STUDIO Z, preizkušanje požarnih sistemov,
Tom Zickero s.p., Mlakarjeva ulica 16, 1236 Trzin
M: 041 674 007, E: info@studioz.si

STROKOVNA PRESOJA POŽARNE VARNOSTI - SONČNA ELEKTRARNA

NAROČNIK/INVESTITOR:

Občina Žiri, Loška cesta 1, 4226 Žiri

OBJEKT/SISTEM:

SE športna dvorana Žiri, Jobstova cesta 22a, 4226 Žiri

VRSTA DOKUMENTACIJE:

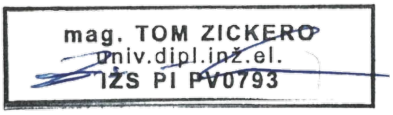
PZI

PROJEKTANT:

STUDIO Z, Tom Zickero s.p., Mlakarjeva ulica 16, 1236 Trzin

POOBLAŠČENI INŽENIR POŽARNE VARNOSTI:

mag. Tom Zickero, univ. dipl. inž. el.; IZS PI PV0793



ŠTEVILKA PROJEKTA

Solar edge Design report (19.08.2024), izdelal: Višinc d.o.o., Žlebe 127, 1215 Medvode

ŠTEVILKA SPPV, KRAJ IN DATUM IZDELAVE

SPPV-2024-037, Trzin, 24.08.2024

1. Seznam upoštevanih predpisov, standardov in druge tehnične specifikacije ter strokovne literature

Zakoni:

- Zakon o varstvu pred požarom (ZVPoz) (Uradni list RS, št. 71/93, 87/01 – ZVPoz-A, 105/06 - ZVPoz-B, 9/11 - ZVPoz-C, 83/12 - ZVPoz-D, 61/17 – GZ, 43/22 – ZVPoz-E)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1) (Uradni list RS, št. 43/11),
- Gradbeni zakon (GZ-1) (Uradni list RS, št. 199/21, 105/22 – ZZNŠPP in 133/23);
- Zakon o gradbenih proizvodih (ZGPro-1) (Uradni list RS, št. 82/13).
- Energetski zakon (Uradni list RS 17/14).

Pravilniki in uredbe:

- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13, 61/17 – GZ in 199/21- GZ-1);
- Uredba o razvrščanju objektov (Uradni list RS, št. 96/22);
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Uradni list RS 36/2018);
- Pravilnik o požarnem redu (Uradni list RS 52/07, 34/11, 101/11);
- Pravilnik o grafičnih znakih za izdelavo prilog študij požarne varnosti in požarnih redov (Uradni list RS 138/2004);
- Pravilnik o izbiri in namestitvi gasilnih aparatov (Uradni list RS 67/2005);
- Pravilnik o požarni klasifikaciji gradbenih proizvodov (Uradni list RS 77/2003);
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 140/21);
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS št. 140/21);
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS 52/10);
- Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS 17/19, 197/20, 121/21 – Z SROVE);
- Pravilnik o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS 1/2016).

Standardi in smernice:

- Tehnična smernica TSG-1-001:2019 Požarna varnost v stavbah;
- TSG-N-002:2021 – Nizkonapetostne električne inštalacije;
- TSG-N-003:2021 – Zaščita pred delovanjem strele;
- Smernica SZPV 408 – Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah - Slovensko združenje za požarno varnost;
- Smernica SZPV 512 – Smernica o požarni varnosti sončnih elektrarn – Slovensko združenje za požarno varnost;
- Intervencija v stavbah s sončno elektrarno - Gasilska zveza Slovenije, Slovensko združenje za požarno varstvo ter Uprava RS za zaščito in reševanje.

Prejeta dokumentacija:

Načrt električnih inštalacij in električne opreme številka načrta: Solar edge Design report (16.08.2024), izdelal: Višinc d.o.o., Žlebe 127, 1215 Medvode.

2. Tehnični opis

Glede na to, da PZI projektne dokumentacije ni na voljo, osnovo za izdelavo strokovne presoje požarne varnosti predstavlja Solar edge Design report (19.08.2024), izdelal: Višinc d.o.o., Žlebe 127, 1215 Medvode.

Investitor Občina Žiri, Loška cesta 1, 4226 Žiri želi na objektu na lokaciji športne dvorane Žiri, Jobstova cesta 22a, 4226 Žiri, postaviti malo sončno elektrarno moči 137,25 kWp. Priključitev nove sončne elektrarne je predvidena po tipski PS.3B shemi.



Slika 1: Prostorska umestitev sončne elektrarne v prostor

Sončna elektrarna bo zgrajena iz naslednjih osnovnih komponent:

- Fotonapetostni moduli Trina Solar Energy, Trina Solar Vertex S+ 450W TSM- 450NEG9R.28;
- Razsmerniki 1x SolarEdge, tip SE100K Synergy Manager- trifazni (pretvorba iz enosmerne v izmenično napetost, sinhronizacija z omrežjem);
- Optimizatorji moči SolarEdge P950;
- Ločilno priključno merilno mesto (LPM);
- Daljinski nadzor v oblačnem sistemu.

Sončna elektrarna bo sestavljena iz 305 monokristalnih solarnih modulov Trina Solar Energy, Trina Solar Vertex S+ 450W TSM- 450NEG9R.28. Moduli so razvrščeni na strehi objekta na posebni aluminijasti podkonstrukciji.

Vgrajeni bodo optimizatorji moči SolarEdge P950 (153x):

- MAX sledilna točka MPPT,
- Vrhunska učinkovitost 99,5%,

- Optimizira delno senčenje,
- Samodejni izklop za varnost.

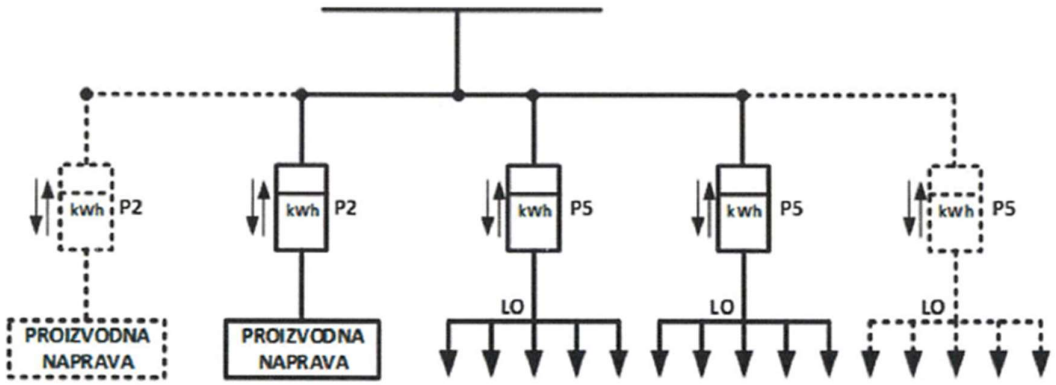
Vgrajen bo en razsmernik proizvajalca SolarEdge: 1x SE90K– trifazni.

Razsmernik pretvarja enosmerno napetost in enosmerni tok, v izmenični vrednosti sinusne oblike, ki je sinhronizirana z napetostjo javnega NN električnega omrežja.

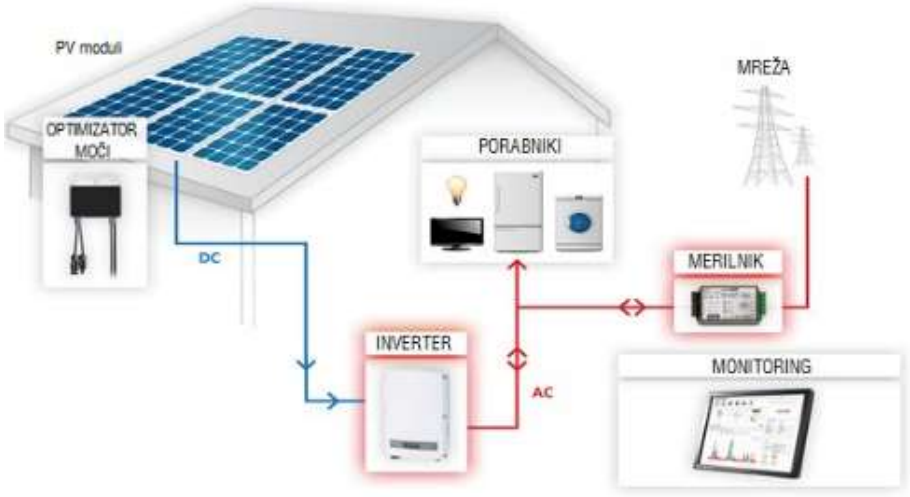
Za monitoring sončne elektrarne je predviden sistem proizvajalca Solar Edge. Monitoring razsmernika je omogočen preko internetne povezave.
Način obratovanja: Sistem je predviden za paralelno obratovanje z distribucijskim sistemom (PS.3B).

Sončna elektrarna se bo vključevala v NN omrežje po zahtevah upravljalca distribucijskega omrežja Elektro Ljubljana d.d. in v skladu z izdanim soglasjem za priključitev številka 1505729, izdanega s strani SODO d.o.o oziroma po pooblastilu Elektro Ljubljana d.d. dne 21.08.2024.

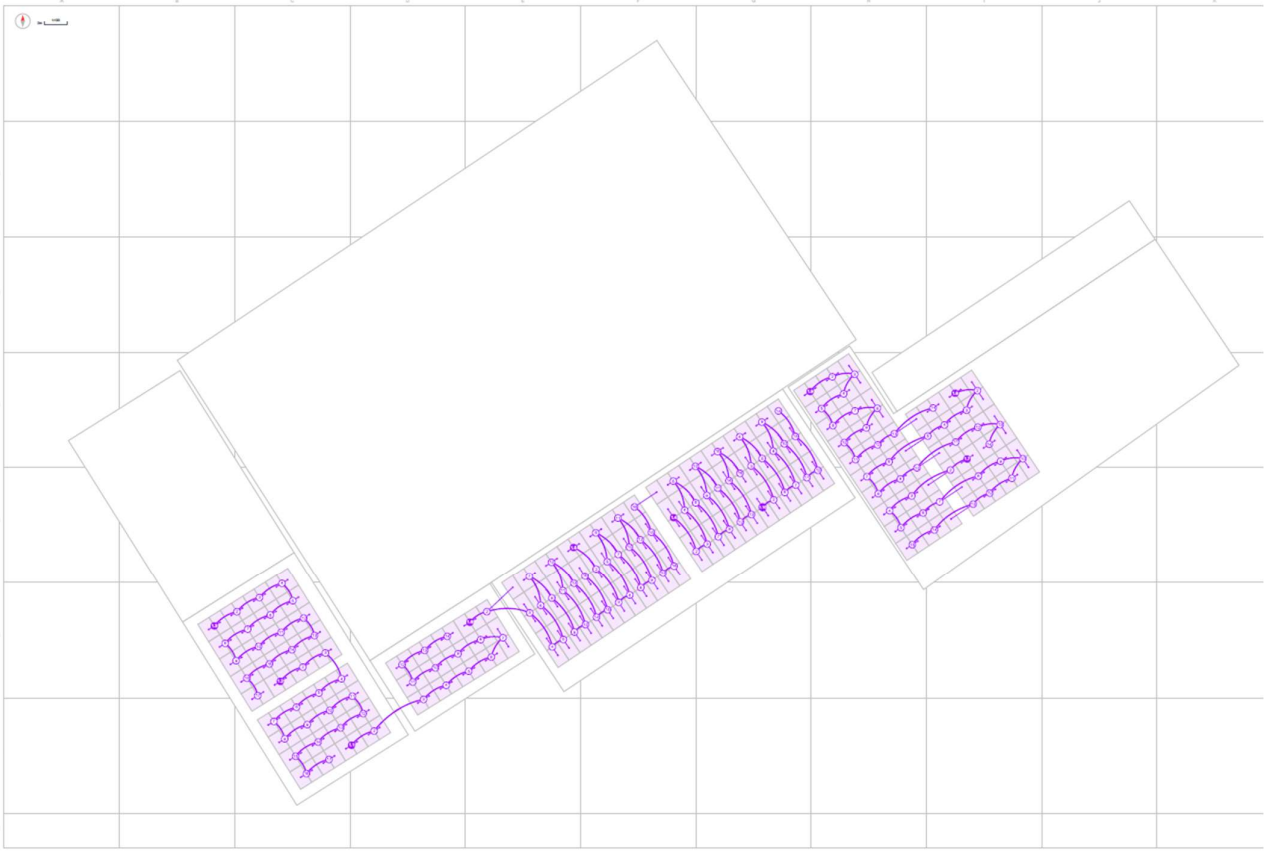
Oznaka merilno-krmilne naprave	Številka merilnega mesta	GSRN MM
P2	8107973	383111580024213284



Slika 2: Tipska shema PS.3B



Slika 3: Teoretični shematski prikaz osnovnih komponent pametne sončne elektrarne



Slika 4: Tloris strehe objekta kjer bo nameščena sončna elektrarna

3. Presoja o vplivu požarne varnosti za objekt

Za stavbo ni na voljo projektna dokumentacija, ki navaja trenutno izvedene požarno varnostne ukrepe v stavbi. Pri postavitvi sončne elektrarne na streho objekta je potrebno upoštevati, da se požarna varnost objekta ne sme zmanjšati.

S upoštevanjem naslednjih pravilnikov oz. tehničnih smernic se požarna varnost stavbe ne sme pomanjšati:

- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah;
- Tehnična smernica TSG–1–001:2019 – Požarna varnost v stavbah;
- Tehnična smernica SZPV 512 – Smernica o požarni varnosti sončnih elektrarn.

3.1. SONČNI GENERATOR

3.1.1. Vrsta sončne elektrarne in značilne nevarnosti

Tip namestitve	Slika	Nevarnosti / Lastnosti
Na ravni strehi brez požarne ločitve od ostalega dela objekta		Nevarnost električnega udara Nevarnost ožganin Nevarnost dima Nevarnost težkih kovin v dimu V kolikor ni izveden izklop elektrike na posameznem modulu, obstaja nevarnost prehoda požara na področje enosmerne napetosti in s tem nevarnost električnega udara in ožganin v katerem koli delu objekta.

Zagotovljena mora biti ustrezna nosilnost konstrukcije s statičnim izračunom in z izbiro ustreznih materialov. Podkonstrukcija mora prenesti obtežbe zaradi sončne elektrarne in tudi obremenitve pri rednem vzdrževanju. Kjer je nujen neposreden dostop gasilcev, je treba upoštevati tudi njihovo obtežbo in obtežbo njihove opreme. Podkonstrukcija mora imeti vsaj enako življenjsko dobo kot sončna elektrarna.

Zagotovljen mora biti ustrezen odziv na ogenj vgrajenih elementov in inštalacij. Moduli so brez požarne odpornosti.

Elementi, ki sestavljajo streho morajo biti iz negorljivih materialov A1/A2 in z zunanje strani odporni na leteči ogenj $B_{ROOF\ (t1)}$.

V kolikor je strešna kritina izvedena tudi iz gorljivih materialov mora imeti zaključni sloj najmanj 5 cm debelo nasutje iz mineralnih snovi ali materialov (velikost zrn 16/32, teža na enoto večja od 80 kg/m^2 ali prevleko iz mineralnih plošč. Kot gorljiv material se uporabi bitumenska folija, tesnilne plošče iz bitumna, bitumenski tesnilni trakovi, gorljiva folija, ki je odporna na leteči ogenj $B_{ROOF\ (t1)}$, itd.

Streha ima lahko gorljivo toplotno izolacijo (razred E), vendar mora biti stropna plošča izvedena s požarno odpornostjo najmanj EI30 (AB plošča).

Če je streha z gorljivim zgornjim slojem in gorljivo toplotno izolacijo (brez stropne AB plošče), je potrebno uporabiti PV module tipa glass-glass.

Če je streha z gorljivim zgornjim slojem in negorljivo toplotno izolacijo v debelini, ki zagotavlja vsaj EI 30 požarno odpornost, se lahko uporabijo klasični PV moduli.

Če je streha z negorljivim zgornjim slojem, se lahko uporabijo klasični PV moduli.

Minimalna razdalja med spodnjo stranjo PV modula in zgornjim slojem strehe mora biti najmanj 6 cm. Strešna kritina mora ustrezno dolgo zagotavljati odpornost proti letečemu ognju z zunanje strani in proti toplotnemu sevanju (Broof(t1) po SIST EN 13501-5). Izjema so strešne kritine stavb, ki so od relevantne meje oddaljene več kot 10 m oziroma več od višine stavbe, če je ta višja od 10 m. Preprečeno mora biti širjenje požara na sosednje objekte.

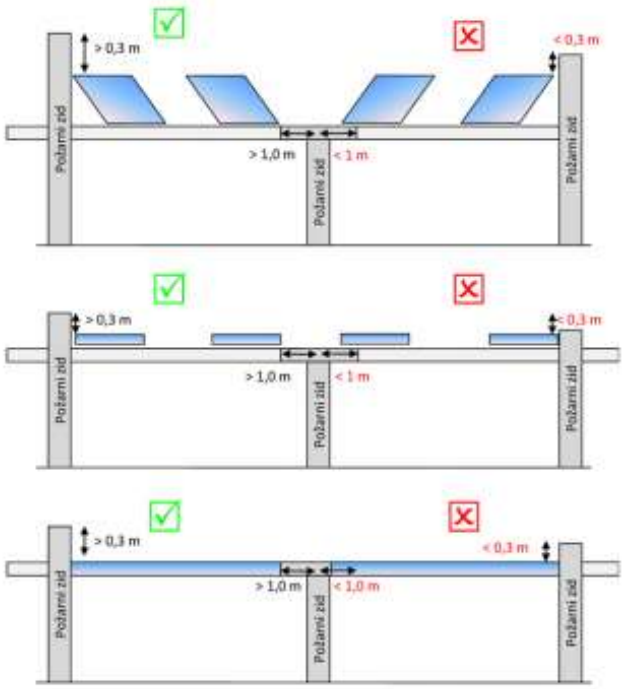
3.1.2. Postavitev modulov

Postavitev modulov sončne elektrarne ne sme vplivati na funkcije požarnih ločitev v stavbi. Pri namestitvi se morajo upoštevani ustrezni odmiki od požarnih ločitev.

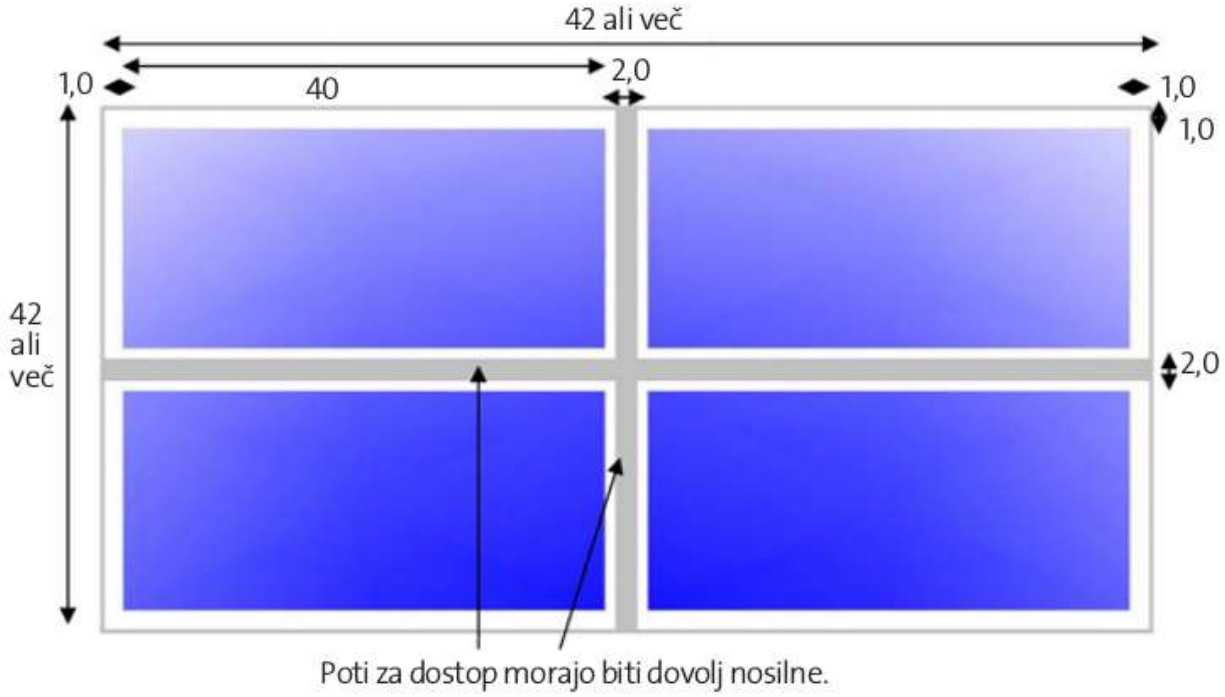
Pri postavitvi sončne elektrarne na stavbo je treba upoštevati delitev stavbe na požarne sektorje. Module je treba v okolici požarnih zidov namestiti tako, da ne pripomorejo k preskoku požara iz sektorja v sektor, preboji inštalacij pa morajo biti taki, da ne zmanjšujejo požarne varnosti stavbe.

Te zahteve se izpolnijo tako, da:

- na požarnih zidovih ali podobnih požarnih ločitvah na strehi oziroma fasadi stavbe se ne nameščajo moduli ali drugi gorljivi (gradbeni) elementi;
- upoštevati je potrebno, da pokrivanje odprtin ali naprav za odvod dima in toplote in požarno nezaščitenih odprtin z moduli ni dovoljeno;
- omogočiti je potrebno dostop do dimnikov, prezračevalnih naprav, strešnih ventilatorjev ipd., okrog njih pa predvideti prosto površino, skladno z zahtevami vzdrževalcev. Širina proste površine okrog naprav na strehi ne sme biti manjša od 1,0 m;
- predvideti okrog požarno neodpornih površin (okno, kupola, svetlobnik ipd.) najmanj 1,0 m širok pas, v katerem ni modulov in drugih gorljivih inštalacij sončne elektrarne;
- upoštevati je potrebno, 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 je dovoljeno vključiti 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.



Slika 5: Tloris strehe objekta kjer bo nameščena sončna elektrarna - Postavitev glede na požarne sektorje.



Slika 6: 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).

3.1.3. Dostop na streho

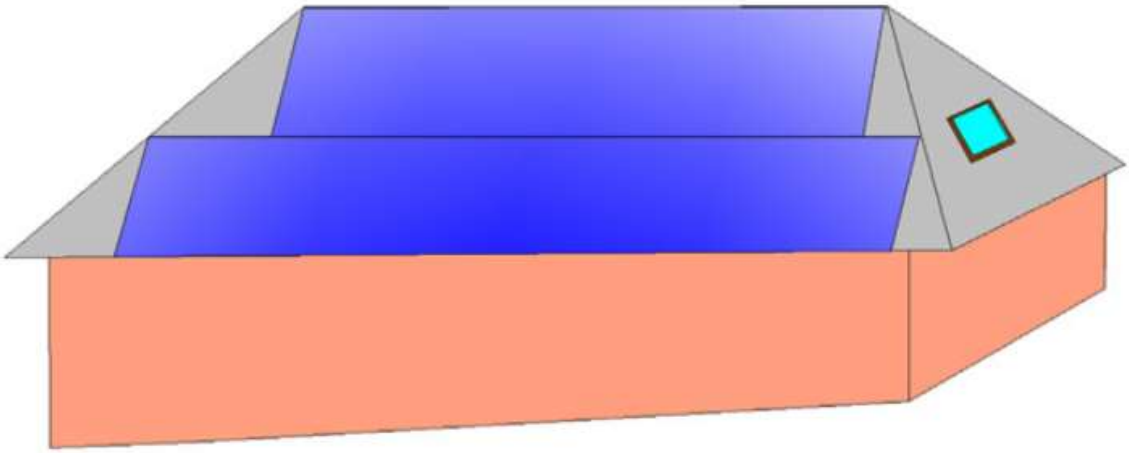
Potrebno je zagotoviti, da imajo v primeru požara gasilske enote omogočen dostop v prostor, ki se nahaja pod sončno elektrarno za namen notranjega napada. V kolikor imamo streho dvokapnico in je južna

streha v celoti pokrita s sončno elektrarno ter je dostop pod streho možen s severne strani, je to ustrezno. Vzdrževalcem in gasilcem je treba zagotoviti dostop do vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite in ostale opreme (odvod dima in toplote, strelovod itd.) pod streho oziroma na strehi.

Pri poševni strehi (eno ali dvokapnici), kjer ustreznega okna za dostop ni, 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 7: Primer, ko dostop do strehe oziroma pod streho ni možen skozi okno ali neposredno z zemljišča



Slika 8: Primer, ko se na streho oziroma pod streho lahko dostopa skozi okensko odprtino, velikosti najmanj 0,9 m x 1,2 m; v tem primeru se z moduli lahko v celoti prekrije tudi druga stran strehe

Dostop na streho je omogočen preko gasilske lestve.

3.2. TOKOROGI ENOSMERNE NAPETOSTI IN RAZSMERNIKI

3.2.1. Tokokrogi enosmerne napetosti

Enosmerne napetosti, ki se generira v modulih, se ne da enostavno izklopiti. Inštalacija pod enosmerno napetostjo naj bo zato čim krajša, upoštevati 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;
- v kolikor se kabli polagajo na gorljivi strehi jih je potrebno ustrezno požarno ščititi s kanalom požarne odpornosti najmanj EI 30 (slika spodaj). Zahteva ni potrebna v kolikor so nameščeni:
    - optimizatorji: omogočajo avtomatsko in varno zmanjšanje enosmerne napetosti pod zgornjo mejo varne napetosti (pod 120 VDC);
    - mikrorazsmerniki: omogočajo avtomatsko in varno zmanjšanje enosmerne napetosti v območje male napetosti;
    - ločilna stikala: vgrajena izven objekta (na strehi) na DC strani na posameznem stringu sončne elektrarne (enosmerna napetost pod zgornjo mejo varne napetosti pod 120 VDC).



Slika 9: Primer požarno odpornega kanala na gorljivi strehi ali pri prehodu v objekt

Kabli enosmernih napetosti morajo biti speljani po posebnih policah do razsmernika. V področju prehoda kablov preko gorljive osnove je potrebno namestiti negorljivo podlago pod policami in na vsako stran od police v širini 1,0 m. Zaščita mora biti kategorije A1 ali A2 in debela najmanj 15 mm.

V področju prehoda kablov preko gorljive toplote izolacije je potrebno namestiti negorljivo toplotno izolacijo kategorije A1 ali A2 v širini 1,0 m okoli kablov.

Kabli izmenične napetosti morajo biti ločeni od kablov enosmernih napetosti. V primeru, da so AC in DC inštalacije v isti omari, mora biti izvedena pregrada v omari. Na omari zunaj in v omari mora biti oznaka kateri del je AC in kateri DC.

Kabli morajo biti položeni tako, da ob dežju enosmerni kabli in konektorji ne pridejo v vodo, ki se lahko nabira na strehi.

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



Slika 10: Primer neustrezne in ustrezne izvedbe prehoda preko požarnega zidu

V kolikor so zaščitni elementi (zaščitni moduli, DC ločilno stikalo) nameščeni v objektu morajo biti kanali DC kablov od strehe do elementov v objektu izvedeni s požarno odpornostjo EI90.

3.2.2. Prostor z baterijami/hranilnik

Prostor z baterijami (hranilnik) mora biti poseben požarni sektor, ločen od drugih prostorov s konstrukcijami, ki imajo najmanj enako požarno odpornost kot nosilna konstrukcija stavbe, vendar ne manj kot (R)EI 30 – upoštevati zahteve iz prvotne študije požarne varnosti v kolikor je bila za objekt izdelana.

3.2.3. Montaža razsmernikov in priključnih omaric

Razsmerniki morajo ustrezati zahtevam SIST EN 62109 in SIST EN 50524. Pri montaži je treba upoštevati navodila SIST HD 60364-7-712. Skladno s navedenim standardom je obvezno vgraditi ločilno stikalo na enosmerni strani razsmernika, Na posameznem stringu na DC strani izven objekta (na strehi) je potrebno vgraditi DC odklopnike. Slednje ni zahtevano, v kolikor so na sončni elektrarni vgrajeni optimizatorji ali mikrorazsmerniki.

Pri določanju lokacije razsmernikov in priključnih omaric je treba upoštevati navodila proizvajalcev in zahteve 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 (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 požarnoodpornih 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, izlivu vode ali poplavi.

Razsmerniki (enako velja za hranilnike) 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 (potrebno upoštevati v kolikor sama stena na katero bo nameščen razsmernik ali izolacija fasade ni razreda A1/A2). Ustrezna je npr. 15 mm debela plošča iz kalcijevega silikata ali suhomontažna 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.

Razsmernikov ni dovoljeno postavljati v prostor s hranilnikom električne energije in v prostorih z lahko vnetljivimi snovmi ter gorljivimi prahi.

Razsmernik bo nameščen na fasadi objekta in bo preko omarice AC in ločilnim mestom povezani v obstoječo interno inštalacijo objekta.

Lastnik stavbe naj poskrbi za namestitev gasilnega aparata na razdalji do 20 m od naprav.

3.2.4. Tokokrogi izmenične napetosti

Pri montaži sončne elektrarne je prepovedano zmanjšati požarno odpornost konstrukcije ali omogočiti širjenja požara med požarnimi sektorji stavbe preko elementov sončne elektrarne. Preprečiti je treba tako imenovan 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.

Če kabli prečkajo požarne meje objekta, je potrebno prehode ustrezno požarno zatesniti skladno z zahtevano požarno odpornostjo stene. Tesnitev lahko opravi usposobljen izvajalec s certifikatom.

3.2.5. Dodatne zahteve za postavitev opreme na 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;
- Na stene, strope ali strehe na evakuacijskih poteh, zlasti na zaščitenih stopniščih, ni dovoljeno vgrajevati integriranih sončnih elektrarn;
- Če se sončna elektrarna namesti na konstrukcijo tam, kjer so evakuacijske poti, zlasti če gre za zaščiteno stopnišče, mora imeti konstrukcija požarno odpornost najmanj (R)EI 60. V taki steni nad moduli in v pasu širine 1,5 m okrog modulov ne sme biti požarno nezaščitenih odprtin.

Montaža opreme ni predvidena na evakuacijske poti objekta.

3.2.6. Dodatne zahteve za sončno elektrarno v povezavi z javljanjem požara

V kolikor je/bo v objektu nameščen sistem za odkrivanje in javljanje požara, naj se izvede izklop sončne elektrarne v primeru požarnega alarma.

Požarna centrala mora v primeru požarnega alarma ustaviti delovanje sončne elektrarne.

Na objekt je potrebno namestiti eno ali več tipk za ročni izklop sončne elektrarne. Ena tipka mora biti na lahko dostopnem mestu izven objekta.

Opomba: V kolikor se predvideva namestitev razsmernika (ali hranilnika) v objekt, je potrebno v prostor z razsmernikom namestiti javljalnike požara. To se izvede kot razširitev obstoječega sistema.

3.2.7. Tipke za ročni izklop

Na objekt je potrebno namestiti eno ali več tipk za ročni izklop sončne elektrarne. Tipka za izklop je integrirana v sam razsmernik iz strani proizvajalca.

3.2.8. Ex cone

V kolikor je za objekt na katerem se bo postavila sončna elektrarna izdelan Ex elaborat, je potrebno za postavitev modulov in ostalih elementov sončne elektrarne upoštevati zahteve iz EX elaborata.

Če so v objektu prostori, ki so eksplozijsko ogroženi, je potrebno poskrbeti, da se v te prostore ne namešča oprema sončne elektrarne. Tudi kabli sončne elektrarne se naj namestijo izven con eksplozijske nevarnosti. V kolikor morajo nujno iti skozi te prostore, morajo biti ustrezno požarno zaščiteni in tesnjeni proti nastanku eksplozivne mešanice v okolici kablov.

Razsmerniki ne smejo biti v conah eksplozijske nevarnosti.

Če so cone eksplozijske nevarnosti tudi izven objekta, je potrebno fotonapetostne module namestiti izven določenih con eksplozijske nevarnosti.

3.3. STRELOVODNE INŠTALACIJE IN OZEMLJITVE

3.3.1. Vrsta sončne elektrarne in značilne nevarnosti

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, 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.

Na objektu mora biti nameščena strelovodna zaščita. Z namestitvijo opreme se ne sme zmanjšati zaščita pred delovanjem strele.
Predložen mora biti zapisnik o meritvah strelovoda in električnih inštalacij.

Upoštevati je potrebno zahteve smernice SZPV 512 ki pravi naslednje: Med kabli in drugimi sestavnimi deli sončne elektrarne 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.

Zaradi možnosti neposrednih in posrednih prenapetostnih udarov se za namen zaščite opreme in izboljšanja požarne varnosti priporoča vgradnja prenapetostnih odvodnikov.

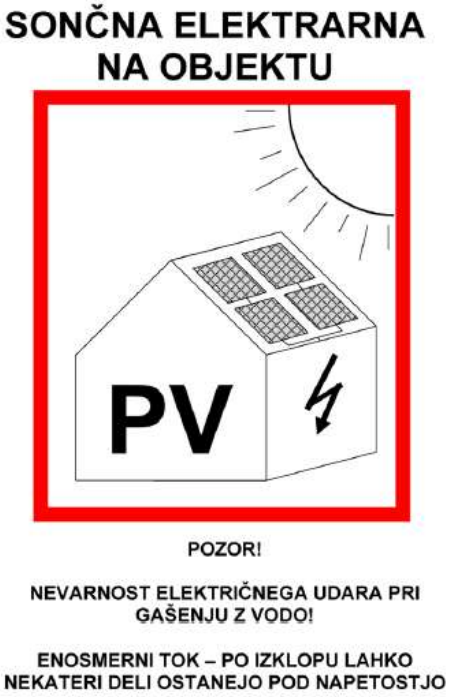
3.4. PREVENTIVNI UKREPI OB ZAČETKU IN MED OBRATOVANJEM

3.4.1. Označitev stavbe, prostorov, kablov, kanalov

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.



Slika 11: Oznaka stavbe na kateri je postavljena sončna elektrarna

3.4.2. Usposabljanje lastnika

Izvajalec je dolžan predati brezhibno sončno elektrarno. Prodajalec mora uporabnika usposobiti za uporabo naprave in mu predati dokumentacijo o napravi. Upravljalec naprave mora dobiti navodila za vzdrževanje v pisni obliki. Usposabljanje in predajo oziroma prevzem 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. Predložen mora biti zapisnik o usposabljanju. Predložena morajo biti navodila za vzdrževanje.

3.5. POŽARNI RED

Lastnik objekta je dolžan posodobiti požarni red objekta na katerem je nameščena sončna elektrarna. Požarni red mora biti izdelan skladno s Pravilnikom o požarnem redu (Uradni list RS 52/07, 34/11, 101/11).

3.6. POŽARNI NAČRT

Požarni načrt se izdela skladno z zahtevami Pravilnika o požarnem redu (Uradni list RS 52/07, 34/11, 101/11). Požarni načrt se izroči osrednji gasilski enoti, ki intervenira na območju objekta, pred pričetkom obratovanja sončne elektrarne. Požarni načrt je potrebno izdelati za celoten objekt in ne samo za sončno elektrarno

4. PRIPOROČILA UPORABNIKOM STAVB S SONČNIMI ELEKTRARNAMI

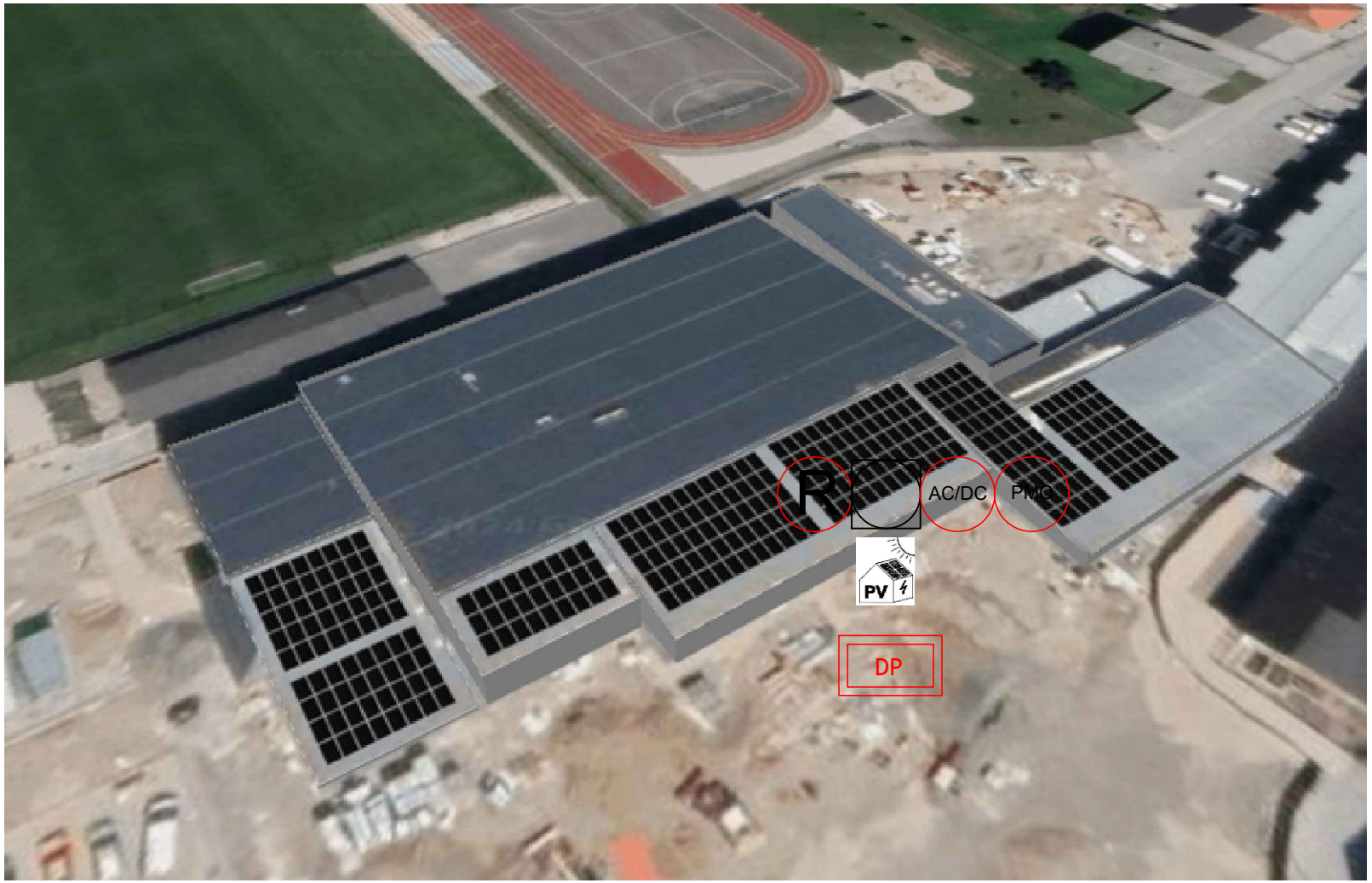
- Ob prisotnosti izvajalca priporočamo, da se gasilska enota seznani z napravo;
- Pomembno je upoštevati, da se v celicah generira električna napetost, ki je ob prisotnem viru svetlobe in ob specifičnih okvarah ni možno izklopiti, zato je gašenje potrebno prilagoditi tako, da ne predstavlja nevarnosti za gasilce oziroma ostale, ki bodo gasili morebitne požare;
- Priporočamo, da se z intervencijo v stavbi s sončno elektrarno seznani tudi lastnik oziroma uporabnik objekta;
- Priporočamo, da je sončna elektrarna, primerno označena na vidnem mestu (npr.: na fasadi pri vhodu v stavbo).

5. Rezultat strokovne presoje požarne varnosti

Z upoštevanjem Pravilnika o požarni varnosti v stavbah, Tehnične smernice TSG–1–001:2019 in Tehnične smernice SZPV 512 – Smernica o požarni varnosti sončnih elektrarn smatramo, da predvidena namestitev sončne fotovoltaične elektrarne ne zmanjša požarne varnosti v objektu in nima vpliva na sosednje objekte v smislu zmanjševanja požarne varnosti.

PRILOGA:

- Lokacija objekta - Razporeditev opreme;
- Tloris strehe.

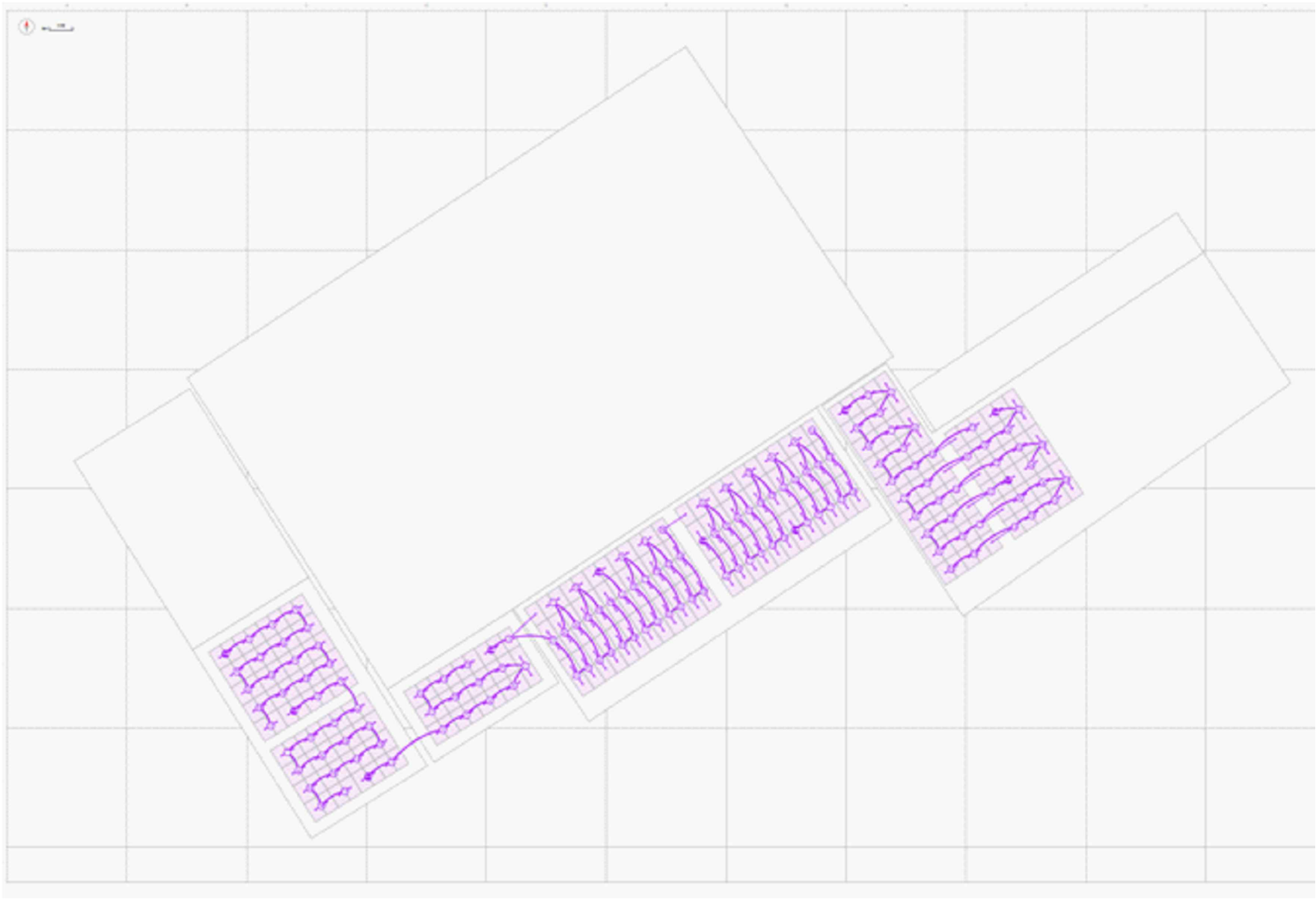


DP	Delovna površina
AC/DC Omara	Položaj AC/DC omare
PMO	Položaj PMO omare
R	Položaj razsmernikov
	Položaj izklopne tipke
PV	Opozorilni znak za SE

Vrsta načrta:
Strokovna presoja požarne varnosti

Investitor: Občina Žiri, Loška cesta 1, 4226 Žiri	Naslov risbe: Tloris objekta
Naročnik: Občina Žiri, Loška cesta 1, 4226 Žiri	Objekt: SE športna dvorana Žiri, Jobstova cesta 22a, 4226 Žiri

Izdelal: Studio Z, Tom Zickero s.p. Mlakarjeva ulica 16 1236 Trzin	Odg. projektant: / /		Id. št.: /	Faza: /
	Pooblaščeni inženir požarne varnosti: mag. Tom Zickero, univ. dipl. inž. el.		Id. št.: IZS PI PV0793	Merilo: /
	Št. projekta: /	Št. načrta: SPPV-2024-037	Datum: 08/2024	Št. risbe: 1



Vrsta načrta:
Strokovna presoja požarne varnosti

Investitor: Občina Žiri, Loška cesta 1, 4226 Žiri	Naslov risbe: Tloris strehe
Naročnik: Občina Žiri, Loška cesta 1, 4226 Žiri	Objekt: SE športna dvorana Žiri, Jobstova cesta 22a, 4226 Žiri

Izdelal: Studio Z, Tom Zickero s.p. Mlakarjeva ulica 16 1236 Trzin	Odg. projektant: / /		Id. št.: /	Faza: /
	Pooblaščeni inženir požarne varnosti: mag. Tom Zickero, univ. dipl. inž. el.		Id. št.: IZS PI PV0793	Merilo: /
	Št. projekta: /	Št. načrta: SPPV-2024-037	Datum: 08/2024	Št. risbe: 2