

Co-funded by the Horizon 2020 Programme of the European Union. The sole responsibility for the content of this document lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the European Investment Bank nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

Sofinancirano s strani Evropske unije, programa Obzorje 2020. Za ta dokument je odgovoren izključno avtor in ne odraža mnenja Evropske unije. Evropska unija, Evropska investicijska banka in Evropska komisija ne odgovarjajo za kakršnokoli morebitno uporabo v njej navedenih informacij.



Družba za izvajanje kompletnega varstva pri delu  
Opekarniška 15d, 3000 Celje; tel: 03 4282310, fax: 03 4282321, e-mail: info@kova.si

## 1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O STROKOVNI PRESOJI

**NAROČNIK:** PROJEKT – ECO d.o.o.  
Na Lazu 25  
8000 Novo mesto

**OBJEKT:** OLIMPIJSKI CENTER NOVO MESTO  
SE BAZEN NOVO MESTO  
Zaloška cesta 20  
8000 Novo mesto

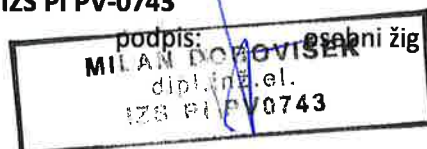
**VRSTA PROJEKTNE DOK.  
IN NJENA ŠTEVILKA:** PZI

**NAČRT IN ŠTEVILČNA  
OZNAKA NAČRTA:** Strokovna presoja požarne varnosti – PV2024-2400035

**PROJEKTANT:** KOVA d.o.o., Opekarniška cesta 15 d, 3000 Celje  
Milan Dobovišek, dipl.inž.el



**POOBLAŠČENI INŽENIR:** Milan Dobovišek, dipl.inž.el., IZS PI PV-0743



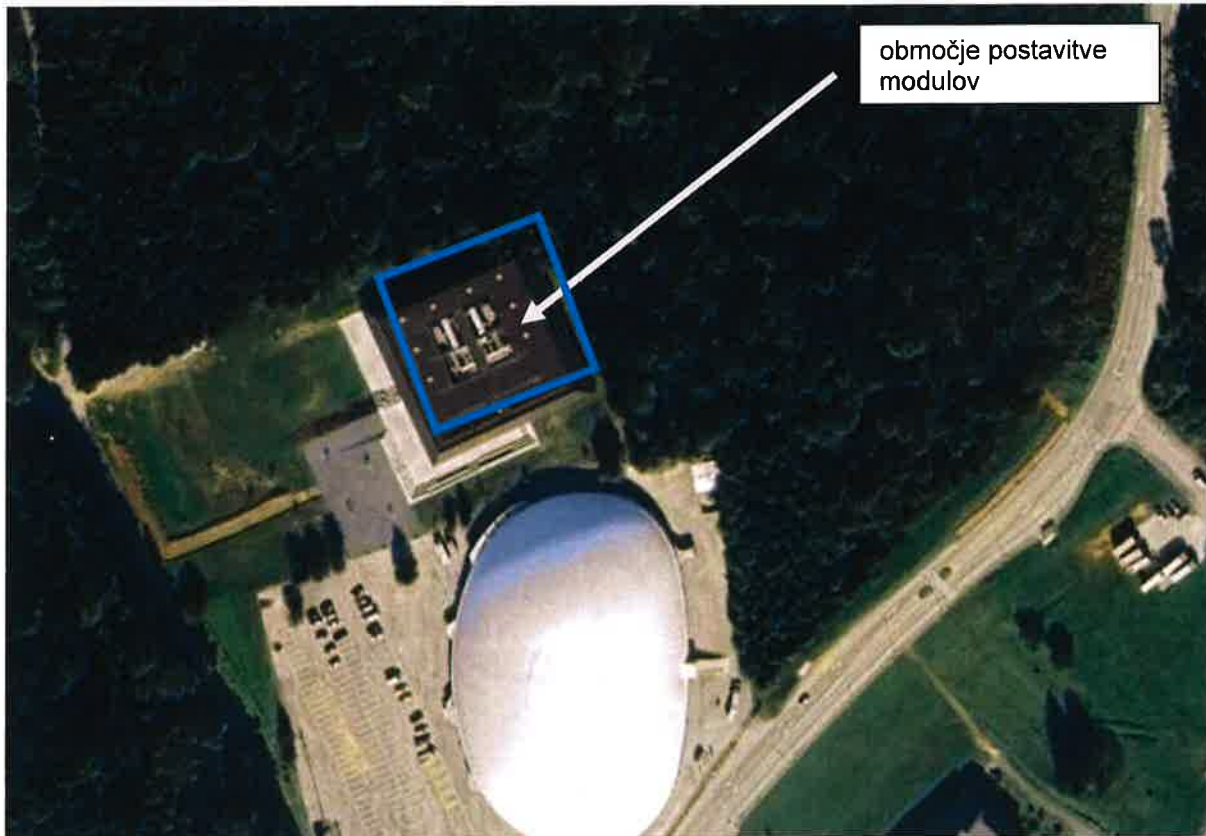
**ŠTEVILKA, KRAJ IN  
DATUM IZDELAVE NAČRTA:** PV2024-2400035, Celje, Februar 2024

**KAZALO**

1	NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O STROKOVNI PRESOJI .....	1
	KAZALO .....	2
1.0.	OPIS SONČNE ELEKTRARNE .....	3
2.0.	OPIS SITUACIJE IN STAVBE, NA KATERI BO ZGRAJENA SONČNA ELEKTRARNA .....	4
3.0.	MOŽNI VZROKI ZA NASTANEK POŽARA.....	4
4.0.	BISTVENE ZAHTEVE POŽARNE VARNOSTI .....	5
4.1.	ŠIRJENJE POŽARA NA SOSEDNJE OBJEKTE .....	5
4.2.	ŠIRJENJE POŽARA PO STAVBI .....	5
4.3.	VPLIV NA EVAKUACIJSKE POTI IN OBSTOJEČE ODPRTINE STAVBE .....	6
4.4.	NAPRAVE ZA GAŠENJE IN DOSTOP GASILCEV .....	7
4.4.1.	Naprave za gašenje .....	7
4.4.2.	Prostor za omarico .....	7
4.4.3.	Dostopne poti za gasilce .....	7
4.4.4.	Dovozne poti za gasilska vozila.....	7
4.4.5.	Delovne površine .....	7
5.0.	UKREPI ZA PREPREČITEV NASTANKA OKVAR IN POŽAROV .....	8
5.1.	SPLOŠNE ZAHTEVE.....	8
5.2.	ZAHTEVE ZA GRADNIKE (MODULE, KABLE, KANALE, RAZSMERNIKE, LOČILNE ELEMENTE) .....	9
5.3.	ZAHTEVE ZA MONTAŽO ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ .....	12
5.4.	ZAHTEVE ZA PREPREČEVANJE NASTANKA ELEKTRIČNEGA OBLOKA .....	12
5.5.	ZAHTEVE ZA MONTAŽO RAZSMERNIKOV IN PRIKLJUČNIH OMARIC.....	13
6.0.	ORGANIZACIJSKI UKREPI .....	14
7.0.	REZULTAT PRESOJE O VPLIVU NA POŽARNO VARNOST .....	15
	SEZNAM UPOŠTEVANIH PREDPISOV, STANDARDOV IN DRUGE TEHNIČNE SPECIFIKACIJE TER STROKOVNE LITERATURE .....	15
	IZKAZ POŽARNE VARNOSTI.....	16

## 1.0. OPIS SONČNE ELEKTRARNE

Investitor Mestna občina Novo mesto, Seidlova cesta 1, 8000 Novo mesto, namerava vgraditi malo sončno elektrarno BAZEN NOVO MESTO, na obstoječem objektu 2099/2, 2099/4, 2099/7, 2099/8, 2099/9, 2099/10, 2099/11 in 2099/12 vse k.o. Gorenja Straža. Postavitev sončne elektrarne je predvidena na Olimpijskem centru Novo mesto.



Uporabljenih bo 420 modulov Trina Solar, tip TSM-435NEG9RC.27 Vertex S+.

Uporabljena bosta 2 razsmernika, 1 x SolarEDGE SE100K, 1x SolarEDGE SE66.6K, ki bosta nameščena na strehi objekta.

Moč elektrarne znaša 182,7 kW.

## **2.0. OPIS SITUACIJE IN STAVBE, NA KATERI BO ZGRAJENA SONČNA ELEKTRARNA**

Namembnost objekta, na katerega se bo namestila sončna elektrarna, je olimpijski bazen s savnami in pripadajočimi prostori.

Obravnavan objekt je sestavljen iz 4 etaž (2k+P+1) v katerem se nahajajo prostori: Glavni bazen, savne, garderobe in sanitarije za zaposlene, razna skladišča, elektro prostor, prostor za komunikacije, pod bazenski prostor manjšega ogrevalnega bazena ter notranje stopnišče z dvigalom.

Prostori v nivoju manjšega ogrevalnega bazena so naslednji: Vhodna avla z recepcijo, bar, garderobe s sanitarijami za obiskovalce, bazenska ploščad z manjšim ogrevalnim bazenom.

Med glavnim in manjšim bazenom so predvidene tribune za gledalce. V nadstropju objekta pa so predvideni naslednji prostori: garderobe in sanitarije za obiskovalce fitnesa, pisarne in dvorana z manjšim skladiščem.

S strani naročnika je bil predložen elaborat požarne varnosti:

- Načrt požarne varnosti, faza PZI, št. PV-29/2020, November 2020, Radivoj Ostrouška s.p.

## **3.0. MOŽNI VZROKI ZA NASTANEK POŽARA**

Glavni vzroki za nastanek požara po posameznih dejavnostih v objektu so lahko:

- napake na električnih instalacijah (pregrevanje električnih elementov in naprav oziroma kratek stik),
- neodgovorno ravnanje z električnimi instalacijami,
- kajenje na mestih, kjer to ni dovoljeno in malomarno odvrženi ogorki,
- uporaba orodij, ki iskrijo, oziroma dela z orodji, ki imajo odprt plamen na nedopusten in nezavarovan način (opustitev požarne straže, neustrezno izvajanje požarno nevarnih del),
- opuščanje zahtev iz te presoje pri uporabi objekta – neustrezno pripravljen požarni red oziroma neupoštevanje zahtev iz požarnega reda,
- namerni požig,
- okvare na strojnih instalacijah,
- udar strele

## **4.0. BISTVENE ZAHTEVE POŽARNE VARNOSTI**

### **4.1. ŠIRJENJE POŽARA NA SOSEDNJE OBJEKTE**

Zunanje stene in strehe stavb morajo biti projektirane in grajene tako, da je z upoštevanjem njihovega odmika od meje parcele omejeno širjenje požara na sosednje objekte.

Ločilne stene, skupaj z vrati, okni in drugimi preboji med posameznimi stavbami, morajo biti projektirane in grajene tako, da je omejeno širjenje požara na sosednje objekte. Med posamezne stavbe štejejo tudi dvostanovanjske stavbe in vrstne hiše.

Vse parcele in sosednje parcele na katerih stoji obravnavan objekt so v lasti investitorja. Obravnavan objekt je od vseh parcelnih mej odmaknjen več kot 20 m in ni zahtev za ognje neodporne površine in požarni izvedbi zunanjih zidov.

### **4.2. ŠIRJENJE POŽARA PO STAVBI**

Objekt je v požarnem smislu razdeljen na več požarnih sektorjev. Glavna razdelitev obravnavanih prostorov na požarne sektorje zagotavlja, da dolžine poti na prosto ali sosednje požarne sektorje, ne presegajo dopustnih dolžin, kot jih predvideva ta načrt požarne varnosti ter, da je preprečen prenos požara med prostori različnih namembnosti.

#### **požarni sektor PS 1 :**

– pod bazenski prostor ter skladišča, ki so namenjena za bazen so ločeni od ostalih prostorov z požarno odpornimi stenami REI 60 in vrata EI 30 C. Površina požarnega sektorja je cca 1178.0 m<sup>2</sup>.

#### **požarni sektor PS 2 :**

-požarno stopnišče, ločen od ostalih prostorov z požarno odpornimi stenami REI 60 in vrata EI 30 C. Površina požarnega sektorja je cca 26.88 m<sup>2</sup>.

#### **požarni sektor PS 2a :**

-skladišče bara pod požarnim stopniščem, ločen od prostora požarnega stopnišča z požarno odpornimi stenami REI 60 in vrata EI 30 C. Površina požarnega sektorja je cca 20.27 m<sup>2</sup>.

#### **požarni sektor PS 3 :**

-bazenski prostor s savnami, pritličje z recepcijo, barom ter garderobami in sanitarijami in nadstropje, prostori ločeni od ostalih prostorov z požarno odpornimi stenami REI 30 in vrata EI 30 C. Površina požarnega sektorja je cca 3219.0 m<sup>2</sup>.

**POŽARNA ODPORNOST ZUNANJIH IN NOTRANJIH DELOV OBJEKTA**

Skladno z predloženim elaboratom, se zahteva požarna odpornost zunanjih in notranjih delov objekta:

- nosilna konstrukcija objekta v delu kjer je ena klet R 30 in v delu kjer sta dve kleti pa R 60 minutno požarno odpornost (opečne in AB stene debeline 20 cm – ustreza): R 60
- nosilna konstrukcija objekta v delu kjer je P ali pa P+1 vsaj 30 minutno požarno odpornost (opečne in AB stene debeline 20 cm – ustreza): R 30
- stene med požarnimi sektorji vsaj 60 minutno požarno odpornost (montažne, opečne in AB stene debeline 20 in 30 cm – ustreza) v kletnem delu : EI 60
- stene med požarnimi sektorji vsaj 30 minutno požarno odpornost (montažne, opečne in AB stene debeline 20 in 30 cm – ustreza) v delu objekta , ki se nahaja nad zemljo : EI 30
- vrata med požarnimi sektorji vsaj 30 minutno požarno odpornost opremljena s samo zapiralom (certifikat): EI2 30 C
- vrata na evakuacijskih poteh vsaj 30 minutna požarna odpornost opremljena s samozapiralom in izolativna EI 30 C3

Streha objekta bo ravna streha ,ki mora imeti vrhnji zunanji sloj iz negorljivega materiala odziv na ogenj A1 ali A2, nosilna konstrukcija iz iz negorljivega materiala z odzivom na ogenj A1 ali A2, toplotno izolacijo z odzivom na ogenj A1 ali A2, v tem primeru ni zahtev za notranje obloge.

**4.3. VPLIV NA EVAKUACIJSKE POTI IN OBSTOJEČE ODPRTINE STAVBE**

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 zaščitениh 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 nezaščitениh odprtín.

## **4.4. NAPRAVE ZA GAŠENJE IN DOSTOP GASILCEV**

### **4.4.1. Naprave za gašenje**

V objektu so nameščeni ročni gasilni aparati na prah in CO<sub>2</sub>.

Voda za gašenje je zagotovljena preko zunanjega hidrantnega omrežja.

### **4.4.2. Prostor za omarico**

Potrebno je zagotoviti prostor za namestitev omarice (pri vhodu v objekt) velikosti (V x Š x D) 350 mm x 300 mm x 80 mm.

### **4.4.3. Dostopne poti za gasilce**

- širina poti najmanj 1,25 m,
- prehodi visoki najmanj 2 m.

### **4.4.4. Dovozne poti za gasilska vozila**

- nosilnost poti: min. 10 ton osnega pritiska,
- širina poti za ravne dele poti: min. 3 m,
- širina poti za dele poti, ki so na dolžini več kot 12 m obojestransko omejene s stenami, oboki, ipd: min. 3,5 m.

### **4.4.5. Delovne površine**

Dovoz intervencijskih vozil in intervencijskih enot do objektov mora biti zagotovljen najmanj z dveh strani ter mora biti prost ob vsakem času. V primeru, da so na dovoznih poteh zapornice in zaporni količki se morajo le-ti odpreti s ključem za nadzemne hidrante (obešanka je dovoljena le v primeru, da premer zatiča ne presega 5 mm). Širina dovozne poti mora biti minimalno 3 m oziroma 3,5 m, če je dostopna pot na dolžini več kot 12 m obojestransko omejen s stenami, oboki ali podobnim. Svetla višina poti mora biti najmanj 3,5 m na katerikoli točki poti. Delovne površine za potrebno število gasilskih vozil je potrebno zagotoviti ob stavbah na tisti strani, kjer je vhod v stavbo in mora biti zagotovljen dostop do najmanj dveh strani stavbe ter najmanj ena delovna površina za gasilce, dimenzij 7 x 12 m, ki mora biti urejena ob stranici stavbe. Delovne površine so določene skladno z predloženim elaboratom. Delovna površina za gasilska vozila je označena z opozorilno tablo dimenzij 210x594 mm z napisom «POVRŠINE ZA GASILSKA VOZILA». Glavni vhodi v objekt in zasilni izhodi iz objekta so istočasno tudi poti za intervencijo (peš pot za gašenje in reševanje).

## 5.0. UKREPI ZA PREPREČITEV NASTANKA OKVAR IN POŽAROV

### 5.1. SPLOŠNE ZAHTEVE

V stavbi je zagotovljena požarna varnost, katere stopnja se z vgradnjo naprave na sončno energijo, ne sme zmanjšati.

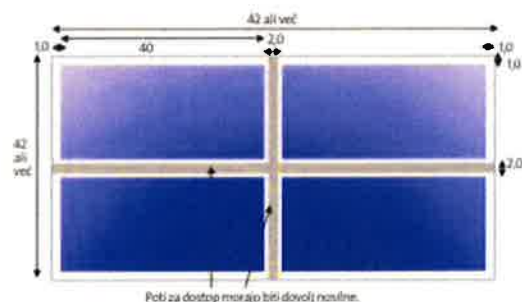
- Zagotovljena mora biti ustrezna nosilnost konstrukcije s statičnim izračunom in z izbiro ustreznih materialov s požarnimi lastnosti. Podkonstrukcija mora prenesti obtežbe zaradi sončne elektrarne in pa tudi obremenitve pri rednem vzdrževanju. Kjer je nujen neposreden dostop gasilcev, je treba upoštevati 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.

Če so razsmerniki v delu objekta kjer je drug požarni sektor je potrebno preboje iz enega v drug požarni sektor ustrezno zatesniti s požarno odpornim materialom (npr. požarno odporni kit, vrečke...), v takšni požarni odpornosti kot je zahtevana v požarnem sektorju z višjo zahtevo. Upošteva se Smernica SZPV 408 – Požarnovarnostne zahteve za električne kable in cevne napeljave v stavbah.



## 5.2. ZAHTEVE ZA GRADNIKE (MODULE, KABLE, KANALE, RAZSMERNIKE, LOČILNE ELEMENTE)

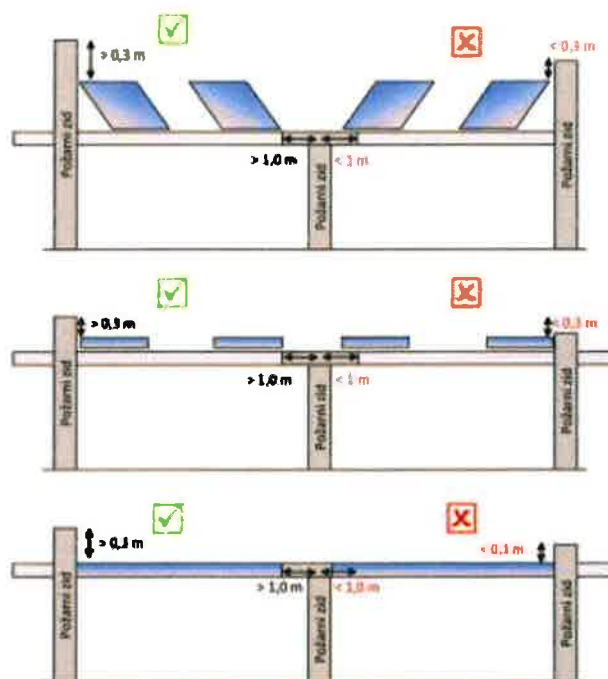
- Odmiki modulov sončne elektrarne
  - Postavitev modulov sončne elektrarne ne sme vplivati na funkcije požarnih ločitev v stavbi.
  - Minimalna razdalja med spodnjo stranjo modula in zgornjim slojem strehe mora biti najmanj 6 cm.
  - Med kable in drugimi sestavnimi deli SE ter zunanjo strelovodno lovilno mrežo in odvodi je treba zagotoviti razdaljo najmanj 0,5 m, da se prepreči nevarnost električnega preskoka.
  - 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.



- Lokacija modulov ob požarnih zidovih in požarno nezaščitениh 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. 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 nezaščitениh odprtin z moduli ni dovoljeno;
- omogočiti je potrebno dostop do dimnikov, prezračevalnih naprav, strešnih ventilatorjev ipd., okrog njih pa predviditi prosto površino, skladno z zahtevami vzdrževalcev; širina proste površine okrog naprav na strehi ne sme biti manjša od 1,0 m;
- predvidite 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 potrebno 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.



Skladno z predloženim elaboratom požarne varnosti, je streha požarno odporna od spodnjega dela stavbe, zato ni potrebno upoštevati odmika modulov od požarnih sektorjev.

- Prečkanje ovir in preboji skozi požarno odporne konstrukcije

Pri montaži sončnih elektrarne je prepovedano 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.

- Preprečeno mora biti širjenje požara na sosednje objekte.

Odmiki od relevantne meje so večji od 10m oz. večji od višine stavbe.

- Zagotavljanje prostih poti za vzdrževanje in gašenje med polji modulov

Vzdrževalcem in gasilcem je treba zagotoviti dostop do vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite (npr. za odvod dima in toplote), strelovodov ipd. pod streho oziroma na strehi.

Dostop na streho je omogočen preko notranjega stopnišča, ki vodi direktno na streho in neposredno iz zemljišča, preko gasilske lestve.

- Vgradnja sončne elektrarne mora zagotavljati ustrezne evakuacijske poti in sisteme za javljanje in alarmiranje.

Zagotovljene so ustrezne evakuacijske poti. Na pot evakuacije se ne sme postavljati naprav kot so generatorji, razsmerniki, razdelilne omare, hišni priključki, ipd..

- Zagotovljeno mora biti zadostno število naprav za gašenje in zagotovljen dostop za gasilce.

Dostop za gasilce zagotovljen. Priporočamo namestitev ročnega gasilnega aparata na CO2 v bližino sončne elektrarne (pri AC/DC OMARI IN PRI RAZSMERNIKIH). Gasilniki se namestijo tako, da je glava ročnega gasilnika z mehanizmom za aktiviranje v višini 80 do 120 cm od tal.

- Požarni načrt.

Se izroči osrednji gasilski enoti, ki intervenira na območju objekta, pred pričetkom obratovanja PV-naprave. Požarni načrt bo izdelan s sončno elektrarno in makrolokacijo sončne elektrarne. V skladu s pravilnikom o Požarnem redu, je potrebno izdelati požarne načrte za CELOTEN OBJEKT.

### 5.3. ZAHTEVE ZA MONTAŽO ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ

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: kositrani bakri,
- 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 ustreza zahtevam, je PV1-F ali FG21M21 PV20. Oznaka PV1-F je povzeta po nemških tehničnih pravilih za napeljave v fotovoltaiki (VDE- -Anwendungsregeln – VDE-AR-E 2283-4:2011-10). Oznaka FG21M21 PV20 je sestavljena iz treh delov, kjer PV20 pomeni čas testiranja pri povišani temperaturi, FG21 pomeni oznako za zunanji sloj izolacije, M21 pa za notranji sloj izolacije. Izbrani konektorji naj bodo primerni za uporabo na prostem. Običajne zahteve za konektorje so navedene npr. v standardu SIST EN 50521.

#### Ureditev inštalacije pod enosmerno napetostjo

Enosmerne napetosti, ki se generira v moduli, 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;
- če je požarna obremenitev stavbe nižja od 250 MJ/m<sup>2</sup> zadostuje ustrezna mehanska zaščita kabla.

### 5.4. ZAHTEVE ZA 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.

## **5.5. ZAHTEVE ZA MONTAŽO 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. Pri določanju lokacije razsmernikov in priključnih omaric je treba upoštevati navodila proizvajalcev in zahteve te smernice. 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 napeljeni 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<sub>2</sub>, ki ima sposobnost gašenja vsaj 89 B (temu ustreza gasilnik s 5 kg CO<sub>2</sub>). 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 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. 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.

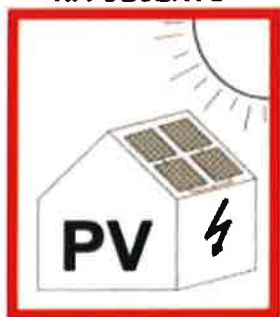
## 6.0. ORGANIZACIJSKI UKREPI

Sončno elektrarno je treba označiti po SIST EN 62446 Sončne elektrarne, priključene na omrežje

– Minimalne zahteve za sistemsko dokumentacijo, prevzemne preskuse in nadzor:

1. vsi tokokrogi, varovalni elementi, stikala in priključne sponke morajo biti označeni,
2. 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,
3. glavno izmenično stikalo mora biti nedvoumno označeno,
4. v točki skupnega preklopa mora biti opozorilni znak za dvojno napajanje,
5. na lokaciji mora obstajati enopolna shema,
6. na lokaciji morajo biti na voljo navodila za varnostne nastavitve razsmernika in detajli inštalacije (PID in navodila za vzdrževanje in obratovanje),
7. na lokaciji morajo biti na voljo navodila za zasilni izklop,
8. vsa opozorila in oznake morajo biti trajne in trajno pritrjene.

### SONČNA ELEKTRARNA NA OBJEKTU



POZOR!

NEVARNOST ELEKTRIČNEGA UDARA PRI  
GAŠENJU Z VODO!

ENOSMERNI TOK – PO IZKLOPU LAHKO  
NEKATERI DELI OSTANEJO POD NAPETOSTJO

Preprečitev tveganja za udar, ob prisotnosti dovolj svetlobe, pripravi in nastavitvi, ki veljajo  
za PV module in z njimi povezane sisteme, tudi kadar je sistem razklopljen.



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 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 oz uporabnik objekta.
- Potrebno je zagotoviti prostor za namestitev omarice (pri vhodu v objekt) velikosti (V x Š x D) 350 mm x 300 mm x 80 mm.
- Zaželeno je, da je povzetek presoje požarne varnosti za sončno elektrarno naveden v obrazcu za izkaz požarne varnosti. Izpolnjeni del obrazca »načrtovani ukrepi« je sestavni del presoje požarne varnosti za sončno elektrarno.

## **7.0. REZULTAT PRESOJE O VPLIVU NA POŽARNO VARNOST**

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 namestitve sončne fotovoltaične elektrarne, ne zmanjša požarne varnosti v objektu, niti nima vpliva na sosednje objekte v smislu zmanjševanja požarne varnosti.

## **SEZNAM UPOŠTEVANIH PREDPISOV, STANDARDOV IN DRUGE TEHNIČNE SPECIFIKACIJE TER STROKOVNE LITERATURE**

### **Zakoni:**

- Zakon o varstvu pred požarom (Ur.l. RS št. 71/93, 87/01, 110/02-ZGO-1, 105/06-UPB1 in 9/11, 83/2011),
- Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.)
- Zakon o gradbenih proizvodih (Uradni list RS, št. 82/13)

### **Pravilniki in uredbe:**

- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur.list RS, št.: 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/2013),
- Pravilnik o zasnovi in študiji požarne varnosti (Ur. list RS, št.: 12/2013),
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. list RS, št.: 55/08),
- Zakon o gradbenih proizvodih (ZGPro) (Ur.l. RS, št. 52/00, 110/02-ZGO-1),
- Pravilnik o požarnem redu (Ur. list RS, št.: 52/07, 34/11, 101/11)

### **LITERATURA:**

1. Tehnična smernica TSG-1-001:2019 Požarna varnost v stavbah,
2. Osnove požarno varne gradnje; Delo in varnost 108; Jože Janežič; Ljubljana 1993
3. Smernica SZPV 408 – Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah - Slovensko združenje za požarno varnost, izdaja 02/08
4. Smernica SZPV 512 – Smernica o požarni varnosti sončnih elektrarn – Slovensko združenje za požarno varnost, izdaja 01/12
5. Intervencija v stavbah s sončno elektrarno - Gasilska zveza Slovenije, Slovensko združenje za požarno varstvo ter Uprava RS za zaščito in reševanje

### **PRILOGA:**

- izkaz požarne varnosti
- Prikaz predvidene postavitve sončne elektrarne.

## IZKAZ POŽARNE VARNOSTI

Naziv objekta: **SE BAZEN NOVO MESTO**

Lokacija objekta: Zaloška cesta 20, 8000 Novo mesto

Investitor: Mestna občina Novo mesto, Seidlova cesta 1, 8000 Novo mesto

Lastnik SE:

Številka načrta požarne varnosti: PV2024-2400035

Odgovorni projektant požarne varnosti: Milan Dobovišek dipl.inž.el. IZS PI-PV0743

Datum izdelave strokovne presoje požarne varnosti: Januar 2024

Datum izdelave izkaza PV:

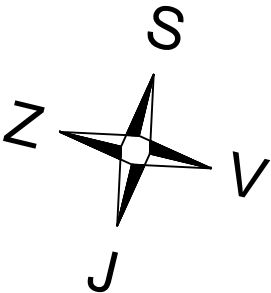
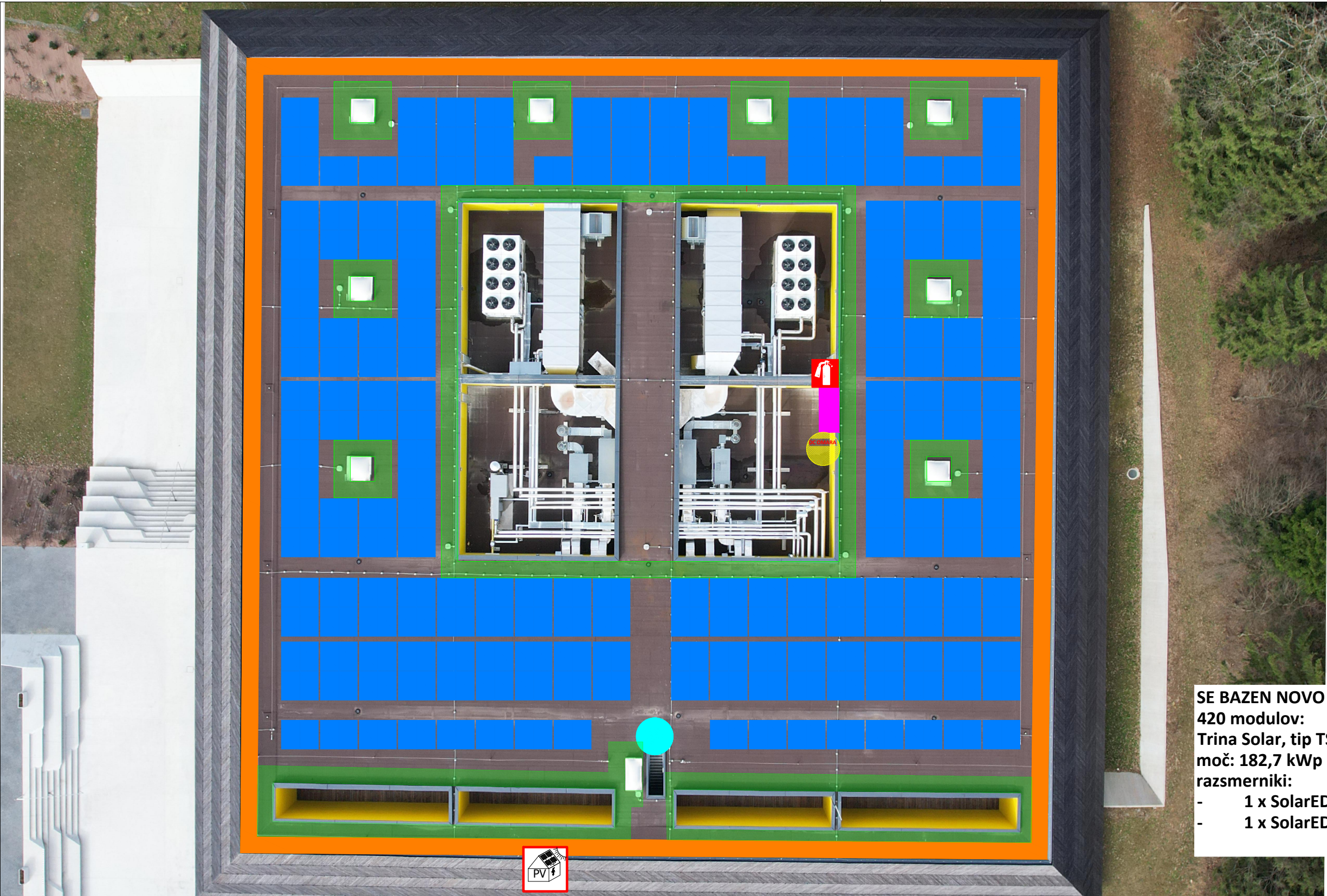


	Načrtovani ukrepi (PZI)	Izvedeni ukrepi (PID)		
		Ukrep/zahteva	Datum in podpis	Opombe (povzetek sprememb in dokazila o ustreznosti izvedbe)
SONČNI GENERATOR				
Zahteve za požarne lastnosti modulov	Razred gorljivosti vsaj B1			
Zahteve za požarne lastnosti podkonstrukcije	Negorljiva razred A			
Zahteve za odmike od požarno nezaščitenih površin	Min 1 m			
Zahteve za odmike za dostop za gasilce	dostop na streho zagotovljen preko notranjega stopnišča in neposredno iz zemljišča, preko gasilske lestve			
Zahteve za odmike od instalacije in drugih naprav	Odmiki kablov od ostalih gorljivih materialov mora znašati min. 10 cm			
Zahteve za preprečevanje širjenja požara preko mej požarnih sektorjev	Skladno z načrtom požarne varnosti, streha zagotavlja požarno o je streha požarno odporna od spodnjega dela stavbe, zato ni potrebno upoštevati odmika modulov od požarnih sektorjev.			
Dodatne zahteve za sončne generatorje na fasadi	/			
TOKOKROGI ENOSMERNE NAPETOSTI IN RAZSMERNIKI				
Zahteve za kable enosmerne napetosti (zunaj, znotraj)	<ul style="list-style-type: none"><li>- material: kositrnan baker,</li><li>- zaščitni razred najmanj II,</li><li>- izolacija: dvojna, iz križno vezanega poliolefina,</li><li>- barva: rdeča, modra, črna ali ovita s pletenico,</li><li>- odpornost proti vremenskim vplivom in UV svetlobi,</li><li>- odpornost proti ozonu, - brez halogenov,</li><li>- odpornost proti kislinam in bazam,</li><li>- robustnost in odpornost proti abraziji,</li><li>- odpornost proti hidrolizi in amoniaku.</li></ul>			
Zahteve za namestitev razmernika 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 (IP-zaščita).			

	Načrtovani ukrepi (PZI)	Izvedeni ukrepi (PID)		
		Ukrep/zahteva	Datum in podpis	Opombe (povzetek sprememb in dokazila o ustreznosti izvedbe)
Zahteve za prostor z akumulatorji in namestitvev akumulatorjev	/			
Zahteve za polaganje kablov	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kabli se polagajo na zaščitene in ustrezno dimenzionirane kabelske police;</li> <li>- 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;</li> <li>- če je požarna obremenitev stavbe nižja od 250 MJ/m<sup>2</sup> zadostuje ustrezna mehanska zaščita kabla</li> </ul>			
Namestitvev na zaščitene stopniščih	/			
Zaščita pred električnim oblikom	<p><u>Serijski električni oblik</u>: zaščita s prekinitvijo toka (odklop razsmernika)</p> <p><u>Paralelni električni oblik</u>: pravilna izbira kablov, urejene trase kablovodov, kontrola pri izvedbi in pri vzdrževanju.</p> <p><u>Električni oblik na ozemljitev</u>: nastanek na prenapetostni zaščiti</p> <p><u>Električni oblik v sončnih moduli</u>: Samodejni odklop (varovalke RO) v T-C sistemu instalacije.</p>			
Zahteve za izklop sončne elektrarne v sili	Izklopilni elementi morajo izklopiti enosmerno in izmenično napetost (AC in DC stikalo), namestitvev STOP stikala na lahko dostopnem mestu.			
<b>STRELOVODNE INSTALACIJE IN OZEMLJITVE</b>				
Strelovodne inštalacije in ozemljitve – zahtevane meritve	Na obravnavanem objektu mora biti izvedena strelovodna zaščita. Strelovod mora biti izveden v skladu s Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.list RS št. 140/21) in Tehnične smernice TSG-N-003:2021. Pred uporabo je potrebno strelovod preveriti z meritvami in pridobiti potrdilo o ustreznosti strelovodne naprave.			
<b>PREVENTIVNI UKREPI OB ZAČETKU IN MED OBRATOVANJEM</b>				
Zahteve za preglede in preskus sončne elektrarne	Izvajanje periodičnega pregleda električnih naprav in instalacij v predpisanih rokih.			

	Načrtovani ukrepi (PZI)	Izvedeni ukrepi (PID)		
		Ukrep/zahteva	Datum in podpis	Opombe (povzetek sprememb in dokazila o ustreznosti izvedbe)
Označitev stavbe, prostorov, kablov, kanalov	<p>Oznaka stavbe s sončno elektrarno (Rdeče obrobljen znak ne sme biti manjši od formata A6. Na znaku naj bo tudi podatek o distributerju ter naziv in kontaktni podatki graditelja sončne elektrarne. Nameščena naj bo pred vhodom v objekt.</p> <p>Označitev stikala za ročni izklop, in sicer z napisom STIKALO ZA ODKLOP SONČNE ELEKTRARNE V SILI.</p> <p>Označitev za negorljive kanale, po katerih so kabli enosmernega toka nadometno napeljani znotraj stavbe.</p>			
Usposabljanje lastnika	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.			
<b>DOKUMENTACIJA</b>				
Navodila za vzdrževanje	Izdelati in predati lastniku navodila za vzdrževanje			
Presoja požarne varnosti/projektna dokumentacija	PV2024-2400035, Kova d.o.o.			
Požarni načrt	Požarni načrt mora biti izdelan v skladu s Pravilnikom o požarnem redu (Uradni list RS, št. 52/07, 34/11 in 101/11) in mora biti predan gasilski enoti, ki opravlja javno gasilsko službo na območju objekta.			





Co-funded by the Horizon 2020 Programme of the European Union. The sole responsibility for the content of this document lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the European Investment Bank nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

Sofinancirano s strani Evropske unije, programa Obzorje 2020. Za ta dokument je odgovoren izključno avtor in ne odraža mnenja Evropske unije. Evropska unija, Evropska investicijska banka in Evropska komisija ne odgovarjajo za kakršnokoli morebitno uporabo v njej navedenih informacij.

**ODMIKI OD STRELOVODNIH INSTALACIJ IN OSTALIH NAPRAV NISO UPOŠTEVANI.**

**MIN. 1m ODMIK JE POTREBNO ZAGOTOVITI PRI VSEH POŽARNO NEODPORNH POVRŠIN (OKNO, KUPOLA, SVETLOBNIK, DIMNIKI, ODUŠNIKI, PREZRAČEVALNE NAPRAVE, STREŠNI VENTILATORJI, AGREGATI, KLIMATI, IPD.), KI EVENTUELNO NISO OZNEČENE.**

**SE BAZEN NOVO MESTO**  
**420 modulov:**  
**Trina Solar, tip TSM-435NEG9RC.27 Vertex S+.**  
**moč: 182,7 kWp**  
**razsmerniki:**  
- 1 x SolarEDGE, tip 66,6 K  
- 1 x SolarEDGE, tip 100 K

### Legenda:



- LOKACIJA PREDVIDENE POSTAVITVE MODULOV



- MIN. 1m ODMIK OD POŽARNO NEODPORNH POVRŠIN (POŽARNI SEKTORJI, OKNO, KUPOLA, SVETLOBNIK, DIMNIKI, PREZRAČEVALNE NAPRAVE, STREŠNI VENTILATORJI, AGREGATI, KLIMATI, IPD).



- MIN. 1m ODMIK OD ROBA STREHE



- DOSTOP NA STREHO



- OPOZORILNI ZNAK ZA SONČNO ELEKTRARNO MORA BITI NAMEŠČEN PRED VHODOM V OBJEKT



- LOKACIJA RAZSMERNIKOV



- LOKACIJA DC STIKAL



- ROČNI GASILNI APARAT



Družba za izvajanje kompletnega varstva pri delu d.o.o.  
Opekarniška cesta 15d, SI - 3000 Celje  
Tel.: +386 3 428 23 10  
Fax: + 386 3 428 23 21  
email: info@kova.si

odgovorni vodja projekta:

/

Naročnik:

PROJEKT - ECO d.o.o.  
Na Lazu  
8000 Novo mesto

pooblaščen inženir

Milan DOBOVIŠEK, dipl.inž.el.  
IZS PI-PV0743

objekt:

OLIMPIJSKI CENTER NOVO MESTO  
SE BAZEN NOVO MESTO  
Zaloška cesta 20, 8000 Novo mesto

sodelavci:

/

TLORIS POSTAVITVE SONČNE ELEKTRARNE

faza projekta:

STROKOVNA PRESOJA POŽARNE VARNOSTI

Številka projekta:

/

Številka načrta:

PV2024-2400035

vrsta projekta:

PZI

merilo:

M 1: 500

datum:

FEBRUAR 2024

št. lista:

1