnim ločilnim stikalom se lahko izognemo tako, da ob zaznanem nenormalnem delovanju znižamo napetost na nenevaren nivo na enega od naslednjih načinov:

- z ustreznimi optimizatorji moči,
- z ustreznimi mikroinverterji,
- s kratkostično povezavo posameznih nizov.

Ločilne elemente oziroma elemente za znižanje enosmerne napetosti je smiselno namestiti čim bliže modulom, tako da je ob požaru čim manjši del inštalacije pod napetostjo ali da ta ni več nevarna. Stikala in podobne naprave morajo biti odporne proti vremenskim vplivom in ustrezati standardom oziroma pravilnikom.

Področje požarno nezaščitene napeljave kablov je prikazano na spodnji sliki: označeno rdeče, in požarno zaščitene napeljave kablov, označeno zeleno (Ločilno stikalo mora biti nameščeno čim bliže modulom, tako da je ob požaru čim manjši del inštalacije pod napetostjo).



Tipka za aktiviranje ločilnega stikala enosmernega toka mora biti na lahko dostopnem vidnem mestu.

Na zaščitenih evakuacijskih poteh v stavbah vseh vrst, na stopniščih eno- in dvodružinskih hiš in v prostorih, ki vodijo iz stopnišča na prosto, ni dovoljeno napeljati požarno nezaščitene inštalacije enosmernega toka.

Pri napeljavi DC-kablov po zunanji strani objekta je potrebno paziti, da so kabli:

- primerno označeni in da je njihov položaj vrisan tudi v požarnem načrtu,
- primerno izolirani, izolacija pa zaščitena proti poškodbam,
- na strehi napeljani izven območja zbiralnikov meteorne vode oziroma žlebov.

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

Zaščitena stopnišča

Električne napeljave sončne elektrarne ne napeljujemo v stopniščih in vhodnih prostorih, razen v jaških, če so ti ustrezno požarno ločeni, npr. v skladu s smernico SZPV 408© Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah.

ZAHTEVE ZA ODKRIVANJE ELEKTRIČNIH OBLOKOV

Preprečevanje nastanka električnega obloka

Pri enosmernem toku lahko nastane električni oblok, ki predstavlja neposreden vir vžiga.
Pri izbiri, načrtovanju in izvedbi sončnih elektrarn (SE) je treba posebno pozornost nameniti:

- vgradnji prekinjevalnih zaščitnih elementov, kot so stikala ali varovalke za zaščito pred električnimi obloki v enosmernih tokokrogih,
- požarnim lastnostim materialov, na katere ali v bližini katerih bodo nameščeni elementi sončne elektrarne. Te elemente je treba namestiti tako, da v njihovi bližini ni gorljivih materialov; kjer to ni mogoče, so potrebni dodatni varnostni ukrepi.

Med kabli in drugimi sestavnimi deli SE ter zunanjo strelovodno lovilno mrežo in odvodi je treba zagotoviti razdaljo najmanj 0,5 m, da se prepreči nevarnost električnega preskoka. Postopek za izračun minimalne razdalje je določen tudi v standardu SIST EN 62305-3. Zahtevane razdalje se ne nanašajo na vodnike za izenačitev potenciala, ki morajo biti zmeraj položeni tesno ob DC-kablih.

Poleg tega mora biti velikost kabelske zanke, ki jo ustvarimo pri polaganju kablov, čim manjša, da je inducirana prenapetost pri udaru strele čim nižja. Zagotoviti moramo tudi, da je možnost za nastanek paralelnega obloka preko kontakta kablov različnih polaritet čim manjša. Navedene zahteve izpolnimo tako, da uporabimo dvojno izolirane DC-kable, ki jih položimo vzporedno, v idealnem primeru v vzporedno tekoče kabelske kanale ali pa vzporedno ob nasprotnih straneh predelne stene. Polaganje kablov različnih polaritet v kabelske kanale je obvezno, kadar so v okolici gorljivi materiali.

MONTAŽA RAZSMERNIKOV IN PRIKLJUČNIH OMARIC

Razsmerniki morajo ustrezati zahtevam SIST EN62109 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 te smernice SZPV 512.
Razsmernike je treba namestiti izven območja evakuacijskih poti in dostopov za gasilce in jih glede na lokacijo ustrezno zaščititi pred prahom, vlago in vodo (ustrezna 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. V tem prostoru mora biti najmanj en gasilnik s CO_2, ki ima sposobnost gašenja vsaj 89 B (temu ustreza gasilnik s 5 kg CO_2).
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.
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,

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

izlivu vode ali poplavi. V takem in podobnih okoljih je treba razsmernike namestiti v ločen prostor, kjer bodo zaščiteni pred takšnimi vplivi. Na poplavnem področju je treba razsmernike nameščati nad gladino stoletne vode, njihova pritrditev mora zagotavljati trdnost tudi ob poplavah.
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 1,0m preko robov razsmernika. Ustrezna je npr. 15 mm debela plošča iz kalcijevega silikata ali suho montažna plošča s primerljivo izolativnostjo.
Tako kot ob modulih tudi ob razsmernikih ni mogoče vedno zaščititi okolice pred pregrevanjem, nevarnostjo dotika delov pod napetostjo ipd. V takih primerih je treba zagotoviti okoli naprave zaščitno področje v pasu 1,0 m, v katerega se ob poškodbah ne sme posegati.

OZNAČITEV STAVBE IN POSAMEZNIH DELOV SONČNE ELEKTRARNE

Namen označevanja je opozoriti osebe, ki niso dovolj seznanjene z nameščeno sončno elektrarno, vendar takšne informacije potrebujejo zaradi ukrepanja ob požaru. Poznati morajo lokacije oziroma trase posameznih bistvenih komponent sončne elektrarne: foto napetostnih modulov, ločilnih DC-stikal, razsmernikov, napeljav enosmerne napetosti, priključnih omaric, izklopnih naprav tokokrogov itd. Na dobro vidnih mestih morajo biti nameščene razločne oznake skladne s smernico SZPV 512. Velikost tablice oziroma nalepke na ustrezni podlagi mora biti taka, da rdeče obrobljen znak ni manjši od velikosti formata A6.



Oznaka stavbe s sončno elektrarno

Na znaku naj bo tudi podate o distributerju ter naziv in kontaktni podatki graditelja SE.

Poleg navedenega je treba označiti tudi stikalo za ročni izklop, in sicer z napisom STIKALO ZA ODKLOP SONČNE ELEKTRARNE V SILI.

Ob tem se je treba zavedati, da je pri intervenciji enako pomemben kot oznaka mesta za odklop še podatek, od katerega elementa sončne elektrarne dalje bo po odklopu vzpostavljeno breznapetostno stanje.

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

ZAHTEVE S STALIŠČA POŽARNE VARNOSTI – DOSTOP DO MODULOV

Poleg odmikov modulov od roba strehe je potrebno zagotoviti dostop od modulov zaradi vzdrževanja in pregledovanja v skladu s predpisi s področja varnosti in zdravja pri delu.

ODVOD DIMA IN TOPLOTE IZ STAVBE

Sončna elektrarna ne sme ovirati ali zmanjšati ali kako drugače omejiti odvod dima in toplote iz stavbe v požaru.

ZAHTEVE ZA NAMESTITEV AKUMULATORJEV ELEKTRIČNE ENERGIJE

Kadar so sončni generatorji povezani z akumulatorji za shranjevanje električne energije, je treba ustrezno označiti tudi te naprave in vhode v prostore, v katerih so nameščene.

Lokacije prostorov z akumulatorji, je potrebno preveriti ali so ti ustrezno požarno ločeni od delov stavbe v kateri se zadržujejo ljudje.

Tak prostor mora biti poseben požarni sektor, od drugih prostorov ga morajo loče vati konstrukcije, ki imajo najmanj enako požarno odpornost kot nosilna konstrukcija stavbe, vendar ne manj kot (R)EI 30.
Ta prostor je treba oceniti tudi z vidika protieksplozijske zaščite v odvisnosti od izbranega sistema za shranjevanje energije. Preučiti je treba tudi tveganje zaradi morebitnih poplav, še posebej, če je ta prostor v kleti.
Poskrbeti je treba za ustrezno prezračevanje, po možnosti naravno. Odprtine morajo zagotavljati, da se prostor prezračuje neposredno na prosto in da se pri prezračevanju plini iz prostora ne morejo širiti v druge dele stavbe.

ZAHTEVE ZA INŠTALACIJE V STAVBI S SONČNO ELEKTRARNO

Hišne inštalacije za prezračevanje, klimatizacijo, odvod plinov iz motorjev z notranjim izgorevanjem, dimniški jaški, dimniki ipd. morajo biti postavljene tako, da odvajani zrak ni usmerjen v fotonapetostne module. Njihov odmik od modulov mora biti v skladu z navodili proizvajalca inštalacij, vendar ne manj kot 1,0 m. Oddušniki gorljivih plinov iz inštalacij ali varnostnih ventilov ne smejo biti postavljeni bliže modulom, kot je določeno v oceni ali elaboratu eksplozijske ogroženosti.

DODATNA NAVODILA ZA EVAKUACIJSKE POTI

Varnost evakuacijskih poti se s postavitvijo sončne elektrarne ne sme zmanjšati. Na evakuacijskih poteh ne sme biti naprav, kot so razsmerniki, razdelilne omare, hišni priključki ipd. Obstoječe dimenzije elementov evakuacijskih poti se ne smejo spremeniti.

DODATNA NAVODILA GLEDE STRELOVODOV

Pri izvedbi strelovodne zaščite je treba upoštevati predpise o zaščiti stavb pred delovanjem strele. Potrebno je opraviti meritve strelovodne inštalacije.

POŽARNI NAČRT

Skladno s Pravilnikom o požarnem redu (Uradni list RS, št. 52/07, 34/11 in 101/11) je potrebno izdelati požarni red vključno s požarnim načrtom. Požarni načrt mora biti izrisan tudi za streho.

Požarni načrt mora investitor dostaviti gasilski enoti, ki vrši intervencijo.

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

Požarni načrt je podlaga za izdelavo operativno-taktičnega načrta gasilcev za stavbo s sončno elektrarno. Požarni načrt se hrani v omarici za požarni načrt, ki naj bo na vidnem mestu.
Navodila za izdelavo požarnega načrta so v Pravilniku o požarnem redu in na spletnih straneh Gasilske zveze Slovenije in Uprave RS za zaščito in reševanje.

Za izdelavo požarnega načrta je potreben ogled objekta in okolice ter pregled projekta za sončno elektrarno. Požarni načrt sončne elektrarne mora biti izdelan v formatu A4 ali A3 v merilu, ki zagotavlja preglednost.
Tloris stavbe:

- PV-generator je osenčen in ima oznako PV;
- napeljave, ki jih ni mogoče izključiti, morajo biti označene z rdečo, risba mora predstavljati dejansko napeljavo v stavbi, ni pa nujno, da je izdelana v merilu;
- na barvnih krožnih oznakah na mestih inštalacije DC-stikal mora pisati DC-stikalo;
- na tem delu je rdeč komentar: rdeče označena napeljava je vedno pod napetostjo;
- označene morajo biti strani neba;
- oznake prostorov (kuhinja, garaža, …) morajo biti razumljive;
- vrisane morajo biti požarne ločitve.

Shematski pogled na stavbo s strani ali prerez objekta z vsemi požarnimi ločitvami:

- PV-generator z oznako PV;
- napeljave, ki jih ni mogoče izključiti, morajo biti označene rdeče, risba mora prikazati dejansko napeljavo v stavbi, ni pa nujno, da je izdelana v merilu. Označeni morajo biti prehodi skozi posamezne požarne sektorje;
- na barvnih krožnih oznakah na mestih inštalacije DC-stikal mora pisati DC-stikalo;
- oznake prostorov (kuhinja, garaža …) morajo biti razumljive;
- objekt mora biti razdeljen na obstoječe požarne sektorje.

V njem morajo biti med drugimi vrisani tudi visoko in nizkonapetostni elektrovodi in naprave, stikala za izklop v sili, mesta, kjer se ne sme gasiti z vodo ter naprave za oskrbo z energijo.

PREGLED SONČNE ELEKTRARNE S TERMOVIZIJO

Za sončno elektrarno je treba izdelati navodila za uporabo in vzdrževanje, kot je to predvideno v Pravilniku o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah.

Preventivno odkrivanje pregretih delov sončne elektrarne in pravočasna odprava napak bistveno zmanjša možnost nastanka požara. Pregledovanje slabih kontaktov, pregretij sončnih celic in drugih komponent ter iskanja vročih točk, ki so lahko vir vžiga, se izvaja s termovizijsko (IR) kamero.

GASILNA SREDSTVA

V neposredni bližini razsmernikov mora biti vsaj en gasilnik s CO_2, ki ima sposobnost gašenja vsaj 89 B.

POTRJEVANJE USTREZNOSTI IZVEDBE SONČNE ELEKTRARNE Z VIDIKA POŽARNE VARNOSTI

Preskus SE

Pred začetkom uporabe sončne elektrarne in tudi po njenem spreminjanju, popravilih ali razširitvah, mora monter s preskušanjem po SIST HD 60364-6 in SIST EN 62446 potrditi,

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

da je zagotovljena varnost oseb in živali in da je sistem dokončan. Napravo je treba preskušati z ustrezno merilno opremo. Požarna varnost in varnost pred električnim udarom se preverja s pregledom, meritvami in preskušanjem.
Med pregledom se preveri, da je naprava postavljena in da je v brezhibnem stanju za meritve. To je eden od pomembnejših delov pregleda, pri katerem je mogoče ugotoviti večino napak.
Z meritvami s primernimi merilniki se oceni delovanje varnostnih merilnikov, ki niso nastavljivi. Rezultate meritev je treba dokumentirati, interpretirati in arhivirati.

Predaja SE
Izvajalec je dolžan predati brezhibno sončno elektrarno. Prodajalec mora uporabnika usposobiti za uporabo naprave in mu predati dokumentacijo o napravi. Usposabljanje in predajo oziroma prevzem SE je treba evidentirati v zapisniku ali enakovrednem dokumentu.
S tem tudi uporabnik potrdi, da je seznanjen z napravo, z varnostnimi napravami in ukrepi ter s svojimi obveznostmi.

Osebo, ki spremlja obratovanje, je izvajalec dolžan usposobiti do te mere, da zna pravočasno prepoznati napake, ki se pojavijo na razsmerniku ali priključni omarici, in ustrezno ukrepati.

Sončno elektrarno je treba označiti po SIST EN 62446 Sončne elektrarne, priključene na omrežje – Minimalne zahteve za sistemsko dokumentacijo, prevzemne preskuse in nadzor:

- vsi tokokrogi, varovalni elementi, stikala in priključne sponke morajo biti označeni;
- vse enosmerne razdelilne doze (lokalne in glavne razdelilne doze - omarice) morajo imeti opozorilni znak, da so v dozi aktivni deli sončne elektrarne in da so deli naprave kljub izklopu razsmernika in zunanjega napajanja še vedno pod napetostjo;
- glavno izmenično stikalo mora biti nedvoumno označeno;
- v točki skupnega preklopa mora biti opozorilni znak za dvojno napajanje;
- na lokaciji mora obstajati enopolna shema,
- na lokaciji morajo biti na voljo navodila za varnostne nastavitve razsmernika in detajli inštalacije (PID in navodila za vzdrževanje in obratovanje);
- na lokaciji morajo biti na voljo navodila za zasilni izklop;
- vsa opozorila in oznake morajo biti trajne in trajno pritrjene.

Poleg tega morajo biti na lokaciji tudi oznake za gasilce in požarni načrt.

5.0. ZAKLJUČEK

Skladno s 23. členom Zakona o varstvu pred požarom (Ur.l. RS 3/2007) ocenjujemo, da se zaradi namestitve sončne elektrarne na streho telovadnice OŠ TRBOVLJE, ob upoštevanju ukrepov, ki so navedeni v tej presoji požarne varnosti, požarna varnost objekta ne bo zmanjšala.

6.0. RISBE

- SE na strehi

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

7.0. IZKAZ POŽARNE VARNOSTI

Podatki o objektu

Projektni naziv in klasifikacija (CC-SI) objekta: SE OŠ TRBOVLJE
12630 – Stavbe za izobraževanje in znanstveno raziskovalno delo

Lokacija stavbe: OŠ TRBOVLJE, Mestni trg 6, 1420 Trbovlje, parc. št. 310/12 k.o. 1871 TRBOVLJE

Podatki o zasnovi ali študiji: odgovorni projektant: Gregor Šuligoj uni.dipl.inž.grad. IZS PI PV0797
datum izdelave: april 2024

Podatki o izkazu požarne varnosti faza PID: odgovorni projektant:_____
datum izdelave:_____

GREGOR ŠULIGOJ
univ.dipl.inž.grad.
IZS PI PV0797

Požarnovarnostni ukrepi

	Predvideni ukrepi/zahteve (PZI)	Izvedeni ukrepi (PID)		
		Ukrep /zahteva	Datum in podpis	Opombe
OBJEKT				
Zahteva po statični presoji nosilne konstrukcije stavbe	Statična presoja			
Zahteva po odzivu na ogenj strešne kritine	Broof(t1) po EN 13501-5. Razdalja med spodnjo stranjo modula in zgornjim slojem strehe omogoča prezračevanje in preprečuje pregrevanje materialov. Ta razdalja, merjena od srednje višine kritine mora biti najmanj 6 cm.			
SONČNI GENERATOR				
Zahteve za požarne lastnosti modulov	Broof(t1) po EN 13501-5.			
Zahteve za požarne lastnosti podkonstrukcije	Negorljiva podkonstrukcija, Aluminij ustreza			
Zahteve za odmike od požarno nezaščitenih površin	Moduli morajo biti nameščeni najmanj 1 m od požarno neodpornih površin (okno, kupola, svetlobnik, …) hkrati v tem pasu ne sme biti drugih gorljivih instalacij sončne elektrarne.			
Zahteve za odmike za dostop gasilcev	Vzdrževalcem in gasilcem je treba zagotoviti dostop do strelovoda, prezračevalnih naprav, strešnih ventilatorjev, izpuhov, dimnikov, ipd. pod			

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

Zahteve za odmike za dostop gasilcev	streho oziroma na strehi. 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 Postavitev dostopa na streho mora biti izvedena na takšnem mestu, da je mogoč dostop do strehe ob izrednih dogodkih.			
Zahteve za odmike od drugih inštalacij in naprav	Moduli morajo biti nameščeni najmanj 1 m od prezračevalnih naprav strešnih ventilatorjev, izpuhov, dimnikov, ipd.			
Zahteve za preprečevanje širjenja požara preko mej požarnih sektorjev	Na požarnih zidovih ali podobnih požarnih ločitvah na strehi oziroma fasadi stavbe ne nameščamo modulov ali drugih gorljivih (gradbenih) elementov Moduli morajo biti nameščeni najmanj 1 m od mej požarnih sektorjev. Požarni zid mora segati najmanj 0,3m nad modul. Napeljave lahko skozi meje požarnih sektorjev potekajo le skozi požarno zatesnjene preboje, ki morajo biti zaščiteni tako, da imajo enako požarno odpornost kot konstrukcija. Pravila za izvedbo prebojev so podana v smernici *SZPV 408/20.* Zaščita prebojev mora imeti ustrezna dokazila, izvaja naj jo usposobljen monter. Prehod kabla preko požarnega zidu je treba zaščititi, da se prepeči prenos požara.			
Dodatne zahteve za sončne generatorje na fasadi	Ni predvidena vgradnja sončnih generatorjev na fasadi			

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

TOKOKROGI ENOSMERNE NAPETOSTI IN RAZSMERNIKI				
Zahteve za kable enosmerne napetosti	Zahteve za kable sončnih elektrarn, ki so izpostavljeni vremenskim vplivom, so: • material: kositran baker, • zaščitni razred najmanj II, • izolacija: dvojna, iz križno vezanega poliolefina, • barva: rdeča, modra, črna ali ovita s pletenico, • odpornost proti vremenskim vplivom in UV svetlobi, • odpornost proti ozonu, • brez halogenov, • odpornost proti kislinam in bazam, • robustnost in odpornost proti abraziji, • odpornost proti hidrolizi in amoniaku. Primer oznake kabla, ki ustrezajo zahtevam, je PV1-F (povzeto po VDE - Anwendungsregeln – VDE-AR-E 2283-4:2011-10) ali FG21M21 PV20, kjer pomeni PV20 – čas testiranja pri povišani temperaturi, FG21 pomeni oznako za zunanji sloj izolacije, M21 pa za notranji del izolacije. Spajanje se izvede s konektorji (ti morajo biti medsebojno popolnoma spojeni), izdelani po standardu SIST EN 50521. Pri napeljavi DC-kablov po zunanji strani objekta je potrebno paziti, da so kabli: • primerno označeni in da je njihov položaj vrisan tudi v požarnem načrtu, • primerno izolirani, izolacija pa zaščitena proti poškodbam, na strehi napeljani izven območja zbiralnikov meteorne vode oziroma žlebov			
Zahteve za namestitev razsmernika in izvedba prostora	Razsmernike je treba namestiti izven območja evakuacijskih poti in dostopov za gasilce in jih glede na lokacijo ustrezno zaščititi pred prahom, vlago in vodo (ustrezna IP-zaščita). 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. V tem prostoru mora biti najmanj en gasilnik s CO2, ki ima sposobnost gašenja vsaj 89 B (temu ustreza gasilnik s 5 kg CO2). Okrog razsmernikov mora biti zagotovljeno zračenje in hlajenje, ki je potrebno			

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

Zahteve za namestitev razsmernika in izvedba prostora	za njihovo brezhibno delovanje (zahteve so podane v navodilih proizvajalca). Razsmerniki morajo biti dovolj razmaknjeni tudi med seboj. 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			
Zahteve za prostor z akumulatorji in namestitev akumulatorjev	Ni predvidena vgradnja akumulatorjev.			
Zahteve za polaganje kablov	• kabli se polagajo na zaščitene in ustrezno dimenzionirane kabelske police; • če je inštalacija speljana v notranjosti stavbe, se kabli položijo v požarno odporne in mehansko zaščitene kanale oziroma jaške z enako požarno odpornostjo, kot jo ima konstrukcija stavbe (EI 30). • kabli morajo biti ustrezno označeni, njihov položaj vrisan v požarni načrt • kabli zunaj morajo biti primerno izolirani, izolacija pa zaščitena proti poškodbam, • na strehi napeljani izven območja zbiralnikov meteorne vode oziroma žlebov			
Namestitev na zaščitenih stopniščih	Električne napeljave sončne elektrarne ne napeljujemo v stopniščih in vhodnih prostorih, razen v jaških, če so ti ustrezno požarno ločeni, npr. v skladu s smernico SZPV 408© Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah.			
Zaščita pred električnim oblokom	• vgradnja prekinjevalnih zaščitnih elementov, kot so stikala ali varovalke za zaščito pred električnimi obloki v enosmernih tokokrogih, • požarne lastnosti materialov, na katere ali v bližini katerih bodo nameščeni elementi sončne elektrarne. Te elemente je treba namestiti tako, da v njihovi bližini ni gorljivih materialov; kjer to ni mogoče, so potrebni dodatni varnostni ukrepi. • Med kabli in drugimi sestavnimi deli SE ter zunanjo strelovodno lovilno mrežo in odvodi je treba zagotoviti razdaljo najmanj 0,5 m, da se prepreči nevarnost električnega preskoka. Postopek za izračun minimalne razdalje je določen tudi v standardu SIST EN 62305-3. Zahtevane razdalje se ne nanašajo na vodnike za izenačitev potenciala, ki morajo biti zmeraj položeni tesno ob DC-kablih. • Zagotoviti moramo tudi, da je možnost za nastanek paralelnega obloka			

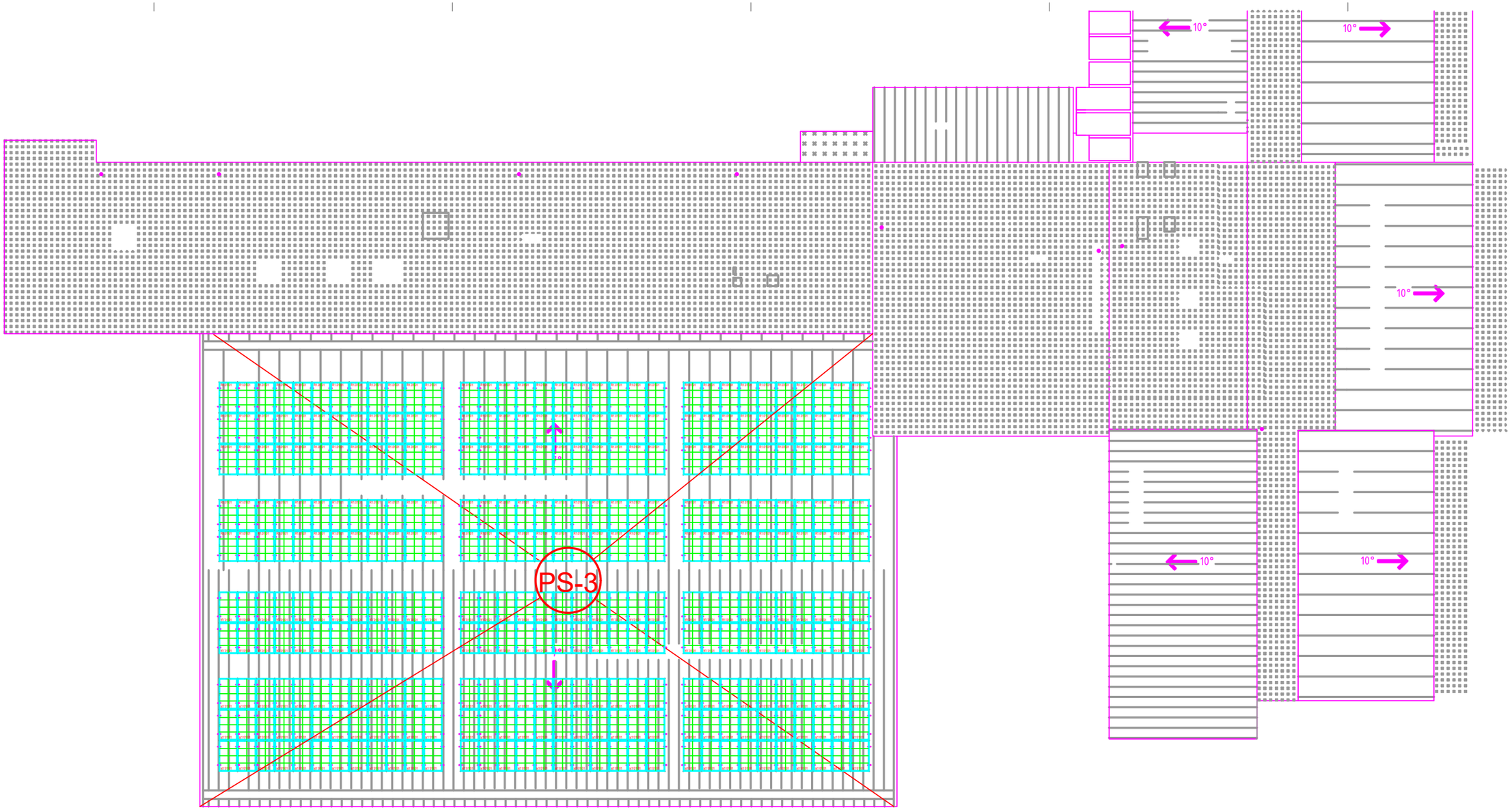
Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

Zaščita pred električnim oblokom	preko kontakta kablov različnih polaritet čim manjša. Navedene zahteve izpolnimo tako, da uporabimo dvojno izolirane DC-kable, ki jih položimo vzporedno, v idealnem primeru v vzporedno tekoče kabelske kanale ali pa vzporedno ob nasprotnih straneh predelne stene. Polaganje kablov različnih polaritet v kabelske kanale je obvezno, kadar so v okolici gorljivi materiali.			
Zahteve za izklop sončne elektrarne v sili	Skladno s standardom SIST HD 60364-7-712 je obvezno ločilno stikalo na enosmerni strani razsmernika. Dodatnim ločilnim stikalom se lahko izognemo tako, da ob zaznanem nenormalnem delovanju znižamo napetost na nenevaren nivo na enega od naslednjih načinov: • z ustreznimi optimizatorji moči, • z ustreznimi mikroinverterji, • s kratkostično povezavo posameznih nizov. Tipka za aktiviranje ločilnega stikala enosmernega toka mora biti na lahko dostopnem vidnem mestu. Stikalo za ročni izklop je potrebno označiti in sicer z napisom STIKALO ZA ODKLOP SONČNE ELEKTRARNE V SILI. **Označitev od katerega elementa sončne elektrarne dalje bo po odklopu vzpostavljeno breznapetostno stanje.**			
STRELOVODNE INŠTALACIJE IN OZEMLJITVE				
Strelovodne inštalacije in ozemljitve – zahtevane meritve	Pri izvedbi strelovodne zaščite je treba upoštevati predpise o zaščiti stavb pred delovanjem strele. Potrebno je opraviti meritve.			
PREVENTIVNI UKREPI OB ZAČETKU IN MED OBRATOVANJEM				
Zahteve za preglede in preskus sončne elektrarne	Preskus po SIST HD 60364-6 in SIST EN 62446			
Označitev stavbe, prostorov, kablov, kanalov	Označiti skladno z SZPV 512 Sončno elektrarno je treba označiti po SIST EN 62446 Sončne elektrarne, priključene na omrežje – Minimalne zahteve za sistemsko dokumentacijo, prevzemne preskuse in nadzor:			

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev

Označitev stavbe, prostorov, kablov, kanalov	• vsi tokokrogi, varovalni elementi, stikala in priključne sponke morajo biti označeni; • vse enosmerne razdelilne doze (lokalne in glavne razdelilne doze - omarice) morajo imeti opozorilni znak, da so v dozi aktivni deli sončne elektrarne in da so deli naprave kljub izklopu razsmernika in zunanjega napajanja še vedno pod napetostjo; • glavno izmenično stikalo mora biti nedvoumno označeno; • v točki skupnega preklopa mora biti opozorilni znak za dvojno napajanje; • na lokaciji mora obstajati enopolna shema, • na lokaciji morajo biti na voljo navodila za varnostne nastavitve razsmernika in detajli inštalacije (PID in navodila za vzdrževanje in obratovanje); • na lokaciji morajo biti na voljo navodila za zasilni izklop; • vsa opozorila in oznake morajo biti trajne in trajno pritrjene. **Označitev od katerega elementa sončne elektrarne dalje bo po odklopu vzpostavljeno breznapetostno stanje.**			
Usposabljanje lastnika	Zapisnik o usposabljanju			
DOKUMENTACIJA				
Navodila za vzdrževanje	Zahtevano			
Presoja požarne varnosti/ projektna dokumentacija	Zahtevano			
Požarni načrt	Zahtevano			

Presoja se ne sme reproducirati ali popravljati brez soglasja avtorjev



OPOMBA:
Pri razmestitvi modulov in inštalacij SE je potrebno :
- upoštevati odmike od roba strehe, od požarno nežaščitenih površin, od požarnih zidov ali požarnih ločitev,
- zagotoviti stalen dostop vzdrževalcem in gasilcem do opreme na strehi,
- namestiti vsaj en gasilnik na CO_2 na lokacijo razsmernikov
- upoštevati ostale zahteve iz PPV

LEGENDA

PS	POŽARNI SEKTOR
	GASILNI APARAT NA CO_2

Projektant: CIP d.o.o. Naselje Aleša Kaple 12, 1430 Hrastnik			Investitor: OBČINA TRBOVLJE Mestni trg 4, 1420 Trbovlje 1420 Trbovlje
	Ime priimek:	Podpis:	IZS:
Odgovorni projektant:	G. Šuligoj, udig.	Šuligoj	PI PV0797
Objekt: FE OŠ TRBOVLJE Mestni trg 6, 1420 Trbovlje			
Id. projekta:	Vrsta projekta: PZI	Vsebina risbe: SE na strehi	Načrt: PRESOJA POŽARNE VARNOSTI
Št. načrta: PPV. 2047/2024		Označba risbe: 1	Merilo: SKICA / Datum: april 2024