

## PRILOGA 1A

NASLOVNA STRAN  
PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

## INVESTITOR

## INVESTITOR 1

ime in priimek ali naziv družbe

OBČINA PIVKA

naslov ali poslovni naslov družbe

Kolodvorska cesta 5, 6257 Pivka

## INVESTITOR 2

ime in priimek ali naziv družbe

naslov ali poslovni naslov družbe

## INVESTITOR 3

ime in priimek ali naziv družbe

naslov ali poslovni naslov družbe

## PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

SE Inkubator Neverke

naziv gradnje se določi po namenu glavnega objekta

## VRSTE GRADNJE

označiti vse ustrezne vrste gradnje

- ☐ NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
- ☐ NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
- ☒ REKONSTRUKCIJA
- ☐ SPREMEMBA NAMEMBNOSTI
- ☐ ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
- ☐ LEGALIZACIJA
- ☐ MANJŠA REKONSTRUKCIJA

## PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije (DPP, DGD, PZI, PZO, PID, DL)

PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)

številka projekta

1/2024-PZI

datum izdelave

April 2024

datum spremembe

## PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)

TRINGRAD NOVA d.o.o.

naslov

Obrtniška ulica 30

odgovorna oseba projektanta

DARKO ŽITKO

podpis odgovorne osebe projektanta

TRINGRAD NOVA d.o.o.  
KOPIR

## PODATKI O IZDELOVALCU OSNOVNEGA PRIKAZA / NAČRTA

izdelovalec osnovnega prikaza / načrta

identifikacijska številka

projektant izdelovalca osnovnega načrta (naziv družbe)

naslov

## PODATKI O VODJI PROJEKTIRANJA

VODJA PROJEKTIRANJA

DARKO ŽITKO, univ.dipl.inž.gradb.

identifikacijska številka

G-0025

podpis vodje projektiranja

DARKO ŽITKO  
univ. dipl. inž. gradb.  
124 0-4025

## PRILOGA 1B

# UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU

UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU		
POOBlašČeni arhitekti		
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka		
navedba gradiv, ki so jih izdelali		
POOBlašČeni inženirji s področja gradbeništva		
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	EDDY MATIJA FATUR, d.i.g., G-1915	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	Statična presoja	
POOBlašČeni inženirji s področja elektrotehnike		
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	SEJAD BAJRIĆ, dipl.inž.el.,E-1949	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	3 Načrt s področja elektrotehnike	
POOBlašČeni inženirji s področja strojništva		
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka		
navedba gradiv, ki so jih izdelali		
POOBlašČeni inženirji s področja tehnologije		
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka		
navedba gradiv, ki so jih izdelali		
POOBlašČeni inženirji s področja požarne varnosti		
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	RADIOVOJ OSTROUŠKA, dipl. inž.grad, IZS PI PV 0753	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	Presoja požarne varnosti	
POOBlašČeni inženirji s področja geotehnologije in rudarstva		
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka		
navedba gradiv, ki so jih izdelali		
POOBlašČeni inženirji s področja geodezije		
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka		
navedba gradiv, ki so jih izdelali		
POOBlašČeni inženirji s področja prometnega inženirstva		
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka		
navedba gradiv, ki so jih izdelali		
POOBlašČeni krajinski arhitekti		
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka		
navedba gradiv, ki so jih izdelali		
POOBlašČeni prostorski načrtovalci		
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka		
navedba gradiv, ki so jih izdelali		
STROKOVNJAKI DRUGIH STROK		
ime in priimek, strokovna izobrazba	BORUT BELE, dipl.var.inž.	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	Varnostni načrt	

Neustrezno izpustiti ali po potrebi dodati vrstice.

Pri DPP, DGD se kot "gradiva, ki so jih izdelali" navedejo kakršna koli gradiva, ki jih vodja projektiranja uporabi pri pripravi zbirnega prikaza (skice, risbe, detajli, izračuni, strokovne podlage, ki jih pred izdelavo zahtevajo področni predpisi, npr. geodetski načrt, geomehansko poročilo), vključno s tehničnimi prikazi; pri PZI, PID se navedejo načrti, pri PZO, DL tehnični prikazi oz. posnetki obstoječega stanja.

## PRILOGA 1C

## NASLOVNA STRAN NAČRTA

## PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

SE Inkubator Neverke

kratak opis gradnje

Na strehi objekta Podjetniški inkubator Neverke, ki se nahaja na naslovu Neverke 70, 6256 Košana, bo postavljena fotonapetostna elektrarna moči 100,3 kWp. Za postavitev sončne elektrarne ni potrebno pridobiti gradbenega dovoljenja, upoštevane pa bodo vse zahteve s področja elektrotehnike, požarne varnosti in statike objekta. Objekt je v lasti Občine Pivka in se nahaja v Industrijsko-obrtni coni Neverke.

## VRSTE GRADNJE

označiti vse ustrezne vrste gradnje

- ☐ NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT  
☐ NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA  
☒ REKONSTRUKCIJA  
☐ SPREMEMBA NAMEMBNOSTI  
☐ ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA  
☐ LEGALIZACIJA  
☐ MANJŠA REKONSTRUKCIJA

## PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)

številka projekta

1/2024-PZI

## PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta

Načrt s področja elektrotehnike

naziv načrta

Sončna elektrarna SE INKUBATOR NEVERKE

številka načrta

SE-24-03-01

datum izdelave

April 2024

datum spremembe

## PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)

TRINGRAD NOVA D.O.O.

naslov

Obrtniška ulica 30

odgovorna oseba projektanta načrta

Darko Žitko

podpis odgovorne osebe

projektanta načrta

## PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

SEJAD BAJRIĆ, dipl.inž.el.

identifikacijska številka

E-1949

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

SEJAD BAJRIĆ  
dipl.inž.el.  
IZS E-1949

## PRILOGA 2C

**IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA  
IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA,  
KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID****PROJEKTANT NAČRTA**

projektant načrta (naziv družbe)	TRINGRAD NOVA d.o.o.
naslov	Obrtniška ulica 30
odgovorna oseba projektanta načrta	DARKO ŽITKO

**IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT**

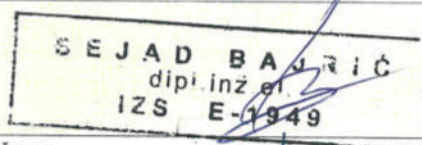
pooblaščen strokovnjak	SEJAD BAJRIĆ, dipl.inž.el.
------------------------	----------------------------

**IZJAVLJAVA:***da načrt*

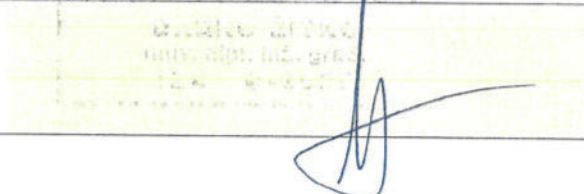
vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	Načrt s področja elektrotehnike
naziv načrta	Sončna elektrarna SE INKUBATOR NEVERKE
številka načrta	SE-24-03-01
datum izdelave	April 2024

*upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.*

pooblaščen strokovnjak	SEJAD BAJRIĆ, dipl.inž.el.
identifikacijska številka	E-1949
podpis pooblaščenega strokovnjaka	



odgovorna oseba projektanta načrta	DARKO ŽITKO
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	





## TEHNIČNO POROČILO

### VSEBINA

<b>1.</b>	<b>TEHNIČNI OPIS .....</b>	<b>2</b>
1.1	SPLOŠNO .....	2
1.2	OSNOVNI TEHNIČNI PODATKI SONČNE ELEKTRARNE.....	3
1.3	OPIS MALE FOTONAPETOSTNE ELEKTRARNE .....	5
1.4	OSNOVNE SMERNICE NAČRTOVANJA SOLARNIH MODULOV IN RAZSMERNIKA: .....	8
1.5	ZAŠČITNI UKREPI PRI PV SISTEMIH: .....	8
1.6	DELOVANJE OB IZPADU JAVNEGA NN OMREŽJA.....	10
1.7	LOČILNO MESTO.....	10
1.8	PRENAPETOSTNA ZAŠČITA.....	12
1.9	OPTIMIZATORJI MOČI .....	12
1.10	DIMENZIONIRANJE AC VODNIKA.....	15
1.11	DIMENZIONIRANJE DC VODNIKA.....	18
1.12	OSTALI POGOJI IN ZAHTEVE .....	18

## 1. TEHNIČNI OPIS

### 1.1 Splošno

Investitor Občina Pivka, namerava na strehi objekta Inkubator Neverke na naslovu Neverke 70, parcelna št. 3534/36 k.o. 2496 Stara Sušica postaviti sončno elektrarno s predvideno priključno »peak« močjo 100,30 kWp fotonapetostne elektrarne oziroma maksimalna AC moč 90 kW. Elektrarno sestavljajo generator s PV moduli, razsmernik, razdelilna AC omara, ter ločilna merilna omara s potrebno zaščito, ter števec in merilna garnitura po shemi PS.3b.kjer je proizvodnja namenjena za skupnostno samooskrbo z najmanj eno proizvodno napravo in najmanj 2 končnima odjemalcema.

Elektrarna bo nameščena na strehi objekta. Razsmernik in priključno merilno razdelilne omara se namesti ob objektu Lokacija je razvidna iz priloženih risb in slik.

**Predmet projekta ni priklop na elektrodistribucijsko omrežje ampak priprava za naknadni priklop SE NEVERKE.**

Projektna dokumentacija mora biti izdelana v skladu z veljavnim Pravilnikom o projektni dokumentaciji, tipizacijo omrežnih priključkov ter tipizacijo merilnih mest in nabora merilne opreme Elektro Primorska d.d..

Pri projektiranju smo upoštevali:

- zahteve in želje investitorja,
- IDEJNO ZASNOVO za postavitev sončne elektrarne SE INKUBATOR NEVERKE,
- soglasje za priključitev št.: 1478670 (EVprik-1914/2024) Elektra Primorska d.d.,

**Projekt PZI se bo izvajal v skladu z »načelom, da se ne škoduje bistveno« (Do No Significant Harm – DNSH):**

Projekt mora biti izveden v skladu z načelom, da se ne škoduje bistveno okoljskim ciljem Evropske unije (načelo DNSH), določenim v 17. členu Uredbe (EU) št. 2020/852 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 18. junija 2020 o vzpostavitvi okvira za spodbujanje trajnostnih naložb ter spremembi Uredbe (EU) 2019/2088 (UL L št. 198 z dne 22. junija 2020, str. 13) in Tehničnih smernic za uporabo »načela, da se ne škoduje bistveno« v skladu z Uredbo o vzpostavitvi mehanizma za okrevanje in odpornost, ki so bile objavljene dne 18. 2. 2021 v UL EU št. C58/01, še posebno v zvezi z zaščito biotske raznovrstnosti, kar pomeni da:

- projekt ne bo povzročil znatnih emisij toplogrednih plinov,
- projekt ne bo povzročil povečanega škodljivega vpliva na sedanje podnebje in pričakovano prihodnje podnebje, na dejavnost samo ali na ljudi, naravo ali sredstva,
- projekt ne bo imel negativnih vplivov na trajnostno rabo in varstvo vodnih in morskih virov, kar pomeni, da ne bo škodoval dobremu stanju ali dobremu ekološkemu potencialu vodnih teles, vključno s površinskimi in podzemnimi vodami, ali dobremu okoljskemu stanju morskih voda,
- projekt ne bo bistveno škodoval krožnemu gospodarstvu, vključno s preprečevanjem nastajanja odpadkov in recikliranjem, kar pomeni, da ne bo:
  - privedel do znatne neučinkovitosti pri uporabi materialov ali neposredne ali posredne rabe naravnih virov, kot so neobnovljivi viri energije, surovine, voda in zemlja, v eni ali več fazah življenjskega cikla

proizvodov, vključno z vidika trajanja, popravljivosti, nadgradljivosti, možnosti ponovne uporabe ali recikliranja proizvodov,

- privedel do znatnega povečanja nastajanja, sežiganja ali odlaganja odpadkov, razen sežiganja nevarnih odpadkov, ki jih ni mogoče reciklirati,
- dolgoročno odlaganje odpadkov bistveno in dolgoročno škodovalo okolju,
- projekt ne bo povzročil znatnega povečanja emisij onesnaževal v zrak, vodo ali zemljo v primerjavi s stanjem pred začetkom izvajanja te dejavnosti,
- projekt ne bo znatno škodoval varstvu in ohranjanju biotske raznovrstnosti in ekosistemov, kar pomeni, da ne bo znatno škodoval dobremu stanju in odpornosti ekosistemov ali škodil stanju ohranjenosti habitatov in vrst, vključno s tistimi, ki so v interesu Unije.

Priključitev nove SE na elektroenergetsko omrežje mora biti izvedena skladno z:

- Navodili za priključevanje in obratovanje elektrarn inštalirane električne moči do 10 MVA, (Ur. list RS, št. 41/2011),
- Tehnično smernico TSG-N-002:2021 nizkonapetostne električne inštalacije,
- Tehnično smernico TSG-N-003:2021 zaščita pred delovanjem strele,
- Naborom merilne opreme, SONDO-verzija 8, 2021,
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1)
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1)
- 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)
- Tehnična smernica; Požarna varnost v stavbah, TSG-1-001:2019 (Izdaja 4.1)
- 

## **1.2 Osnovni tehnični podatki sončne elektrarne**

Na strehi INKUBATROJA NEVERKE na naslovu Neverke 70, parcelna št. 3534/36 k.o. 2496 Stara Sušica, lastnika Občine Pivka se bo zgradila sončna elektrarna. Streha objekta »INKUBATOR NEVERKE« je ravna s kotom postavitve 106° in 286°. PV moduli se montirajo na kovinsko konstrukcijo z naklonom 10° in smerjo panelov vzhod – zahod. Sončna elektrarna bo sestavljena iz: - Solarnih modulov (PV generatorjev 1-6), - - - - - Optimizatorjev moči, DC kablskih povezav, Omare =R-DC, DC/AC razsmernikov =R1 AC kablskih povezav, Omare =PS-PMLO v kateri bo vgrajena elektro oprema za obračun proizvedene el. energije (P2) in ločilno mesto.

Na streho se pritrdi 236 PV modulov s skupno močjo 100,30 kWp. PV moduli so tipa monokristalno (Vertex S TSM-DE09R.05, POWER RANGE:405–425 W. Celotna proizvedena električna energija se bo oddajal v NN distribucijsko omrežje, po PS.3B shemi, preko enega mrežnih razsmernikov -R1, moči 90 kW in priključno merilno ločilne AC omarice =PS-PMLO. Razsmerniki =R1 in omari =R-DC in =PS-PMLO se montirajo na betonsko steno zahodne fasade.

Med PS-PMLO razdelilcem in razsmernikom se položi na kabelsko polico NN kabla FG16R16 4x95 mm<sup>2</sup>. Kabli se v omari varujejo s talilnimi varovalkami 160 A.

Sončna elektrarna se priključi v distribucijsko omrežje skladno z Navodili za priključevanje in obratovanje elektrarn inštalirane moči do 10 MW, SONDO, Priloga 5 in skladno s projektnimi pogoji iz soglasja za priključitev podjetja Elektro Primorska Gorenjska d.d.. Pri izdelavi električnih instalacij se morajo upoštevati vsi veljavni tehniški predpisi in normativi. Pri izvajanju električnih instalacij je dovoljeno vgrajevati le materiale in opremo, ki je izdelana skladno z veljavnimi standardi. Če teh standardov ni, se sme uporabljati izdelke, ki odgovarjajo tujim standardom in priporočilom Mednarodne elektrotehniške komisije (IEC). Električne instalacije morajo biti vgrajene tako, da zaradi najrazličnejših vplivov ne bo ogrožena varnost ljudi, predmetov in obratovanja. Sistem izmeničnih električnih instalacij mora biti prilagojen TN sistemu napajanja z uporabo instalacijskih odklopnikov kot zaščite pred električnim udarom in zaščite vodnikov pred prevelikimi tokovi. Vsi nevtralni vodniki morajo biti modre barve, zaščitni pa rumeno-zelene.

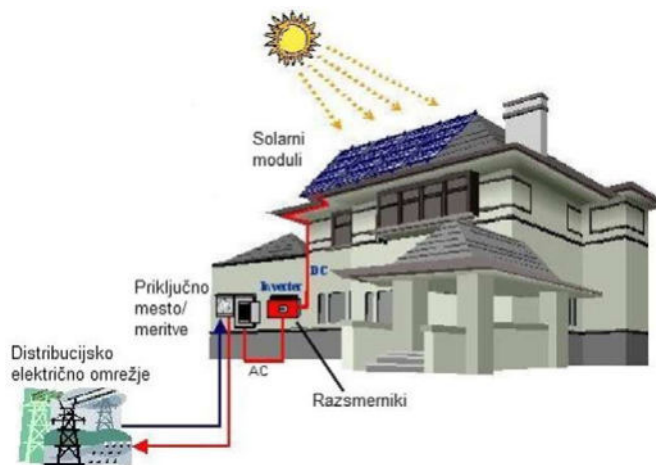
Sončna elektrarna bo sestavljena iz:

- Solarnih modulov (PV generatorjev ),
- Optimizatorjev moči,
- DC kabelskih povezav,
- Omare =R-DC,
- DC/AC razsmernikov =R1
- AC kabelskih povezav,
- Omare =PS-PMLO v kateri bo vgrajena elektro oprema za obračun proizvedene el. energije (P2) in ločilno mesto.



### 1.3 OPIS MALE FOTONAPETOSTNE ELEKTRARNE

Osnovne komponente MFE



Sonce	Sonce je gorivo v obliki svetlobe za solarne module.
Fotonapetostni modul	Pretvarja sončno svetlobo neposredno v električno energijo. Moč solarnega generatorja je odvisna od energetskih zahtev sistema in od razpoložljive sončne svetlobe. Solarni moduli so iz različnih materialov monokristalni, polikristalni amorfni silicij, CIS...)
Omrežni razsmernik	Omrežne razsmernike uporabljamo pri solarnih sistemih, ki delujejo paralelno z javnim električnim omrežjem za pretvorbo enosmerne napetosti solarnega generatorja v izmenično napetost omrežja ter sinhronizacijo.

Fotonapetostni generator je sestavljen iz fotonapetostnih modulov, ki svetlobno energijo sončnega obsevanja s pomočjo fotoefekta neposredno pretvorijo v enosmerno električno napetost in tok. Omrežni razsmerniki pretvorijo enosmerno napetost in tok v izmenične vrednosti, ter opravijo sinhronizacijo z javnim NN električnim omrežjem.

- PV modul

Fotonapetostni modul ima določeno število med seboj ustrezno povezanih sončnih celic, kar omogoča, da ima na izhodu želene elektrine karakteristike.

Odvisno od tehnologije generira posamezna sončna celica v točki največje moči napetost med 0,5 do 2 V. Da bi dosegli standardizirane izhodne napetosti je torej potrebno serijsko vezati več celic.

Na pr. 36 zaporedno povezanih kristalnih silicijevih celic daje v točki največje moči približno 18 V, kar je ravno prav za polnjenje standardnega 12 V akumulatorja.

Za standardno izhodno napetost 24 V izdelovalci sončnih modulov serijsko vežejo 144 sončnih celic.

V praktičnih instalacijah danes je v navadi uporaba fotonapetostnih modulov z nazivno izhodno napetostjo 40 V. Seveda če želimo višje izhodne napetosti solarne elektrarne je potrebno serijsko vezati ustrezno število fotonapetostnih modulov.

Za zagotovitev zadostne izhodne moči lahko seveda vežemo module ali nize tudi paralelno in

tako povečamo tok. Tako lahko dosežemo moči do več sto Watov. Pri taki serijski in paralelni vezavi sončnih celic in modulov je potrebno paziti na nekaj parametrov, predvsem je potrebno opozoriti na vpliv in pomen delnega senčenja. Namreč: pri serijski vezavi velikega števila sončnih celic je električni tok skozi vse celice enak. Ker pri taki serijski povezavi lastnost celotne verige določa najšibkejši člen, potem, če je le ena sama celica delno zasenčena, ta celica določa 9celotni tok in s tem izhod celotnega niza.

Zato se je potrebno delnemu senčenju izogibati do največje možne mere.

Celo majhne senčene površine n.pr. zaradi palic, kablov, vrhov dreves, listja, ptičjih iztrebkov in smeti, povzročijo velike izhodne izgube in so običajno razlog za nezadostni izkoristek fotonapetostnih sistemov.

Druga težava zaradi senčenja pri zaporedni vezavi sončnih celic so vroče pike. Na mestu pike je PN-spoj celice lokalno preobremenjen, kar povzroči segrevanje, ki lahko celo poškoduje celico.

Če je ena od zaporedno povezanih celic senčena, ostale celice še vedno poganjajo električni tok v isti smeri kot v primeru brez senčenja. Napetost senčene celice postane zaporno polarizirana in nastopa kot breme. Ker pa je prebojna napetost sončnih celic nizka, med 5 in 25 V, jo dosežemo že pri zaporedni vezavi nekaj ducatov celic. Do preboja v splošnem ne pride na veliki površini. Običajno je zaporni tok skoncentriran na majhno površino, na kateri je gostota moči zelo velika, visoka je tudi temperatura in zato poimenovanje »vroča pika«. Ker je senčenje sončnih celic v praksi realno dejstvo, katerega je potrebno upoštevati, proizvajalci modulov vežejo paralelno k celicam ali skupinam celic obvodno diodo, ki poskrbi za zaščito v primeru senčenja.

V normalnem delovanju so obvodne diode zaporno polarizirane in ne povzročajo izgub. V primeru senčenja, ko nastane na zasenčenih celicah napetost zaporna, postanejo pripadajoče obvodne diode prevodno polarizirane in prevajajo tok, ki ga generirajo osvetljene celice, mimo neosvetljenih.

Zaradi gornjega se je potrebno v praktičnih aplikacijah senčenju čim bolj izogibati.

Fotonapetostni proces znotraj celic poteka brez kakršnekoli mehanske obrabe, kar pomeni, da je doba trajanja PV modula načeloma neomejena. Vendar pa so sončne celice v praksi sorazmerno občutljive na vlago. Kristalne sončne celice so tudi zelo krhke. Zato morajo biti PV moduli primerno konstruirani, tako da so celice zaščitene pred vremenskimi in mehanskimi vplivi. Zato se za module, ki so predvideni za namestitev na prostem, zahteva popolna enkapsulacija, ki zagotavlja mehansko stabilnost, vremensko odpornost in električno izolacijo. V splošnem so celice vgrajene med dva nosilna materiala v prosojni plastiki. Na sprednji strani je nosilni material lahko sončno ali akrilno steklo, teflon ali druga prosojna plastika. Na zadnji strani pa je uporabljena steklena, motno sintetična ali kovinska plošča. Vmesni material je običajno etil-vinil-acetat (EVA), teflon ali zalivna smola.

Načrtovana življenjska doba fotonapetostnih sistemov mora biti najmanj 20 let. Da bi zadostili tej zahtevi je EU za te sisteme predpisala standardne preizkusne postopke, tako imenovane ISPRa teste ( IEC 61215 / IEC 61646).

ISPRa testi predpisujejo:

1. vizualni pregled osnovnega sestava, okvirja in tehnike medsebojnega
2. povezovanja,
3. določitev nazivne moči,
4. določitev temperaturnih koeficientov (U, I, P),
5. dolgotrajni test vročih točk,
6. električni preizkus izolacije in prevajanja v vlagi,
7. test statične preobremenitve,
8. upogibni test,
9. test na točo s 25-mm ledenimi kroglicami s hitrostjo 23 m/s,
10. test na termično cikliranje,
11. test na vzdržljivost v pari,
12. test na vlago in mrz.

- Razsmernik

Sončne celice so generatorji enosmerne električne napetosti, zato za priključitev na javno elektro distribucijsko omrežje potrebujemo DC/AC razsmernik. Ta mora imeti primerno moč in ustrezno velik izkoristek (ali z drugimi besedami ustrezno majhne izgube).

Sinhroniziran mora biti z omrežjem in konstruiran tako, da ne generira višjih harmonskih komponent, t.j. faktor skupnega harmonskega popačenja THD mora biti majhen (Total Harmonic Distortion).

Izkoristek razsmernika je vedno tudi funkcija vhodne moči. Pri nizkih vhodnih močeh je izkoristek sorazmerno nizek, saj je jasno da se relativno velik del vhodne moči porabi za samo delovanje razsmernika. Tako da so običajne vrednosti izkoristka pri 10% vhodni moči okrog 90%, ki potem raste in doseže normalno vrednost nekje okrog 95 do 97% pri 50% vhodne moči. Razsmerniki v realnem okolju ne delujejo samo v optimalni točki, in v optimalnem območju, ampak je točka delovanja odvisna od časa v dnevu in od letnega obdobja (pozimi, poleti, itd.). Zato za medsebojno primerjavo razsmernikov ni dovolj samo podatek o maksimalnem izkoristku pri dani vhodni moči.

Da bi lahko ovrednotili tudi te parametre, so v EU vpeljali tako imenovani evropski oteženi izkoristek (»European weighted efficiency«), ki je bolj primeren za primerjavo različnih tipov razsmernikov. Upošteva tipične pogoje delovanja solarnih modulov v osrednji Evropi. Sestavljen je iz vsote oteženih izkoristkov pri različnih vhodnih močeh.

Danes proizvajalci proizvajajo celo vrsto razsmernikov, ki pa so danes skoraj izključno realizirani v polprevodniški tehnologiji. Kot polprevodniško stikalo se je dosti uporabljal tiristor, vendar so jih danes v razsmerniških aplikacijah praktično v celoti nadomestili MOS FET tranzistorji (Metal Oxide Semiconductor, Field Effect Transistor) in IGBT tranzistorji (Insulated Gate Bipolar Transistor).

Tranzistorji so namreč za preklopna vezja bolj primerni, saj lahko krmilimo trenutek vklopa in izklopa, medtem ko pri tiristorju, ki je sicer ceneno in zanesljivo polprevodniško stikalo, lahko krmilimo samo trenutek vklopa, izklopimo pa ga lahko samo ob prehodu krmiljenega toka skozi nič.

#### **1.4 Osnovne smernice načrtovanja solarnih modulov in razsmernika:**

1. zagotoviti je potrebno čim boljšo usklajenost in ujemanje med priključenimi PV moduli. Pri zaporedni vezavi – tokovno ujemanje, pri paralelni vezavi pa napetostno medsebojno ujemanje;
2. izogibati se in preprečiti senčenje PV modulov. To posebej pri zaporedni vezavi modulov, ko lahko pride do pregrevanja posameznih sončnih celic in posledično omejevanja toka cele verige;
3. napetost PV generatorja pri vršni moči (MPP napetost) in temperaturi +70°C naj bo višja od vrednosti najmanjše vhodne napetosti razsmernika;
4. vrednost napetosti odprtih sponk PV generatorja pri temperaturi +10°C naj bo manjša kakor vrednost najvišje vhodne napetosti razsmernika;
5. vhodna moč razsmernika naj bo med 80 do 100% skupne nazivne moči PV modulov (optimizirano ekonomično načrtovanje);
6. vrednost MPP napetosti PV modula naj bo blizu nazivni napetosti razsmernika, kajti tam običajno dosežemo največji izkoristek razsmernika;
7. vezava PV generatorja z večjo nazivno močjo na razsmernik, ki ima nekaj manjšo nazivno moč, ni kritična. Tudi v tem primeru bo večina letne energije idealno orientiranega PV generatorja še vedno uporabljena.

#### **1.5 Zaščitni ukrepi pri PV sistemih:**

##### **Zaščitni ukrepi proti neposrednemu ali posrednemu dotiku**

Dovoljeni so naslednji zaščitni ukrepi:

1. varnost z zelo nizko napetostjo (Safety Extra Low Voltage - SELV):
  - a. Ta sistem je zelo primeren za PV sisteme. Zahteva pa, da mora biti celotna napetost PV generatorja manjša od 120 VDC.
  - c. Razsmernik mora zagotavljati varno galvansko ločitev DC in AC sistema, t.j. vsebovati ločilni transformator;
2. avtomatski izklop:
  - a. Se težko aplicira za PV sisteme, saj PV enosmernega generatorja ni možno izklopiti na enostaven način. Poleg tega sam PV generator ne proizvaja dovolj visokega kratkostičnega toka za delovanje avtomatskega odklopnika.
  - b. Vseeno se ta ukrep lahko uporabi na ozemljitvi kovinske omarice PV generatorjev, ali kovinskega ohišja razsmernika;
3. zaščitna izolacija:
  - a. Na trgu so že na razpolago moduli, ki spadajo v razred II, kajti zaščitna izolacija je najenostavnejši varnostni ukrep.
  - b. Ta zaščita je zlasti priporočljiva za sisteme moči nad 1 kW.

Dodatna zaščita z RCD stikalom (Residual Current Device)

V sistem je vgrajena naprava za merjenja uhajavih tokov proti zemlji. Če PV sistem nima galvanske ločitve med DC in AC delom, mora le-ta zaznati tudi DC komponento toka proti zemlji. Občutljivost RC stikala mora biti pod 30 mA.

##### **Ostali varnostni ukrepi**

Lokalno izenačevanje potenciala brez ozemljitve na DC strani ni dovoljeno.



## **Zaščita pred preobremenitvijo in kratkim stikom**

### **AC povezava:**

Na AC strani razsmernika pred priključno točko na omrežje mora obstajati možnost prekinitve tokokroga. Zato se vgradi varovalke oz. instalacijske odklopnike.

### **DC povezave:**

Osnovna varnost se zagotovi s pravilnim dimenzioniranjem DC kablov. Konstantna tokovna obremenjenost vseh DC kablov (v verigi, med verigami in glavni DC kabel) mora biti vsaj 1,25 kratkostičnega toka PV generatorja, na katerikoli lokaciji.

Pri določanju največje tokovne obremenitve kablov je potrebno upoštevati pričakovane temperature okolice. Temperature na strehah pogosto presežejo 60°C in tudi nad 85°C pod moduli, kjer je slab pretok zraka. Zato je potrebno včasih uporabiti specialne kable z višjo dopustno temperaturo obratovanja.

## **Zmanjševanje elektromagnetnih motenj**

Za zmanjšanje elektromagnetnih motenj je potrebno, da se kabli nahajajo čim bolj skupaj. Tudi kabli za izenačevanje potencialov (ozemljitveni) morajo potekati vzporedno z in blizu DC in AC kablov.

## **Stikalni elementi**

Elementi za vklop in izklop morajo biti praviloma med vsemi deli sistema: med PV generatorjem in razsmernikom, med razsmernikom in priključnim mestom na omrežje, med posameznimi razsmerniki, itd. Le tako je omogočeno vzdrževanje posameznih naprav sistema brez nevarnosti.

## **Zaščita pred strelo**

V splošnem ureja vprašanja zaščite proti strelu Tehnična smernica TSG-N-003:2021. V splošnem, kjer ni potrebno izvesti posebnega sistema za zaščito proti strelam, je ob montaži PV sistema na streho stavbe potrebno vse kovinske dele sistema povezati z obstoječim sistemom za zaščito proti strelu.

## **Odmiki in dostopi**

Od požarno nezaščitenih površin, kot so strešni ventilatorji, svetlobniki, kupole, prezračevalne naprave, dimniki ter okna, se predvideva odmik najmanj 1,0 m. Ta odmik se mora upoštevati tudi od požarnih zidov, razen kadar požarni zid sega 0,3 m nad zgornjim nivojem modula.

Obvezno je treba zagotoviti dostop do dimnikov, prezračevalnih naprav, strešnih ventilatorjev ter drugih naprav, katerih širina je glede na zahteve vzdrževalcev oziroma ne manj kot 1,0 m.

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

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

Če je pri poševnih strehah dostop do podstrehe možen z obojne strani dvokapnice ali čez fasadno odprtino minimalnih dimenzij  $0,9\text{ m} \times 1,2\text{ m}$ , ni treba zagotavljati odnikov od roba strehe. Kadar pa takega dostopa ni, je obvezno zagotoviti pas širine  $1,0\text{ m}$  od roba strehe ter od kapi strehe.

### **Elektromagnetna usklajenost**

Razsmerniki so lahko generator visokofrekvenčnih motilnih signalov. Ti se širijo preko AC in DC kablov, ali pa iz same naprave, če nima ustreznega kovinskega ohišja.

V Evropi so bile sprejete posebne EMC smernice, ki določajo pogoje za zadovoljivo delovanje v okoliskem elektromagnetnem okolju, brez povzročanja lastnih elektromagnetnih motenj, ki bi bile moteče za druge naprave v njeni okolici.

Tako splošni EMC predpis vsebuje oboje, oddajanje (emisijo) elektromagnetnih motenj (EME – electromagnetic emission) in sprejemljivost za motnje (EMS – electromagnetic susceptibility).

Vpliv elektromagnetnega polja na organizme se pogosto obravnava znotraj EMC smernic, vendar formalno ta tematika ni vključena v omenjenih smernicah.

Posamezne naprave in sestavni deli PV sistema morajo izpolnjevati EMC zahteve, kakor jih predpisujejo standardi.

Tako za oddajanje motenj razsmernika na AC stran veljajo naslednji standardi: EN 61000-6-3 : 2001, EN 55014-1 : 2000, EN 55011 : 1998. EN 61000-6-3 se nanaša na produkcijo in omejitve zgornjih harmonskih komponent.

Upravljalci elektroenergetskega omrežja zahtevajo pri priključitvi razsmernikov na javno omrežje obvezno izpolnjevanje predpisanih omejitev (rang 0 – 2 kHz).

Napetostne motnje med 3 do 150 kHz pokriva EN 55011, radijske motnje med 150 kHz in 30 MHz pa EN 55014-1 in EN 61000-6-3.

Za elektromagnetno sprejemljivost na AC strani pa se uporabljata standarda EN 61000-6-1 : 2001 in EN 55014-2 : 1997.

## **1.6 Delovanje ob izpadu javnega NN omrežja**

Pri izpadu javnega NN električnega omrežja razsmernik takoj prekine delovanje, kar prepreči napetost na vodnikih električnega omrežja in zagotavlja varno delo. Naprava za nadzor omrežja po DIN VDE 0126-1-1:2006 zagotavlja, da je električni priklop poenostavljen: sistem neprekinjeno meri napetost, frekvenco in impedanco omrežja (kamor razsmernik pošilja električno energijo); vrednost impedance je vsota impedance javnega NN omrežja in impedance vodnikov električnih instalacij v objektu.

## **1.7 Ločilno mesto**

Ločilno mesto je naprava, ki mora v vseh obratovalnih primerih, ko bi lahko nekontrolirana oddaja energije v distribucijsko omrežje povzročila gmotno škodo, zagotoviti zanesljivo ločitev elektrarne od distribucijskega omrežja. Vsak izpad napetosti distribucijskega omrežja, ko je na nanj priključena elektrarna (v času, ko je elektrarna sinhronizirana na omrežje) mora povzročiti izklop stikalnega aparata na ločilnem mestu. Ločilno mesto se nahaja na NN strani preko odklopnika. Vsak izpad distribucijskega omrežja, ko je na nanj priključena sončna elektrarna, mora povzročiti izpad stikala na ločilnem mestu. Na ločilnem mestu bo uporabljena zaščita  $I>$ ,  $t$ ,  $I>>$ ,  $U$ ,  $f>$ ,  $f<$ . Ločilno mesto bo izdelano po zahtevah distributerja električne energije ELEKTRO PRIMORSKA in izdanega elektroenergetskega soglasja. Na ločilnem mestu bo zmontiran zaščitni rele tip DOLD RP9811. Na ločilnem mestu je vgrajen NN odklopnik 250A, ki ima vklopno, izklopno in podnapetostno tuljavo. Ločilno mesto ni varnostni element, ki bi omogočal

dovolj varno ločitev za potrebe dela na napravah. V ta namen se je potrebno poslužiti dodatnih varnostnih ukrepov (ozemljevanje elementov, ki so običajno pod napetostjo, ločitev z ločilniki in podobnimi napravami, ki so namenjene zanesljivi ločitvi). Izklop ločilnega mesta se mora izvršiti z namenom, da se zaščiti ostale uporabnike distribucijskega omrežja pred vplivi elektrarne in zaščiti elektrarno pred škodljivimi vplivi iz omrežja. Med ločilnim mestom in generatorji je za varnost, zaščito in parametre napetosti odgovoren lastnik elektrarne.

Ločilno mesto mora obvezno zadoščati naslednjim zahtevam:

- Nahajati se mora med priključnim mestom in virom (generatorjem ali skupino generatorjev). O natančnem položaju ločilnega mesta se odloča investitor pod pogojem, da je zadoščeno prvemu pogoju te alineje.
- Meritev parametrov omrežja: napetost (U), frekvenca napetosti (f) in tok (I) se obvezno izvaja med ločilnim mestom in priključnim mestom.
- Zaščitne funkcije, ki jih predpisujejo ta navodila, so obvezne, ni pa nujno, da so edine.
- Investitor se lahko na lastno željo odloči za dodatne zaščitne ukrepe.
- Merilno mesto je obvezno opremljeno s preklopko ločilnega mesta, s katero manipulira le in samo SODO.
- Naprave ločilnega mesta morajo biti narejene tako, da zdržijo pričakovan kratkostični tok.

Ločilno mesto	
Odklopnik (3p) ločilnega mesta (omara =PS-PMLO1)	MC2N-VE250, s tok. nastavitvijo 175A, avtomatski izklop ob delovanju zaščite ločilnega mesta ali pretokovne zaščite, ročna in električna manipulacija, blokada vklopa
Zaščita z avtomatičnim dvopolnim odklopom z galvansko ločitvijo od omrežja vgrajena v razsmerniku. Avtomatsko ločilno mesto ENS po DIN VDE 0126 1-1.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• previsoka, ali prenizka napetost (izven območja 198V do 260 V).</li> <li>• nenaden porast impedance omrežja za več kot 1 Ohm</li> <li>• enosmerni tok nad 1A v NN mrežo</li> <li>• DC ali AC komponenta diferenčnega toka nad 30 mA</li> </ul>	izklop v 0,1 s  izklop v 5 s  izklop v 0,2 s
• ponovni sinhronizirani vklop razsmernika na omrežje	10 s po vzpostavitvi normalnega stanja omrežja
Zaščita oseb proti električnemu udaru vgrajena v razsmerniku	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• izklop v primeru izolacijske upornosti manjše od 1M<sub>Ω</sub> na DC strani</li> <li>• DC ali AC komponenta diferenčnega toka nad 30 mA</li> </ul>	trenutni izklop
Prenapetostna zaščita	
varistorji v razsmerniku	U <sub>max</sub> =1000 VDC;
prenapetostni odvodniki na	I <sub>n</sub> =2 kA, I <sub>max</sub> =20 kA (8/20)

enosmerni strani razsmernika prenapetostni odvodniki na priključnem mestu	Protec B 150/275, limp=15 kA, Up = 1 kV (za limp)
------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

## **1.8    *Prenapetostna zaščita***

Iz razloga indirektnih in direktnih prenapetostnih udarov (atmosferska praznjenja) se za namen zaščite opreme ter za namen požarne varnosti priporoča vgradnja prenapetostnih odvodnikov. V ta namen se v ločilno merilno omaro LMO vgradijo prenapetostni odvodniki. npr. Protec T1-300-P, 3+0. Prav tako se bo enak tip odvodnika vgradil v razdelilno omaro R-AC zaradi daljše razdalje med omarama sončne elektrarne. Ob vgradnji prenapetostne zaščite je potrebno preveriti/izmeriti vrednost ozemljitvene upornosti (minimalno 5 ohmov).

## **1.9    *Optimizatorji moči***

Optimizator moči je pretvornik DC, ki je priključen na vsak PV modul (ali na dva modula), saj nadomešča solarno spojno DC omarico. Optimizatorji moči povečajo energijo iz PV sistemov s stalnim sledenjem največje moči točke (MPPT) vsakega posameznega modula. Poleg tega optimizatorji moči spremljajo učinkovitost vsakega modula in sporočijo podatke o učinkovitosti na platformo za spremljanje SolarEdge za izboljšano in stroškovno učinkovito vzdrževanje modulov. Vsak optimizator moči je opremljen z edinstveno funkcijo SafeDC™, ki je zasnovana za samodejno zaustavitev napetostnih modulov vsakič, ko je napajanje izklopljeno.

Optimizatorji moči se delijo glede na moč in izhodno napetost sončnega panela.

Ob solarne panele se montira 118 optimizatorjev, na vsakega se priključita po dva solarna panela.

Tip	P950 SolarEdge
Vhodna DC moč	850 W
Max. vhodna DC napetost	125 V
Nazivna DC napetost (MPPT)	12,5 - 105 V
Kratkostični DC tok (Isc)	14,1 A
Max. izhodni DC tok	18 A
Max. izhodna DC napetost	80 V
Izkoristek	98,6 %





*Izgled optimizatorja moči*

### **Omrežni razsmernik**

Omrežni razsmernik pretvarja enosmerno napetost, ki jo proizvedejo solarni moduli v izmenično napetost sinusne oblike, ki je sinhronizirana z napetostjo javnega električnega omrežja. Razsmernik deluje popolnoma avtomatizirano. Takoj, ko je sončno obsevanje zadostno za paralelno delovanje z omrežjem, kontrolna enota sproži sinhronizacijo z omrežjem in pošiljanje energije vanj. Običajno je za pričetek delovanja zadosti že 10-15% moči solarnega generatorja. Razsmernik med delovanjem stalno sledi točki največje moči solarnega generatorja (MPPT - Maximum Power Point Tracking) in sicer ima tri kanale. Takoj ko ob mraku ni več zadostne moči iz solarnega generatorja, se razsmernik avtomatično odklopi od omrežja in se ugasne. Ker se kontrolna enota napaja direktno iz solarnega generatorja, se razsmernik ponoči avtomatično ugasne in ne porablja nobene energije za delovanje. Če pride do nevarnosti pregrevanja pri polni obremenitvi razsmernika, razsmernik avtomatično zmanjša izhodno moč, da prepreči pregrevanje naprave.

Na sliki je prikazan predvideni tip razsmernika SolarEdge SE90K.



*Izgled razsmernika SE90K*

## **Zaščita vgrajena v razsmerniku**

Razsmerniki Solar Edge med delovanjem in vzdrževanjem zagotavljajo največjo možno stopnjo zaščite pred nevarnosti električnega toka.

## **Elektronsko stikalo na enosmerni strani.**

Razsmernik je opremljen z ESS stikalom (Electronic Solar Switch), ki zagotavlja varen odklop PV generatorja v normalnem obratovanju ter v primeru motenj. ESS preprečuje iskrenje v primeru odklopa PV generatorja v obremenjenem stanju ter tako varuje uporabnika pred električnim udarom in preprečuje poškodbe na MC konektorjih.

Razsmernik se avtomatično odklopi od javnega električnega omrežja ob:

- Previsoka ali prenizka napetost omrežja  
Napetost javnega električnega omrežja mora biti v mejah med 198 V in 253 V. V primeru, da napetost pade iz dovoljenega območja se razsmernik izključi v 0,2 s.
- Previsoka ali prenizka omrežna frekvenca  
Nazivna frekvenca omrežja 50 Hz se lahko giba v območju med 47,5 Hz in 50,2 Hz. Če frekvenca pade iz tolerančnega območja, se razsmernik avtomatično izključi iz omrežja v 0,2 s
- Impedanca omrežja  
Razsmernik ne začne oddajati v električno omrežje, če je impedanca omrežja ZAC večja od dovoljene. Pri hitrih spremembah impedance za več kot 5\_, se razsmernik ugasne v 5 s. Vrednosti impedance so nastavljive.
- Diferenčni tok  
Razsmernik se avtomatično odklopi v 0,3 s primeru, ko AC ali DC komponenta diferenčnega toka preseže 30 mA.
- Injiciranje enosmerne komponente toka v omrežje

Razsmernik se odklopi v času 0,2 s, če v omrežje teče enosmerni tok večji od 1 A

Zaščitne funkcije so vgrajene v samem razsmerniku. Razsmernik je izdelan v skladu z veljavnimi standardi s tega področja, zato je označen s CE.

## **Sistemska nadzor in diagnostika**

Nadzor delovanje sončne elektrarne se bo vršil preko interneta. Nadzor obsega spremljanje proizvodnje posameznega omrežnega razsmernika (on-line preko nadzornega sistema SMA Data Manager M) ter spremljanje oddane električne energije v distribucijsko omrežje Elektro Primorska (preko obračunskega števca). Dostopanje do podatkov bo preko kateregakoli internetnega brskalnika iz PC-ja ali pametnega telefona oziroma tabličnega računalnika (učinkovitejše vzdrževanje, sprotno spremljanje učinkovitosti, odkrivanje napak).

Nadzor nad delovanjem sistema je bistvenega pomena za optimalno izrabo sončne energije, varnost fotonapetostnega sistema in zagotavljanje dolge življenjske dobe vseh komponent fotonapetostnega sistema.

## **Ožičenje fotonapetostnih modulov**

Ožičenje modulov je potrebno izvesti med montažo z obstoječimi vodotesnimi kabelskimi priključki. Dvožilni priključek posamezne veje (en na začetku veje, drugi na koncu veje – polariteti sta razpoznavni z oznako na spojnih konektorjih) je potrebno podaljšati z originalnim kabelsko spojnim materialom do razsmernikov. Povezovalni kabli tip H1Z2Z2-K 2x1x10 mm<sup>2</sup> se

na prostem položijo v zaščitne rebraste cevi, položijo v nove kabelske police in pritrdijo na nosilno konstrukcijo modulov.

### **Izenačitev potencialov**

Izenačitev potencialov med nosilno konstrukcijo in glavno izenačitvijo potenciala je potrebno izvesti z vodnikom H07V-K 1x25 mm<sup>2</sup>, ze/ru barve, katere položimo skupaj z AC kabli v rebrasto zaščitno cev. Ozemljevanje se izvede vsaj na dveh skrajnih legah podkonstrukcije po posameznih segmentih. V kolikor je sistem zaščite pred delovanjem strele neizoliran, je potrebno izvesti izenačitev potencialov kovinske nosilne konstrukcije modulov s strelovodno ozemljitvijo. Navedeno morebitno izenačitev potencialov je potrebno izvesti z aluminijastim vodnikom ali z vodnikom min. H07V-K 1x16 mm<sup>2</sup>, ze/ru barve. Izenačitev potencialov izvedemo tako, da ozemljitev fotonapetostnega generatorja opravimo tako, da vsak segment konstrukcije povežemo z ozemljitvenim vodnikom ter spojimo na ozemljitev (DIP). Spojna mesta vodnika s konstrukcijo in novo ozemljitvijo je potrebno izvesti s standardnimi spojnimi elementi. Ozemljitveno povezavo izvesti z bakrenim vodnikom s PVC izolacijo, ru/ze barve, oznake min. H07V-K 1x16 mm<sup>2</sup>. Ozemljevanje se izvede vsaj na dveh skrajnih legah podkonstrukcije po posameznih segmentih. Posamezna polja podkonstrukcije povežemo med seboj z bakrenim vodnikom s PVC izolacijo, ru/ze barve, oznake min. H07V-K 1x16 mm<sup>2</sup> ter spojimo na DIP. Posamezna mesta kjer se nahaja DIP povežemo med seboj z bakrenim vodnikom s PVC izolacijo, ru/ze barve, oznake min. H07V-K 1x16 mm<sup>2</sup>. Vse omenjene ozemljitve iz posameznih podkonstrukcij spojimo skupaj v pomožni GIP omarici, ki se montira na strehi objekta ter iz nje povežemo ozemljitev z bakrenim vodnikom s PVC izolacijo, ru/ze barve, oznake min. H07V-K 1x35 mm<sup>2</sup> na lokacijo kjer se nahaja glavni GIP. Potek izenačitve potencialov je prikazan v prilogah.

### **Dejansko stanje strelovodne inštalacije**

Projekt izgradnje elektrarne zajema tudi strelovodno inštalacijo, ki je potrebna zaradi zaščite elektrarne in stavbe. Obravnavani objekt že ima izvedeno strelovodno inštalacijo in sicer je po strehi izvedena lovilna mreža, ki je preko odvodnikov spojena s krožnim oz. temeljnim ozemljilom. Dodatno je potrebna je zamenjava zamenjati štiri povezave AL fi8mm z izolirnim vodnikom . Lovilne palice se razporedijo tako, da ščitijo prostor nad moduli v skladu z razredom strelovodne zaščite LPS, ter tako, da povzročajo najmanjše, možno osenčenje PV modulov. Lovilne palice se povežejo na obstoječo strelovodno inštalacijo, ki je vgrajena na strehi objekta. Na stikih oziroma križanju strelovodne inštalacije na strehi in kabelskih polic je potrebno vzpostaviti izoliran sistem z ločilno razdaljo ali z izolirano žico. Potek strelovodne inštalacije je prikazan v prilogah.

## **1.10 Dimenzioniranje AC VODNIKA**

Vodniki so dimenzionirani glede na naslednje parametre:

- bremenski tok,
- kratkostične razmere,
- vrsto vodnika,
- način polaganja kablov,
- material vodnika,

- temperaturo okolice.

Vodniki v izmeničnem sistemu so proti kratkemu stiku in preobremenitvi zaščiteni z instalacijskimi odklopniki, izbranimi z ozirom na obremenitev in selektivnost. Vodniki za enosmerne tokokroge so dimenzionirani glede na nazivni tok fotonapetostnih modulov ter najvišje pričakovane temperature na izpostavljenih delih (strehi).

Za dopustne padce napetosti med posameznimi elementi fotonapetostnih sistemov veljajo splošna priporočila:

- Dopusten padec napetosti med generatorjem in razsmernikom naj bo do 1%.
- Dopusten padec napetosti med razsmernikom in omrežjem naj bo do 3%.

### **Osnovni podatki MFE**

- Moč generatorja: 100,30 kWp
- $\cos \varphi$ : 0,99
- Napetost: 400 V
- Frekvenca: 50 Hz
- Predvidena skupna maksimalna oddajana moč bo 110,85 MWh.
- Moč razsmernikov: 1 x 90 kWp

Vhodni podatki in opis tras Iz razsmernikov -R1, bo potekal kabli; FGR16 4x95 mm<sup>2</sup> do omare priključno merilno ločilne omare =PS-PMLO, ki bo montirana v pritličju ob objektu.

### **Tokovna obremenitev vodnikov**

Varovani element, ki varuje vodnike pred preobremenitvijo, je določen glede na konični tok in selektivnost varovanja. Prerez vodnikov je določen na podlagi dopustnih tokovnih obremenitev z upoštevanjem načina polaganja in temperature okolice po podatkih proizvajalca vodnikov.

$P_k$  - konična moč porabnika (W)

$I_k$  - konični tok (A)

$U$  - nazivna napetost, pri trifaznem toku medfazna napetost (V)

$\cos \varphi$  - faktor delavnosti toka

$I_k = \frac{P_k}{U \cdot \cos \varphi}$  za enofazne porabnike  $I_k = \frac{P_k}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 130,057 A$  za trifazne porabnike

### **Kontrola učinkovitosti zaščite**

Zaščitne naprave morajo biti sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden ta povzroči segrevanje, škodljivo za izolacijo, spoje ali okolje

Ustrezno izvedemo kontrolo zaščite pred prevelikimi tokovi. Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo, mora izpolnjevati dva pogoja:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$I_n$

$$I_2 \leq 1.45 \times I_z$$



Iz - trajno zdržni tok vodnika ali kabla, določen po zgornjem standardu  
I2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave  
Ib - tok, za katerega je tokokrog predviden  
In - nazivni tok zaščitne naprave

### **Kontrola padcev napetosti**

Kontrolo padca napetosti kablov opravimo po enačbi:

enofazni tokokrogi:

$$u\% = \frac{200 * P_k * l}{\lambda * S * U^2}$$

trofazni tokokrogi:

$$u\% = \frac{100 * P_k * l}{\lambda * S * U^2} * 1000$$

Padec napetosti za dovodni kabel računamo po enačbi:

$$u\% = \frac{P_k * l * 100}{\lambda * S * U^2} * \left(1 + \frac{x}{r} * \tan \varphi\right) = 0,05\%$$

kjer pomeni:

u - padec napetosti

P - moč (Kw)

L - dolžina kabla(m)

S - prerez kabla (mm<sup>2</sup>)

Uf - fazna napetost (230V)

U - medfazna napetost (400V)

lambda                      prevodnost (Sm/mm<sup>2</sup>)

lambda                      56 Sm/mm<sup>2</sup> za baker

### **Preobremenitev**

Izpolnjen mora biti pogoj, da je:

$$I_2 = 1,45 * I_Z$$

kjer je:

I2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave,

I<sub>Z</sub> - trajni zdržni tok vodnika.

### **Kratek stik**

Zaščitna naprava mora prekiniti kratkostični tok v času, ki je krajši od časa, v katerem se vodnik prekomerno segreje. To preverimo z enačbo:

$$t = (K * S / I_{k1})^2$$

kjer je:

t - čas trajanja kratkega stika

K - 115 za bakrene vodnike s PVC izolacijo

S - presek vodnika

I - efektivna vrednost kratkostičnega toka

I<sub>k1</sub> - enopolni kratkostični tok

### **Zaščita pred električnim udarom**

Zaščito pred električnim udarom dosežemo z uporabo ukrepa zaščite pred posrednim dotikom. Predvidimo TN sistem mreže, ki predvideva, da mora biti izpolnjen pogoj:

$$ZS \times I_a = U_0$$

kjer je:

ZS - upornost okvarne zanke

I<sub>a</sub> - izklopilni tok zaščitne naprave

U<sub>0</sub> - nazivna napetost proti zemlji.

## **1.11 Dimenzioniranje DC VODNIKA**

Izračun potrebnega prereza (bakrenega) vodnika (pri izračunu je upoštevan najbolj neugoden primer – največja dolžina kabla):

l = 130 m (dolžina med razsmernikom in nizom)

I<sub>niza</sub> = 10,24 A (nazivni tok niza)

u% = 1% (dovoljen padec napetosti)

UMPP = 1552 V\* (napetost niza v točki največje moči ob upoštevanju degradacij po 15. letih) I  
= 56 Sm/mm<sup>2</sup> (specifična prevodnost bakra)

$$S_{min} = \frac{100 * I_{niza} * 2 * l}{u * U_{mpp} * \lambda} = 2,4 \text{ mm}^2$$

Po formuli izračunanemu rezultatu izberemo prvi večji vodnik, v tem primeru je to naš že prej izbran 10mm<sup>2</sup>.

## **1.12 Ostali pogoji in zahteve**

### **Zaščita pred električnim udarom**

Kot zaščitni ukrep pred udarom električnega toka je predviden samodejni odklop napajanja (varovalke v razdelilni omarici) v TN sistemu instalacije.

### **Zaščita pred neposrednim dotikom**

Zaščita pred neposrednim dotikom je predvidena z zaščito delov pod napetostjo z izolacijo ter s pregradami in okrovi. Deli pod napetostjo so popolnoma prekriti z izolacijo, ki jo je mogoče odstraniti samo z uničenjem. Pri tovarniško izdelani opreми ta izolacija ustreza standardom za to vrsto opreme. Pri drugi opreми je izolacija izdelana tako, da trajno vzdrži mehanske, kemične, električne in toplotne vplive, ki jim je oprema lahko izpostavljena. Barve, laki, emajli in podobni izdelki ne veljajo za zadostno izolacijo. Deli pod napetostjo morajo biti zaprti ali pregrajeni tako, da zagotavljajo stopnjo zaščite najmanj IP2X. Kjer so potrebne odprtine, večje od odprtín, ki jih

določa zaščita IP2X, so predvideni ustrezni ukrepi, da se prepreči naključni dotik delov pod napetostjo. Pregrade ali krovi, pri katerih so zgornje vodoravne ploskve odprte, nudijo stopnjo zaščite najmanj IP4X. Pregrade ali okrovi so zanesljivo pritrjeni, zadosti trdni ali trajni, da obdržijo zahtevano stopnjo zaščite in ustrezen odmik od delov pod napetostjo v pogojih normalnega obratovanja. V primeru, da je potrebno odstraniti pregrado, odpreti okrov, ali odstraniti dele okrova je to možno samo na enega od naslednjih načinov: • s ključem ali orodjem, • po odklopu napajanja delov pod napetostjo, ki so zaščiteni s temi pregradami in pokrovi, s tem, da je njihovo ponovno napajanje možno šele po njihovi ponovni namestitvi, ali da se vstavi druga pregrada, ki zagotavlja stopnjo zaščite najmanj IP2X in ki preprečuje vsak dotik delov pod napetostjo, ki pa se da odstraniti samo s ključem ali orodjem.

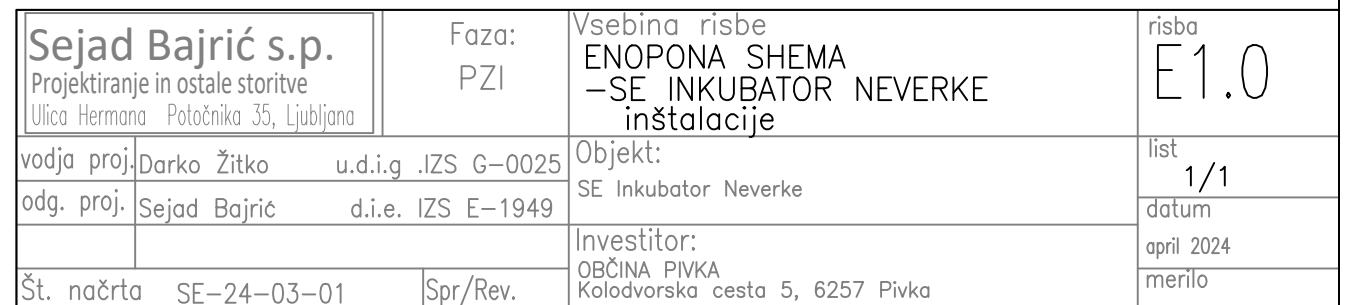
#### Zaščita pred posrednim dotikom

Zaščita pred posrednim dotikom je izvedena s samodejnim odklopom napajanja. Pri tem je uporabljena zaščitna naprava na prekomerni tok v omrežju, ki izpolnjuje pogoje sistema TN-S. V primeru okvare v izolaciji ima avtomatični odklop napajanja namen, da prepreči nastanek napetosti dotika takšne vrednosti in s takšnim trajanjem, ki bi mogel pomeniti nevarnost v smislu škodljivega fiziološkega delovanja.

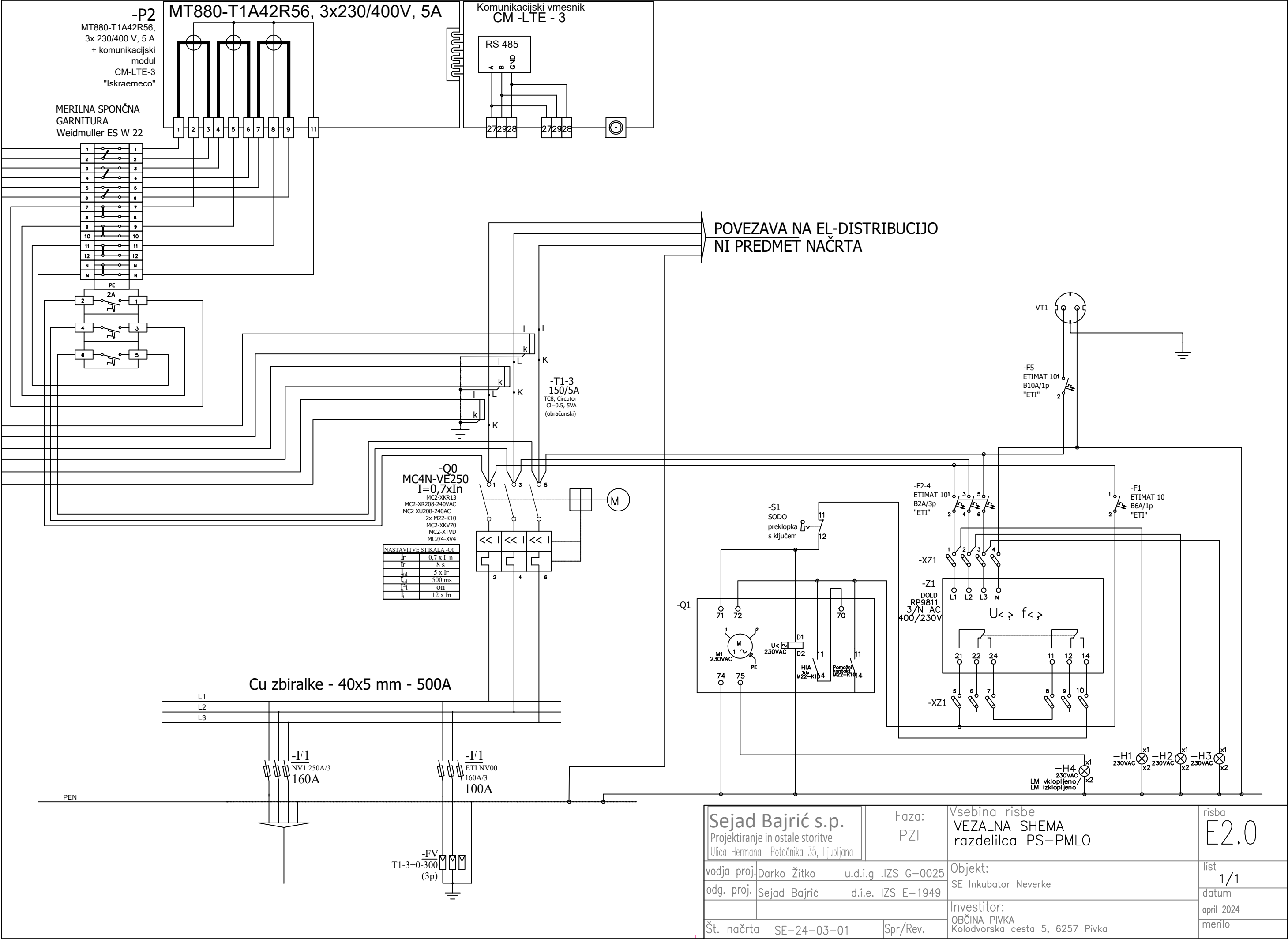
## 3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

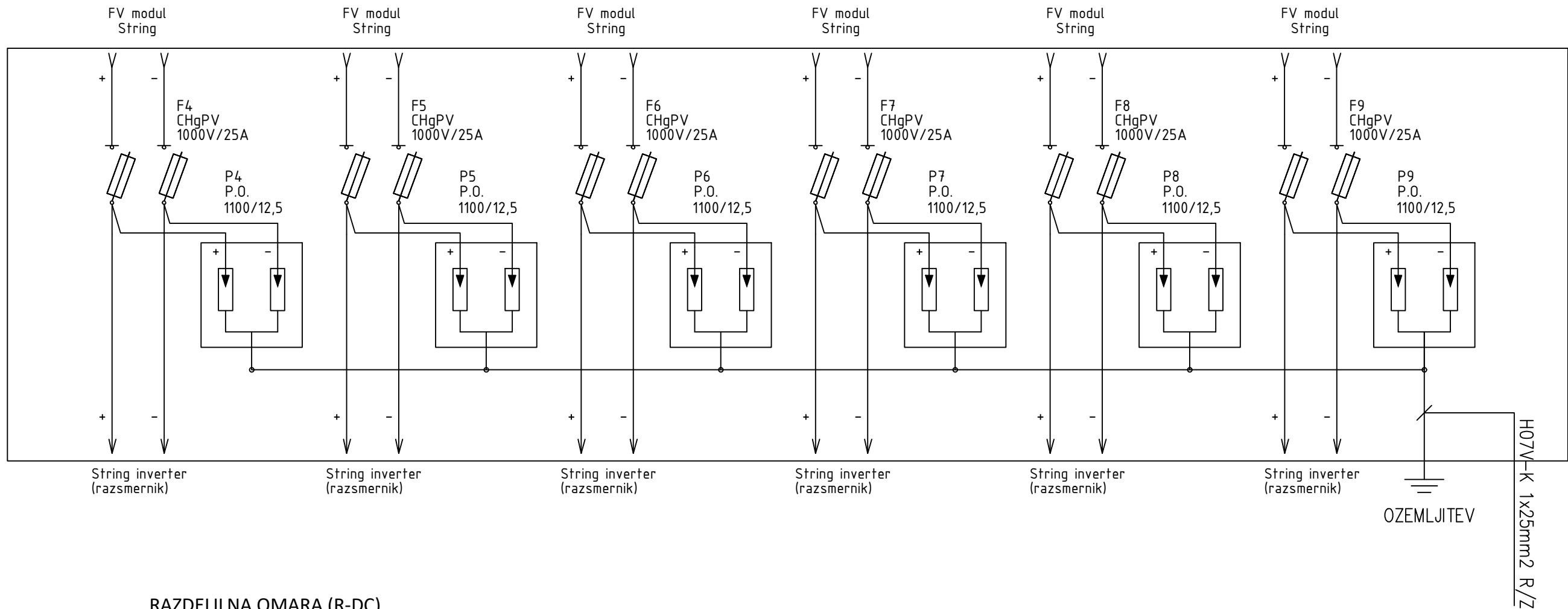
<b>3.1</b>		<b>Naslovna stran</b>	
<b>3.2</b>		<b>Kazalo vsebine načrta</b>	
<b>3.3.</b>		<b>Tehnično poročilo</b>	
	1.	Tehnični opis	
	2.	Projektantski popis s predizmerami	
<b>3.4.</b>		<p>Risbe</p> <p>T1.0 Tloris STREHE – postavitve PV modulov na streho</p> <p>T2.0 Tloris STREHE – načrt kabelskih polic</p> <p>T3.0 Tloris STREHE – strelovod</p> <p>T4.0 Tloris STREHE – strelovod preverjanje zaščite s kotalečo kroglo</p> <p>T5.0 Shema montaže el.en.opreme</p> <p>E1.0 ENOPOLNA SHEMA -SE INKUBATOR NEVERKE</p> <p>E2.0 Vezalna shema razdelilca PS-PMLO</p> <p>E3.0 Shema razdelilca R-DC</p> <p>E4.0 Izgled razdelilca PS-PMLO</p> <p>E5.0 Shema PV</p> <p>E6.0 Shema ozemljitve</p> <p>Priloge 1 - Analiza proizvodnje SE Inkubator Neverke</p> <p>Priloge 2 - Povezava stringov SE Inkubator Neverke</p> <p>Priloge 3 - Podatki o razsmerniku</p> <p>Priloge 4 - Soglasje za priključitev št. 1478670 (EVprik-1914/2024)</p> <p>Priloge 5 - Podatki o izbranem PV modulu</p>	

POVEZAVA NA EL-DISTRIBUCIJO  
NI PREDMET NAČRTA

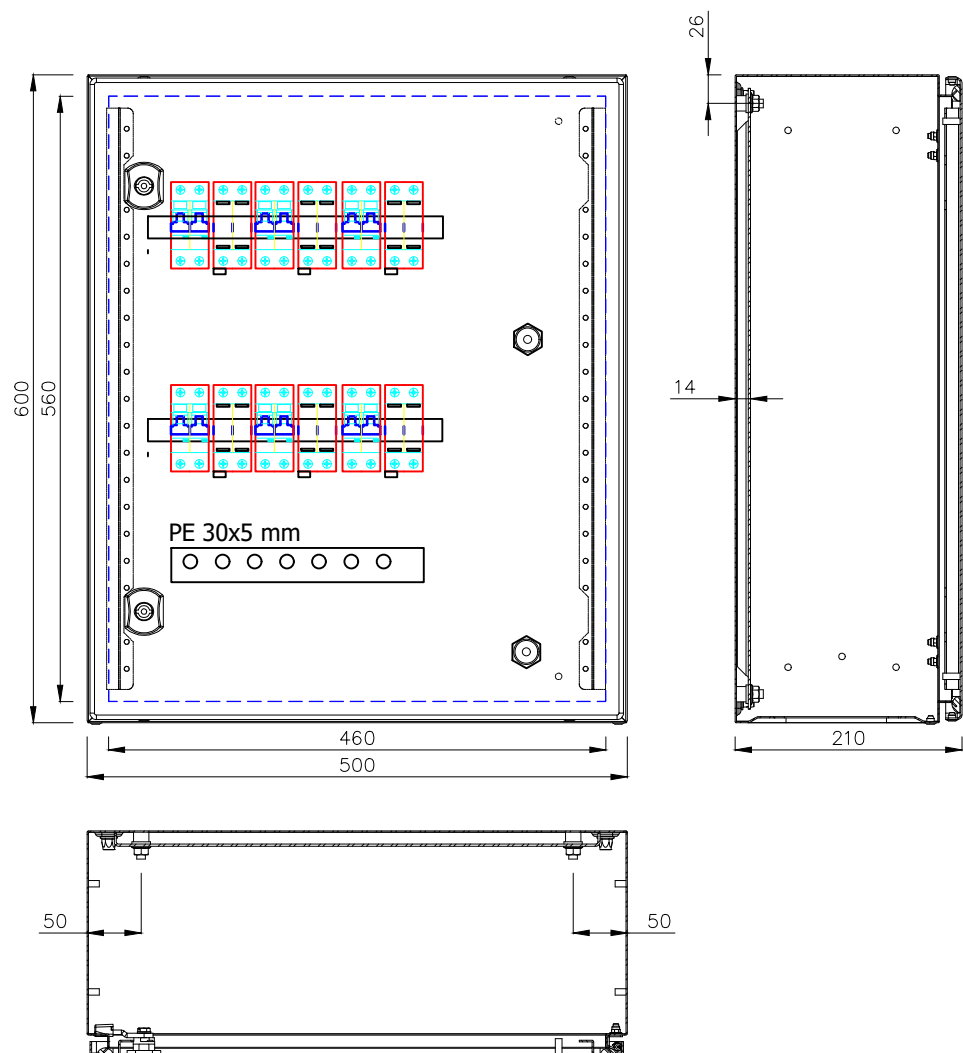




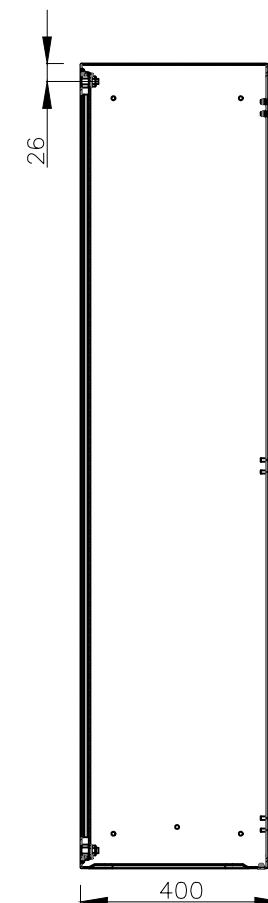
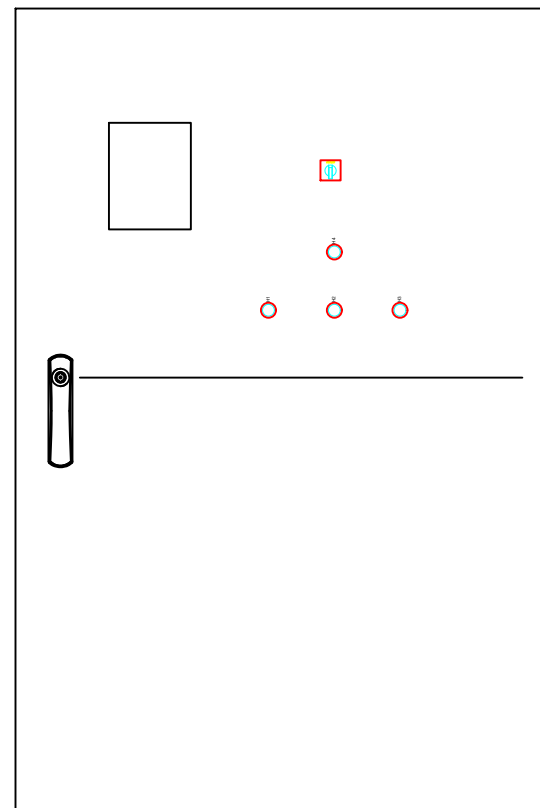
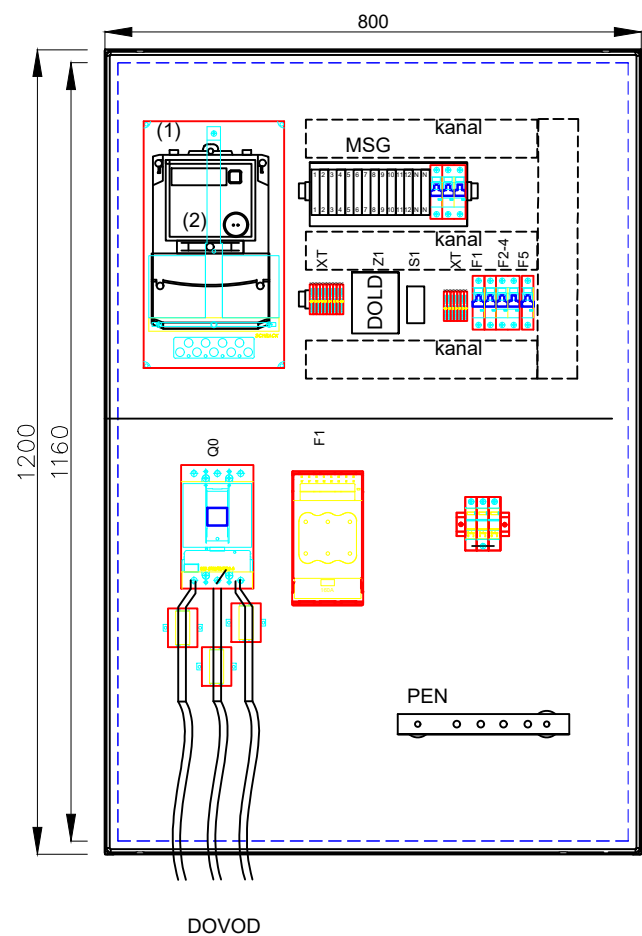




RAZDELILNA OMARA (R-DC)  
Omara, zidna, kovinska, enokrilna, IP65 V=600 Š=500 G=210mm

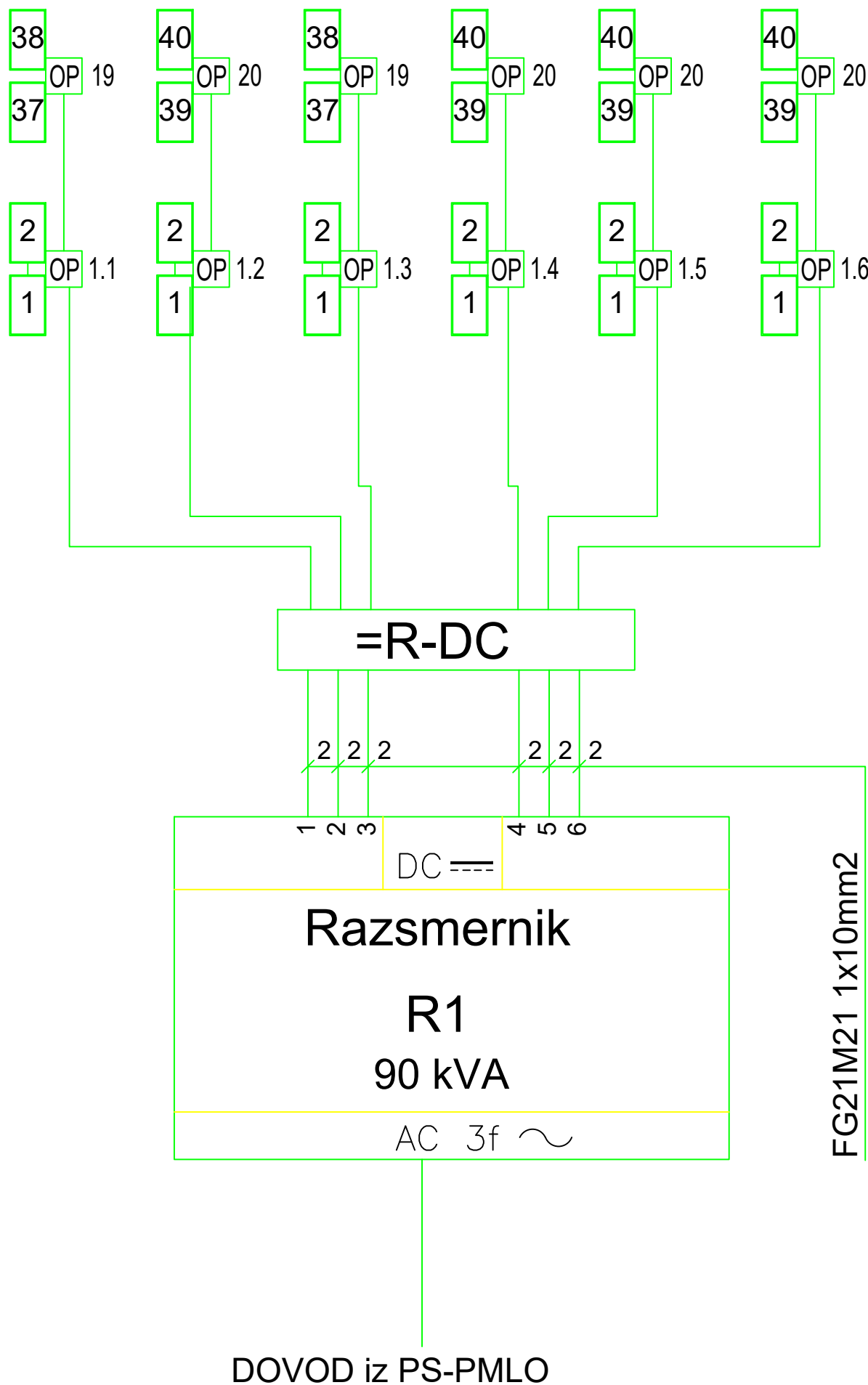


Sejad Bajrić s.p. Projektiranje in ostale storitve Ulica Hermana Potočnika 35, Ljubljana		Faza: PZI	Vsebina risbe Shema razdelilca R-DC	risba E3.0
vodja proj.	Darko Žitko	u.d.i.g. IZS G-0025	Objekt: SE Inkubator Neverke	list 1/1
odg. proj.	Sejad Bajrić	d.i.e. IZS E-1949	Investitor: OBČINA PIVKA Kolodvorska cesta 5, 6257 Pivka	datum april 2024
Št. načrta	SE-24-03-01	Spr/Rev.		merilo



Sejad Bajrić s.p. Projektiranje in ostale storitve Ulica Hermana Potočnika 35, Ljubljana		Faza: PZI	Vsebina risbe Izgled razdelica PS-PMLO	risba E4.0
vodja proj.	Darko Žitko	u.d.i.g. IZS G-0025	Objekt:	list 1/1
odg. proj.	Sejad Bajrić	d.i.e. IZS E-1949	SE Inkubator Neverke	datum
Št. načrta SE-24-03-01		Spr/Rev.	Investitor: OBČINA PIVKA Kolodvorska cesta 5, 6257 Pivka	april 2024 merilo

Fotonapetostni generator (236 modulov)



Podatki FVE INKUBATRO NEVERKE:

Pinst(DC): 100,3 kWp

P(AC): 90 kW

Proizvodnja: 110,77 MWh/leto

Št. modulov: 236 kom

Št. optimizatorjev: 118 kom

Št. razsmernikov: 1 kom

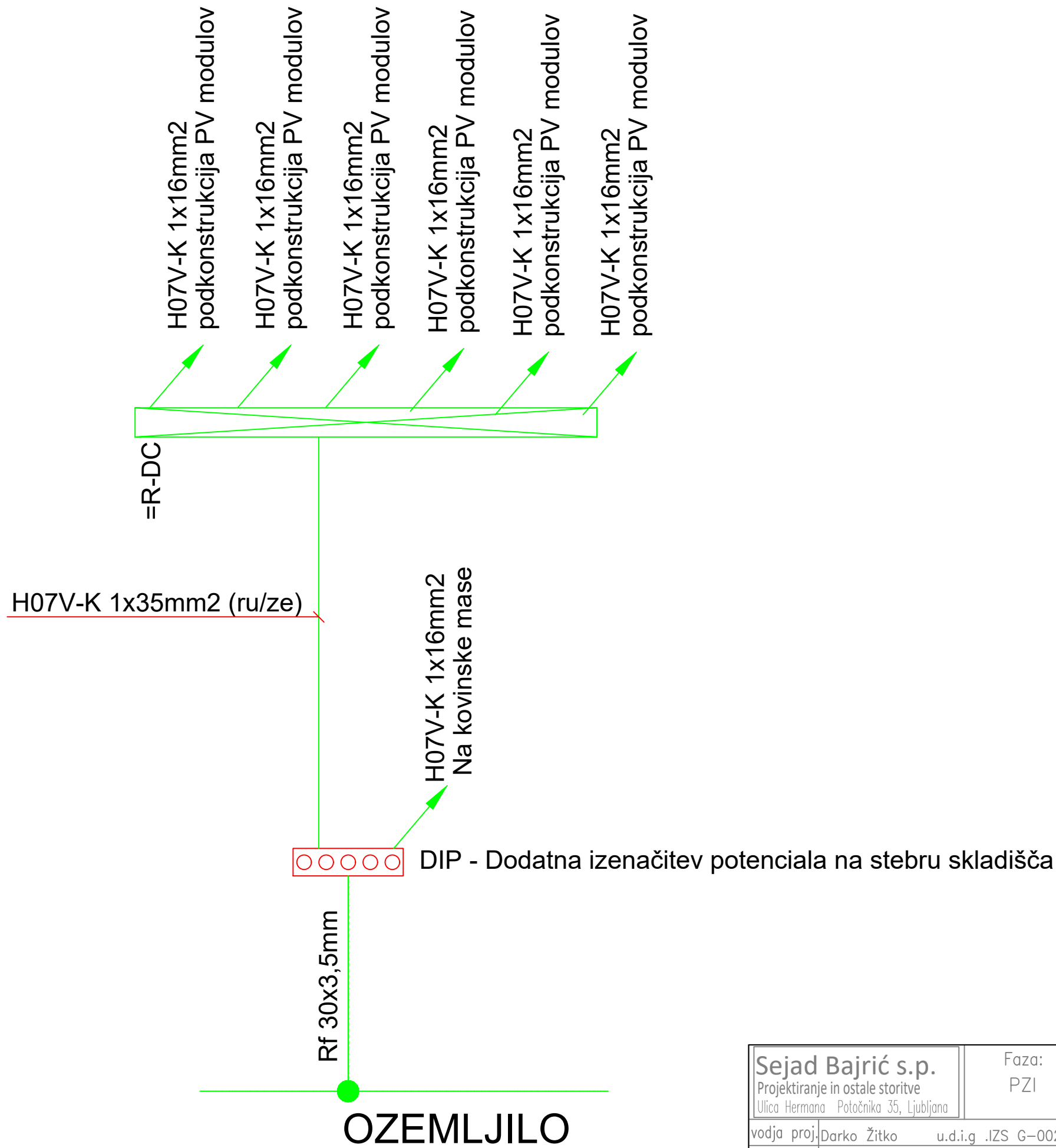
Legenda:

Fotonapetostni modul MODUL Vertex S 425W

Optimizator SolarEdge P850

Razsmernik SolarEdge SE90K

Sejad Bajrić s.p. Projektiranje in ostale storitve Ulica Hermana Potočnika 35, Ljubljana		Faza: PZI	Vsebina risbe Shema PV	risba E5.0
vodja proj.	Darko Žitko	u.d.i.g. IZS G-0025	Objekt: SE Inkubator Neverke	list 1/1
odg. proj.	Sejad Bajrić	d.i.e. IZS E-1949	Investitor: OBČINA PIVKA Kolodvorska cesta 5, 6257 Pivka	datum april 2024
Št. načrta	SE-24-03-01	Spr/Rev.		merilo



Sejad Bajrić s.p. Projektiranje in ostale storitve <small>Ulica Hermana Potočnika 35, Ljubljana</small>		Faza: PZI	Vsebina risbe Shema ozemljitve	risba E6.0
vodja proj.	Darko Žitko	u.d.i.g. IZS G-0025	Objekt: SE Inkubator Neverke	list 1/1
odg. proj.	Sejad Bajrić	d.i.e. IZS E-1949	Investitor: OBČINA PIVKA Kolodvorska cesta 5, 6257 Pivka	datum april 2024
Št. načrta	SE-24-03-01	Spr/Rev.		merilo

SE INKUBATOR NEVERKE (3)

Neverke 70, Košana, 6256, Slovenia | Apr 11, 2024



SYSTEM OVERVIEW

 236 PV modules

 1 Inverter

 118 Optimizers

SIMULATION RESULTS



Installed DC Power

100.30 kWp



Max Achieved AC Power

90.00 kW



Annual Energy Production

110.85 MWh



CO2 Emission Saved  
(Annually)

28.15 t



Equivalent Trees Planted  
(Annually)

1,293



Max Achieved DC Power

92.66 kW



DC/AC Oversizing

103 %



Max Active AC Power

90.00 kW



Performance Ratio

84 %



Performance Index

1,105 kWh/kWp



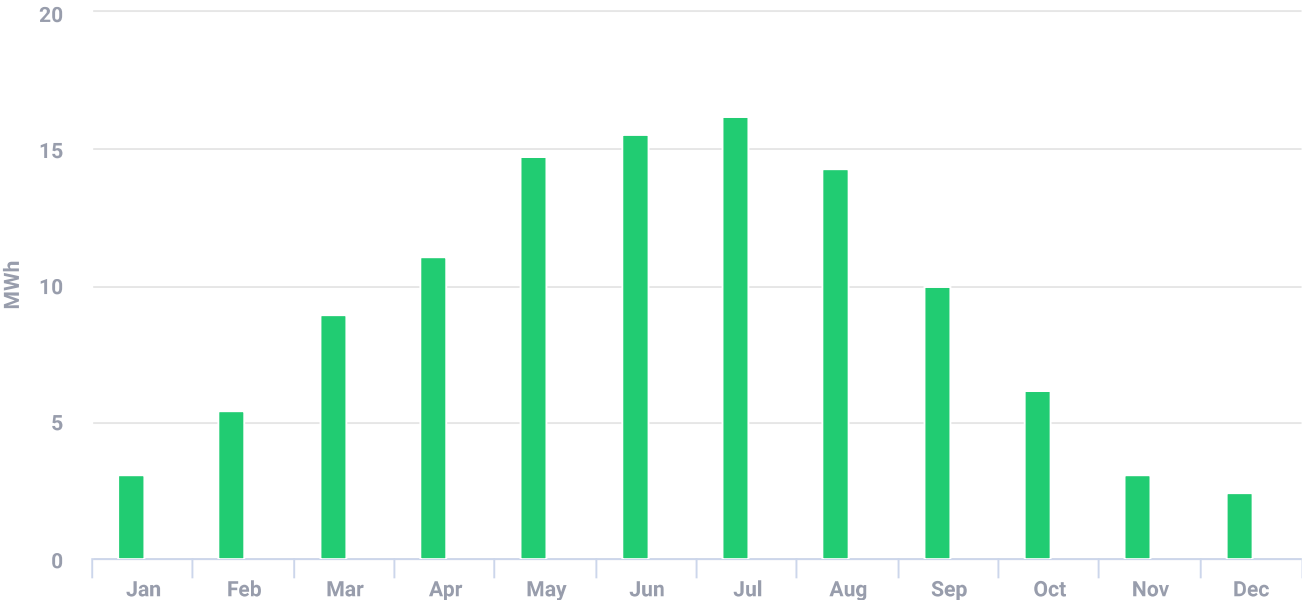
SE INKUBATOR NEVERKE (3)

Neverke 70, Košana, 6256, Slovenia | Apr 11, 2024

ESTIMATED MONTHLY ENERGY

Solar Production

Clipped Energy



Total clipped energy: 0.01%

Month	Solar Production (kWh)	Consumption (kWh)	Self-consumption (kWh)	Clipped Energy (kWh)
Jan	3,079	-	-	-
Feb	5,404	-	-	-
Mar	8,948	-	-	-
Apr	11,041	-	-	-
May	14,744	-	-	-
Jun	15,519	-	-	6
Jul	16,165	-	-	-
Aug	14,310	-	-	-
Sep	9,932	-	-	-
Oct	6,187	-	-	-
Nov	3,110	-	-	-
Dec	2,408	-	-	-











PV MODULES

# Module	Model	Peak power	Racking type	Orientation	Azimuth	Tilt
4	Trina Solar Energy, TSM-425DE09R.05 (Vertex S)	1.7 kWp			286°	10°




SE INKUBATOR NEVERKE (3)

Neverke 70, Košana, 6256, Slovenia | Apr 11, 2024

PV MODULES (CONTINUED)

# Module	Model	Peak power	Racking type	Orientation	Azimuth	Tilt
110	Trina Solar Energy, TSM-425DE09R.05 (Vertex S)	46.8 kWp			106°	10°
4	Trina Solar Energy, TSM-425DE09R.05 (Vertex S)	1.7 kWp			106°	10°
4	Trina Solar Energy, TSM-425DE09R.05 (Vertex S)	1.7 kWp			106°	10°
110	Trina Solar Energy, TSM-425DE09R.05 (Vertex S)	46.8 kWp			286°	10°
4	Trina Solar Energy, TSM-425DE09R.05 (Vertex S)	1.7 kWp			286°	10°
Total:	236	100.3 kWp				


BILL OF MATERIALS (BOM)

Items	Part Number	Quantity	Price (€)
Total (€)			
 SE90K Synergy Manager		1	
 P850		118	
 TSM-425DE09R.05 (Vertex S)		236	

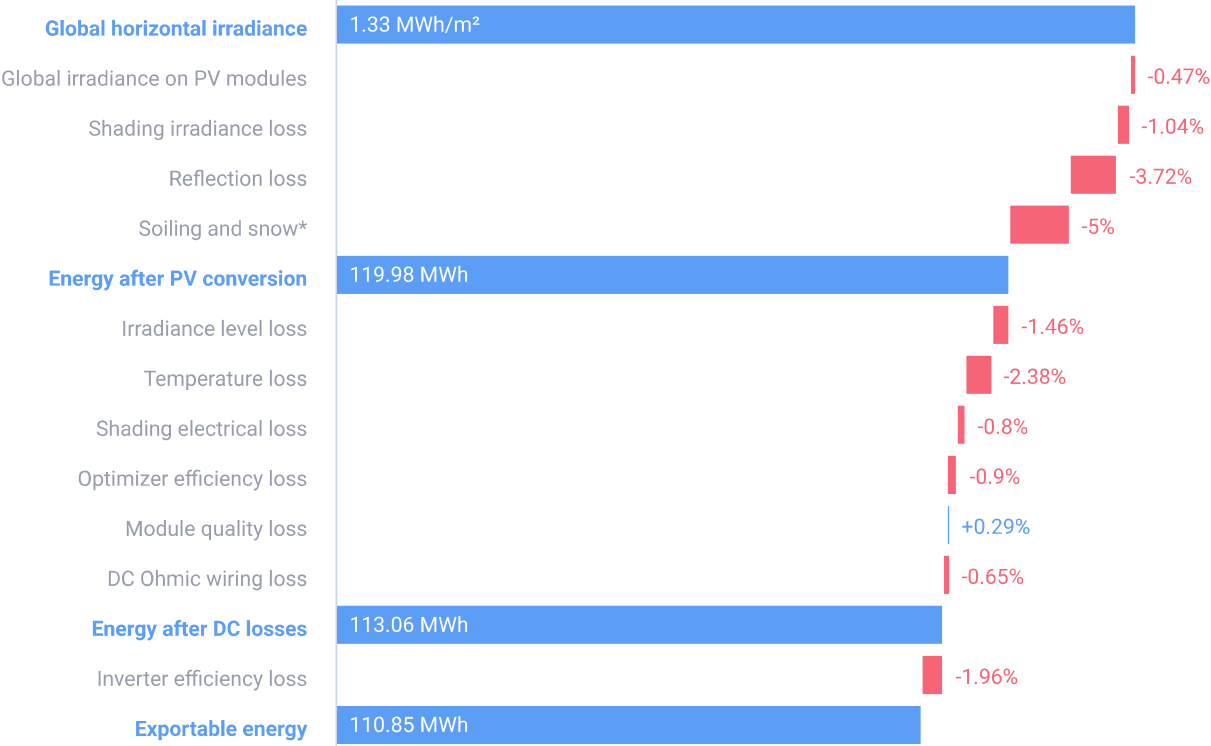
SE INKUBATOR NEVERKE (3)

Neverke 70, Košana, 6256, Slovenia | Apr 11, 2024

ELECTRICAL DESIGN

Inverters & Storage	Strings per inverter	Optimizers per string	PV modules per string
<div><div></div><div>1 xSE90K Synergy Manager Center Unit</div><div>92.66kW   103% Oversizing</div></div>	1 x string	20 x P850 (2:1)	40
	1 x string	19 x P850 (2:1)	38
	Left Unit		
	1 x string	20 x P850 (2:1)	40
	1 x string	19 x P850 (2:1)	38
	Right Unit		
	2 x strings	20 x P850 (2:1)	40

SYSTEM LOSS DIAGRAM





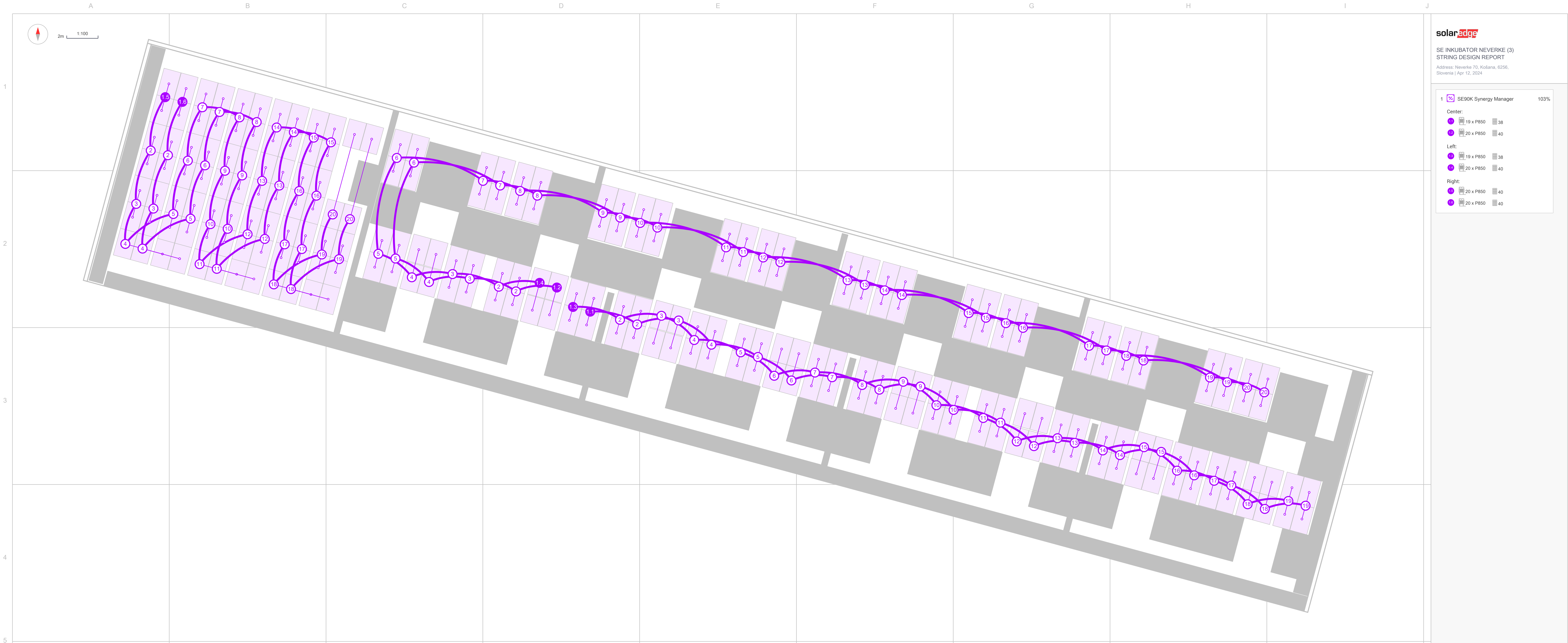
\*This value is calculated based on custom input

SE INKUBATOR NEVERKE (3)

Neverke 70, Košana, 6256, Slovenia | Apr 11, 2024

SIMULATION PARAMETERS

<div> LOCATION &amp; GRID</div>		<div> LOSS FACTORS</div>	
Time zone	GMT+2 (Ljubljana)	Near shading	Enabled
Weather station	Trieste (30.56 km away)	Albedo	0.20
Station altitude	10 m	Bi-Facial Albedo	0.30
Station data source	Meteonorm 7.1	Soiling/Snow	5%
Grid	400V L-L, 230V L-N	Incidence angle modifier (IAM), ASHRAE b0 param.	0.05
		Thermal loss factor Uc (const) Flush mount	20
		Thermal loss factor Uc (const) Tilted	29
		LID loss factor	0%
		System unavailability	0%



SE INKUBATOR NEVERKE (3)  
STRING DESIGN REPORT

Address: Neverke 70, Košana, 6256,  
Slovenia | Apr 12, 2024

1 SE90K Synergy Manager 103%

Center:

1 19 x P850

2 20 x P850

Left:

3 19 x P850

4 20 x P850

Right:

5 20 x P850

6 20 x P850

# Three Phase Inverter with Synergy Technology For Europe

SE50K / SE66.6K / SE90K / SE100K / SE120K



## Powered by unique pre-commissioning process for rapid system installation

- / Pre-commissioning feature for automated system validation and wiring during site installation and prior to grid connection
- / Easy 2-person installation with lightweight, modular design (each inverter consists of two or three Synergy Units and one Synergy Manager)
- / Independent operation of each Synergy Unit enables higher uptime and easy serviceability
- / Built-in thermal sensors detect faulty wiring, ensuring enhanced protection and safety
- / Designed to automatically reduce high DC voltage to touch-safe levels upon grid/inverter shutdown, with SafeDC™ and optional rapid shutdown
- / Built-in arc fault protection
- / Built-in PID mitigation for maximized system performance
- / Monitored\* and field-replaceable surge protection devices to better withstand surges caused by lightning or other events
- / Streamlined cabling and lower BoS costs with single DC connection option
- / Optional integrated DC safety switch eliminates the need for external DC isolators
- / Built-in module-level monitoring with Ethernet or cellular communication for full system visibility

\*Applicable only for DC and AC SPDs



# / Three Phase Inverter with Synergy Technology

## For Europe

### SE50K / SE66.6K / SE90K / SE100K / SE120K

Applicable to inverter with part number	SExxK-xxx0lxxxx				SExxK- xxx8lxxxx	
	SE50K <sup>(1)</sup> For 400V Grid	SE66.6K For 400V Grid	SE90K For 400V Grid	SE100K For 400V Grid	SE120K For 480V Grid	Units
OUTPUT						
Rated AC Active Output Power	50000 <sup>(2)</sup>	66600	90000	100000	120000	W
Maximum AC Apparent Output Power	50000 <sup>(2)</sup>	66600	90000	100000	120000	VA
AC Output Voltage – Line to Line / Line to Neutral (Nominal)	380 / 220; 400 / 230				480 / 277	Vac
AC Output Voltage – Line to Line Range / Line to Neutral Range	304 – 437 / 176 – 253; 320 – 460 / 184 – 264.5				432 – 529 / 249 – 305	Vac
AC Frequency	50/60 ± 5%					Hz
Maximum Continuous Output Current (per Phase)	72.5	96.5	130.5	145		Aac
AC Output Line Connections	3W + PE, 4W + PE					
Supported Grids	WYE: TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT; Delta: IT					
Maximum Residual Current Injection <sup>(3)</sup>	200		300			mA
Utility Monitoring, Islanding Protection, Configurable Power Factor, Country Configurable Thresholds	Yes					
Total Harmonic Distortion	≤ 3					%
Power Factor Range	± 0.2 to 1					
INPUT						
Maximum DC Power (Module STC) Inverter / Synergy Unit	87500 / 43750	116550 / 58275	157500 / 52500	175000 / 58300	210000 /70000	W
Transformer-less, Ungrounded	Yes					
Maximum Input Voltage DC+ to DC-	1000					Vdc
Operating Voltage Range	680 – 1000					Vdc
Maximum Input Current	2 x 36.25	2 x 48.25	3 x 43.5	3 x 48.25	3 x 48.25	Adc
Reverse-Polarity Protection	Yes					
Ground-Fault Isolation Detection	167kΩ sensitivity per Synergy Unit <sup>(4)</sup>					
Maximum Inverter Efficiency	98.3				98.1	%
European Weighted Efficiency	98					%
Nighttime Power Consumption	< 8		< 12			W
ADDITIONAL FEATURES						
Supported Communication Interfaces <sup>(5)</sup>	2 x RS485, Ethernet, Wi-Fi (optional), Cellular (optional)					
Smart Energy Management	Export limitation					
Inverter Commissioning	With the SetApp mobile application using built-in Wi-Fi access point for local connection					
Arc Fault Protection	Built-in, user configurable (according to UL1699B)					
Rapid Shutdown	Optional (automatic upon AC Grid Disconnect)					
PID Rectifier	Nighttime, built-in					
RS485 Surge Protection (ports 1 + 2)	Type II, field replaceable, integrated					
DC Surge Protection	Type II, field replaceable, integrated					
AC Surge Protection	Type II, field replaceable, optional					
DC Fuses (Single Pole)	25A, optional					
DC Disconnect Switch	Optional					
Pre-Commissioning	Built-in <sup>(6)</sup>					
STANDARD COMPLIANCE						
Safety	IEC-62109-1, IEC-62109-2, AS3100					
Grid Connection Standards <sup>(7)</sup>	EN50549-1, EN50549-2, VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4110, VDE V 0126-1-1, CEI 0-21, CEI 0-16, TOR Erzeuger Typ A+B, G99 Type A+B, G99 (NI) Type A+B, VFR 2019					
Emissions	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 Class A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12					
RoHS	Yes					

(1) Not available in all countries. For details about the supported inverters in your country, see [Countries Supported by the SolarEdge Inverters](#).

(2) 49990 in the UK.

(3) If an external RCD is required, its trip value must be ≥ 200mA for SE50K/SE66.6K; ≥ 300mA for SE90K, SE100K, SE120K.

(4) Where permitted by local regulations.

(5) For specifications of the optional communication options, visit the [Communication page](#) on the SolarEdge website or download the relevant product datasheet from the [Knowledge Center](#).

(6) Not available for P/Ns SExxK-xxxxBPxx.

(7) For all standards and certificates download, refer to the [Certificates category](#) in the Knowledge Center.

# / Three Phase Inverter with Synergy Technology

## For Europe

SE50K / SE66.6K / SE90K / SE100K / SE120K

Applicable to inverter with part number	SExxK-xxx0lxxxx				SExxK- xxx8lxxxx	
	SE50K For 400V Grid	SE66.6K For 400V Grid	SE90K For 400V Grid	SE100K For 400V Grid	SE120K For 480V Grid	Units
INSTALLATION SPECIFICATIONS						
Number of Synergy Units per Inverter	2		3			
AC Wire Cross Section and Outer Diameter: Line/PE (Aluminum or Copper)	Cross section up to 120 / 70 mm <sup>2</sup> ; outer diameter 30-50 / 12-20 mm					
DC Input: Inverter / Synergy Unit <sup>(8)(9)</sup>	8 / 4 MC4 pairs		12 / 4 MC4 pairs			
	Gland, 2 pairs / 1 pair, cross section 25 – 70mm <sup>2</sup> , aluminum or copper Cable outer diameter 12 – 20mm		Gland, 3 pairs / 1 pair, cross section 25 – 70mm <sup>2</sup> , aluminum or copper Cable outer diameter 12 – 20mm			
Dimensions (H x W x D)	Synergy Unit: 558 x 328 x 273 Synergy Manager: 360 x 560 x 295					mm
Weight	Synergy Unit: 32 Synergy Manager: 18					kg
Operating Temperature Range	-40 to +60 <sup>(10)</sup>					°C
Cooling	Fan (user replaceable)					
Noise	< 67					dBA
Protection Rating	IP65 – outdoor and indoor					
Mounting	Brackets provided					

(8) DC input is available with MC4 or Gland connection under the inverter part number. For more information, contact SolarEdge.

(9) Only MC4 connectors manufactured by Staubli are approved for use.

(10) For power de-rating information refer to the [Temperature De-Rating Technical Note](#).

Accessories - SPDs (purchased separately)	
Accessory	P/N
AC SPD kit for Synergy Manager (5 units per box)	SE-AC-SPD-SM

SolarEdge is a global leader in smart energy technology. By leveraging world-class engineering capabilities and with a relentless focus on innovation, SolarEdge creates smart energy solutions that power our lives and drive future progress.

SolarEdge developed an intelligent inverter solution that changed the way power is harvested and managed in photovoltaic (PV) systems. The SolarEdge DC optimized inverter maximizes power generation while lowering the cost of energy produced by the PV system.

Continuing to advance smart energy, SolarEdge addresses a broad range of energy market segments through its PV, storage, EV charging, UPS, and grid services solutions.

-  SolarEdge
-  @SolarEdgePV
-  @SolarEdgePV
-  SolarEdgePV
-  SolarEdge
-  [www.solaredge.com/corporate/contact](http://www.solaredge.com/corporate/contact)

**[solaredge.com](http://solaredge.com)**

© SolarEdge Technologies, Ltd. All rights reserved. SOLAREEDGE, the SolarEdge logo, OPTIMIZED BY SOLAREEDGE are trademarks or registered trademarks of SolarEdge Technologies, Inc. All other trademarks mentioned herein are trademarks of their respective owners. Date: February 14, 2023 DS-000008-EU Subject to change without notice.

Cautionary Note Regarding Market Data and Industry Forecasts: This brochure may contain market data and industry forecasts from certain third-party sources. This information is based on industry surveys and the preparer's expertise in the industry and there can be no assurance that any such market data is accurate or that any such industry forecasts will be achieved. Although we have not independently verified the accuracy of such market data and industry forecasts, we believe that the market data is reliable and that the industry forecasts are reasonable.

**CE RoHS**

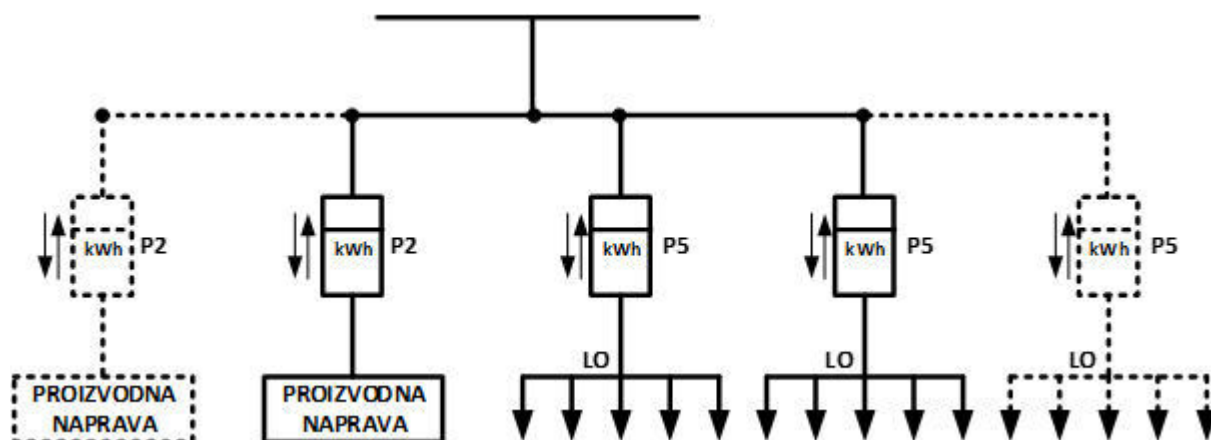
**solar**edge

ELES, d.o.o. na podlagi izdanega pooblastila osebi Vladimir Stopar, univ. dipl. inž. el., zaposleni pri ELEKTRO PRIMORSKA, d.d., in na osnovi 139. člena Zakona o oskrbi z električno energijo (Ur.l. RS, št. 172/21), 42. člena Zakona o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (Ur.l. RS, št. 121/21 in 189/21) ter na osnovi vloge za objekt *SONČNA ELEKTRARNA*, SE Inkubator Neverke, ki jo je podal imetnik soglasja OBČINA PIVKA, KOLODVORSKA CESTA 5, 6257 PIVKA v postopku izdaje soglasja za priključitev na distribucijski sistem naprave za skupnostno samooskrbo, izdaja naslednje

## SOGLASJE ZA PRIKLJUČITEV št.: 1478670 (EVprik-1914/2024) naprave za skupnostno samooskrbo

Imetniku soglasja OBČINA PIVKA, KOLODVORSKA CESTA 5, 6257 PIVKA se izda soglasje za priključitev naprave SE Inkubator Neverke skupnostne samooskrbe skupnost Inkubator Neverke, na parceli št. 3534/36 (k.o. 2496 - STARA SUŠICA) v kraju NEVERKE pod navedenimi pogoji.

Oznaka merilno-krmilne naprave	Številka merilnega mesta	GSRN MM
P2	8105181	383111580013177580



### I. ELEKTROENERGETSKI POGOJI

#### A.) PROIZVODNJA

- Številka merilnega mesta: 8105181
- GSRN MM: 383111580013177580
- Tipka priključna shema: PS.3B
- Priključna moč oddaje v omrežje: 133,2 kW**
- Jakost omejevalca toka:  $1 \times 3 \times 200$  A
- Način obratovanja: Paralelno z distribucijskim sistemom
- Vrsta omejevalca toka NN izvoda: Varovalka

#### PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ ENERGIJE SONCA

- Delovna moč fotonapetostnih modulov: 188,7 kW
- Način namestitve fotonapetostnih modulov: Na objektu
- Podatki o elektroenergijskem modulu:
  - Primarni vir energije: Sonce
  - Opis razsmernikov:

Število razsmernikov	Vrsta razsmernika	Naznačena moč (kVA)	Naznačena napetost (V)
2	Trifazni	66,6	400

## B.) ODJEM (LASTNA RABA)

- Številka merilnega mesta: 8105181
- GSRN MM: 383111580013177580
- Skupina končnih odjemalcev: Odjem na NN z merjeno močjo
- Priključna moč pri odjemu iz distribucijskega sistema: 14 kW**
- Jakost omejevalca toka:  $1 \times 3 \times 200 \text{ A}$
- Jakost omejevalca toka NN izvoda: 300 A
- Vrsta omejevalca toka NN izvoda: Varovalka

## II. TEHNIČNI POGOJI

### A.) PROIZVODNJA

#### 1. Priključno mesto (mesto vključitve priključka na distribucijski sistem)

- Lokacija oz. mesto priključitve:

Mesto priključitve	RO
NN izvod	INKUBATOR
TP	TN672 OC 1 NEVERKE

- Nazivna napetost: 0,4 kV

- Vrsta priključka: Trifazni

Izvedba priključka	Dolžina priključka	Prerez priključka
podzemni vod	1 m	Al 4x150+2,5 mm <sup>2</sup>

- Distribucijski sistem v točki priključitve omogoča TN sistem ozemljitve.

- Napajanje z električno energijo bo izvedeno iz:

TP	TN672 OC 1 NEVERKE
SN izvod	JC05- DV KOŠANA
RTP	RTPN PIVKA 110/20 KV

- Kratkostična moč: 350 MVA
- Enopolni tok zemeljskega stika iz strani distribucijskega sistema: 150 A
- Avtomatski ponovni vklop - prva stopnja: /
- Avtomatski ponovni vklop - druga stopnja: /
- Ostali tehnični pogoji:
  - Tehnični pogoji na osnovi izvedene presoje vplivov motenj naprav na distribucijski sistem po 95. členu SONDSEE.

#### 2. Tehnični pogoji za elektroenergijske module (naprave za skupnostno samooskrbo)

##### 2.1. Proizvodnja električne energije iz energije sonca

Določba	Vrednost parametra
Tip elektroenergijskega modula (naprave za skupnostno samooskrbo)	B
Vrsta elektroenergijskega modula (naprave za skupnostno samooskrbo)	MPP
Število faz priključka	TRIFAZNI
Karakteristika delovne moči	D-1
Karakteristika jalove moči	J-N3

- Elektroenergijski modul (naprava za skupnostno samooskrbo) mora biti za namen regulacije izhodne delovne moči opremljen z vmesnikom (vhodom), da se po prejemu navodila na vhodu zmanjša izhodna delovna moč. Operativna



uporaba vhoda se bo začela izvajati po vzpostavitvi sistema pri distribucijskem operaterju oziroma njegovem pooblaščenem izvajalcu naloge obratovanja distribucijskega sistema in izpolnitvi spodaj navedenih komunikacijskih zahtev.

- Elektroenergijski modul (naprava za skupnostno samooskrbo) mora izpolnjevati zahteve frekvenčne stabilnosti, skladno z zahtevami poglavja IX.1.1 iz Priloge 5, SONDSEE.
- Elektroenergijski modul (naprava za skupnostno samooskrbo) mora glede na tip izpolnjevati zahteve glede stabilnosti obratovanja, v odvisnosti od hitrosti spreminjanja frekvence (RoCoF), skladno z zahtevami iz poglavja IX.1.2, Priloge 5, SONDSEE.
- Elektroenergijski modul (naprava za skupnostno samooskrbo) mora izpolnjevati zahteve glede dopustnega zmanjšanja delovne moči iz največje izhodne delovne moči glede na padajočo frekvenco, skladno z zahtevami iz poglavja IX.1.6, Priloge 5, SONDSEE.
- Elektroenergijski modul (naprava za skupnostno samooskrbo) mora glede na tip izpolnjevati zahteve glede sposobnosti zagotavljanja obnovitve delovne moči po okvari skladno z zahtevami iz poglavja IX.1.9, Priloge 5, SONDSEE.
- Elektroenergijski modul (naprava za skupnostno samooskrbo) tipov B, C in D, ki je sinhrono povezan z distribucijskim sistemom (vrste SPEM), mora glede kotne stabilnosti v obratovanju (FRT karakteristika) izpolnjevati zahteve poglavja X.1, Priloge 5, SONDSEE, Elektroenergijski modul (naprava za skupnostno samooskrbo) tipov B, C in D v proizvodnem polju (vrste MPP) pa zahteve iz poglavja X.2, Priloge 5, SONDSEE.
- Elektroenergijski modul (naprava za skupnostno samooskrbo) bo po obvestilu distribucijskega operaterja morala glede na tip izpolniti komunikacijske zahteve, skladno s poglavjem XIII.1-5, Priloge 5, SONDSEE. Distribucijski operater bo obvestil imetnika soglasja o obvezi za izpolnitev navedenih zahtev po izgradnji svojega sistema za izmenjavo obratovalnih podatkov o proizvodni napravi najmanj 3 mesece pred začetkom izmenjave teh podatkov.
- Elektroenergijski modul (naprava za skupnostno samooskrbo) mora glede na tip izpolniti zahteve glede delovanja sistemov posluževanja in prejema ukrepov na daljavo, skladno s poglavjem XIV.1-2, priloge 5, SONDSEE.
- Elektroenergijski modul (naprava za skupnostno samooskrbo) se lahko glede na tip ponovno vključi na sistem po nenamernem izklopu, ki je posledica motnje v omrežju (sistemu) in vgradnje sistemov za avtomatski ponovni vklop, če izpolni pogoje, določene v poglavju XV.1, Priloge 5, SONDSEE.

### 3. Ločilno mesto

- Lokacija: NN priključno merilna omarica
- Nazivna napetost: 0,4 kV
- Ločilno mesto mora smiselno ustrezati vsem zahtevam iz poglavja VIII, Priloga 5, SONDSEE. Nahajati se mora med prevzemno predajnim mestom in napravo za skupnostno samooskrbo oziroma posameznimi elektroenergijskimi moduli ter hranilnikom električne energije. Merjenje parametrov omrežja (napetost, frekvenca napetosti, tok) se mora izvajati med prevzemno predajnim mestom (za števcem) in ločilnim mestom.
- Ločilno mesto mora biti opremljeno s preklopko in stikalom blokade ponovnega vklopa ločilnega mesta, s katerima lahko manipulira samo distribucijski operater. Zagotovljen mora biti ročni izklop stikala na ločilnem mestu in blokada ponovnega vklopa.
- Pri večjem številu elektroenergijskih modulov naprave za skupnostno samooskrbo, skupne delovne moči do vključno 30 kW, je dovoljena izvedba popolnoma porazdeljenega ločilnega mesta. Če je skupna moč vseh elektroenergijskih modulov naprave za skupnostno samooskrbo večja od 30 kW, je treba vgraditi dodatno (neporazdeljeno) zaščito na ločilno mesto, ki v primeru delovanja izključi vse elektroenergijske module te proizvodne naprave za skupnostno samooskrbo.
- Porazdeljenost ločilnega mesta glede na stikalo na katero delujejo zaščite: NE

Lokacija	Zahtevane zaščite	Shema Uf zaščit
Stikalo ločilnega mesta	Pretokovna, Pred povratno delovno močjo, Kratkostična, Napetostna, Frekvenčna	UF-B

- Naprava za skupnostno samooskrbo oziroma posamezni elektroenergijski moduli morajo glede izvedbe posameznih zaščit izpolnjevati zahteve iz poglavij VIII.1.1 do VIII.4., Priloga 5, SONDSEE.
- Spremembe nastavitve zaščitnih naprav na ločilnem mestu lahko odobri samo pooblaščen oseba distribucijskega operaterja.
- Naprava za skupnostno samooskrbo oziroma posamezni elektroenergijski moduli morajo ustrezati zahtevam delovanja hitrega avtomatskega ponovnega vklopa v distribucijskem sistemu.
- Vsak izpad napetosti v javnem omrežju EES mora povzročiti zanesljiv izklop stikala na ločilnem mestu.



- Naprava za skupnostno samooskrbo oziroma posamezni elektroenergijski moduli se lahko po lastnem izklopu ponovno avtomatsko vključita v omrežje pod pogoji, določenimi v poglavju VIII.6, SONDSEE.
- Zaščita na ločilnem mestu in generatorska zaščita ne smeta omejevati vgradnje oziroma delovanja shunt stikala, ki ob zemeljskem stiku v SN omrežju za trenutek v RTP ozemlji fazo, na kateri je zemeljski stik.

#### **Ostale zahteve za ločilno mesto:**

- Če je na ločilnem mestu priključenih v omrežje več enofaznih naprav skupnostne samooskrbe hkrati, morajo biti čim bolj enakomerno razporejene po fazah. V nobenem primeru ne sme fazno neravnotežje v obratovanju presegati 3,7 kW (največja razlika delovne moči med posameznimi linijskimi vodniki). Moč enofaznega naprav skupnostne samooskrbe ne sme presegati 3,7 kW.
- To je predvsem treba upoštevati pri priključevanju vseh naprav skupnostne samooskrbe, ki uporabljajo enofazne razsmernike za povezavo z omrežjem. Največja dovoljena skupna delovna moč naprav skupnostne samooskrbe, ki vsebuje enofazne naprave skupnostne samooskrbe, ne sme presegati 11,1 kW.

#### **4. Prezemno predajno mesto (mesto oddaje električne energije v distribucijski sistem) - pogoji za vložnika**

- Lokacija: V prostostoječi omarici
- Nazivna napetost: 0,4 kV
- Merilne naprave:
  - **Polindirektni trifazni dvosmerni števec delovne in jalove energije z merjeno močjo razreda točnosti B ali 1 za delovno energijo ter 2 za jalovo energijo, s komunikacijskim vmesnikom - za odjemalce in proizvajalce**
  - **Tokovni transformator r. 0,5 za vgradnjo v omrežje nazivne napetosti 230/400 V s prestavnim razmerjem 200/5 A**
  - Priključno merilna omarica mora glede konstrukcije in tehničnih karakteristik, minimalnih dimenzij, uporabe in lokacije namestitve ustrezati zahtevam poglavja 6, Priloge 4 (Tipizacija omrežnih priključkov uporabnikov sistema in nizkonapetostnih priključnih omaric), SONDSEE. Pri tem mora biti za nizkonapetostne priključke v njo vgrajeno varovalčno podnožje, ustrezno izbrano glede na vrsto in presek priključka.
  - Stroške nakupa in namestitve zahtevane merilne in komunikacijske opreme ob prvi namestitvi na merilnem mestu in ob vsaki zamenjavi, ki je posledica zahteve imetnika soglasja, na podlagi katere obstoječa merilna oprema ne izpolnjuje več meroslovnih ali ostalih zahtev, plača imetnik soglasja distribucijskemu operaterju in so določeni v Ceniku drugih storitev, ki jih ELES, d.o.o. zaračunava uporabnikom sistema.

Namestitev in ožičenje merilne in komunikacijske opreme izvede distributer. Stroške plača imetnik soglasja distribucijskemu operaterju ELES, d.o.o. in so določeni v Ceniku drugih storitev, ki jih ELES, d.o.o. zaračunava uporabnikom sistema in se nahaja na spletni strani [www.eles.si](http://www.eles.si)

#### **B.) ODJEM (LASTNA RABA)**

Mesto vključitve priključka lastne rabe v distribucijski sistem ter prezemno predajno mesto sta isti kot za proizvodnjo, navedeno v poglavju II. TEHNIČNI POGOJI A.) PROIZVODNJA.

##### **1. Ostali tehnični pogoji - imetnik soglasja:**

- **v obstoječo R-PMO pri objektu Neverke 70 vgraditi elemente za priključno merilno za SE Inkubator Neverke**
- **za priklop SE je potrebno napeljat nov NN kabel prereza Al 4x150 mm<sup>2</sup> od NN zbiralk do podnožja varovalk elektrarne**
- **v kolikor v obstoječi omari ni dovolj prostora, je potrebno poleg postaviti novo PMO za SE**
- **pred začetkom del obvestiti nadzorništvo Pivka in upoštevati njihova navodila**

#### **OSTALI POGOJI**

- Vgrajene naprave v proizvodni napravi skupnostne samooskrbe morajo izpolnjevati pogoje smernic elektromagnetne združljivosti (EMC), za kar morajo imeti ustrezne certifikate.
- Uporabnik se bo v sistem skupnostne samooskrbe vključil na podlagi Zakona o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (Ur.l. RS, št. 121/21 in 189/21) (mesečni obračun).

- Kakovost električne energije, ki jo proizvodna naprava skupnostne samooskrbe oddaja v omrežje EES mora biti v skladu s SONDSEE, tako da obratovanje ostalih odjemalcev ali proizvajalcev na tem omrežju v nobenem primeru ni moteno, v nasprotnem primeru lahko distribucijski operater predpiše dodatne pogoje.
- Imetnik soglasja mora po dokončnosti tega soglasja z upravljavcem distribucijskega sistema skleniti pogodbo o priključitvi, v kateri bodo urejeni odnosi v zvezi s priključkom, plačilom omrežnine za priključno moč in izvedbe pregleda za priključitev na omrežje.
- Pred začetkom obratovanja mora imetnik soglasja skladno s Prilogo 5, SONDSEE in tipom proizvodne naprave pridobiti končno obvestilo o odobritvi obratovanja.
- Imetnik soglasja za priključitev mora pred začetkom odjema električne energije z izbranim dobaviteljem električne energije skleniti pogodbo o dobavi električne energije in z distribucijskim operaterjem pogodbo o uporabi distribucijskega sistema. Izbranega dobavitelja lahko po priključitvi uporabnik zamenja v skladu s predpisi za menjavo dobavitelja. Seznam dobaviteljev je objavljen na spletni strani ELES, d.o.o.. Primerjava stroškov dobave električne energije je mogoča na spletni strani Agencije za energijo. Uporabnik sistema, ki nima dostopa do spleta, lahko za uresničevanje pravic in obveznosti iz naslova sprememb na merilnem mestu, izbire dobavitelja elektrike s pomočjo seznama dobaviteljev elektrike, cenika omrežnine in prispevkov ter drugih storitev, izvajanje zasilne in nujne oskrbe ter v ostalih zadevah, pridobi informacije in si naroči vsebine ter dokumente, objavljene na spletu, po redni pošti na svoj naslov, in sicer tako, da kontaktira klicni center, ELEKTRO PRIMORSKA, d.d. na brezplačno telefonsko številko 080 34 32 ali ELES, d.o.o. na brezplačno telefonsko številko 080 8188, med delovnim časom.
- Imetnik soglasja za priključitev mora po dokončnosti tega soglasja in pred priključitvijo poravnati stroške omrežnine za priključno moč (OPM), neposredne stroške priključevanja (NSP) in stroške namestitve merilnih naprav. Ti stroški bodo določeni na podlagi cenikov distribucijskega operaterja družbe ELES, d.o.o., dosegljivih na spletni strani [www.eles.si/ceniki](http://www.eles.si/ceniki), ki bodo veljavni na dan sklenitve pogodbe o uporabi sistema, in pogojev iz tega soglasja za priključitev. Za določitev višine OPM se upošteva skupina končnih odjemalcev in priključna moč odjema iz distribucijskega omrežja oziroma jakost omejevalca toka. Za določitev višine NSP se upošteva vrsta priključka in nazivna napetost. Za določitev višine stroškov namestitve merilnih naprav se upošteva obseg merilnih naprav skladno s Prilogo 2 - Tipizacijo merilnih mest SONDSEE. Dokončna višina teh stroškov bo določena v predračunu, ki bo imetniku soglasja za priključitev posredovan po prejemu popolne vloge za priključitev in uporabo sistema in z izdajo pogodbe o uporabi sistema.
- Pred priključitvijo naprave skupnostne samooskrbe mora biti s strani upravljavca distribucijskega sistema izvršen pregled priključka glede izpolnjevanja tehničnih ter drugih pogojev, določenih v soglasju za priključitev in predložen merilni protokol preizkusov zaščitnih naprav.
- Sestavni del zaprosila za priključitev so tudi obratovalna navodila sestavljena skladno s SONDSEE.
- Za vsako spremembo elektroenergetskih ali tehničnih pogojev tega soglasja za priključitev mora imetnik soglasja vložiti vlogo za spremembo soglasja za priključitev in k vlogi priložiti potrebno dokumentacijo.
- V primeru, ko distribucijski operater ugotovi, da uporabnik s svojo proizvodnjo električne energije povzroča motnje (nemiren odjem električne energije) ostalim uporabnikom električne energije, si distribucijski operater pridržuje pravico naknadno predpisati dodatne pogoje, v katerih od uporabnika zahteva odpravo teh motenj.
- To soglasje za priključitev preneha veljati, če imetnik soglasja v dveh letih ne izpolni vseh zahtev iz tega soglasja. Na predlog imetnika soglasja, ki mora biti vložen najkasneje 30 dni pred potekom veljavnosti soglasja, se veljavnost tega soglasja za priključitev lahko podaljša največ dvakrat, vendar vsakič največ za eno leto.
- Na uporabnikove elektroenergetske naprave ni dovoljeno brez soglasja upravljalca priključevati elektroenergetskih naprav drugih uporabnikov.
- Zaradi priključitve uporabnikovega objekta na distribucijski sistem ne smejo biti prizadete pravice in pravne koristi tretjih oseb. Škodo, ki bi nastala zaradi kršitev pravic in pravnih koristi teh oseb, nosi uporabnik.
- V postopku izdaje tega soglasja posebni stroški niso nastali.

### O b r a z l o ž i t e v

Imetnik soglasja OBČINA PIVKA, KOLODVORSKA CESTA 5, 6257 PIVKA je dne 15. 3. 2024 z vlogo, ki smo jo zavedli pod zaporedno št. 1478670 zaprosil ELES, d.o.o. za izdajo soglasja za priključitev za potrebe skupnostne samooskrbe skupnost Inkubator Neverke z elektroenergijskimi moduli za objekt SONČNA ELEKTRARNA, SE Inkubator Neverke, na parceli št. 3534/36 (k.o. 2496 - STARA SUŠICA) v kraju NEVERKE.

ELES, d.o.o. ugotavlja, da je vložnik vlogi za izdajo soglasja za priključitev priložil vso potrebno dokumentacijo in dokazila, ki so pogoj za izdajo soglasja za priključitev.

ELES, d.o.o. je na podlagi dejstev, ugotovljenih v postopku, in v skladu s 139. členom Zakona o oskrbi z električno energijo (Ur.l. RS, št. 172/21), 42. členom Zakona o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (Ur.l. RS, št. 121/21, 189/21),

Sistemskimi obratovalnimi navodili za distribucijski sistem električne energije (Ur.l. RS, št. 7/21, 41/22) ter Zakonom o splošnem upravnem postopku (Ur.l. RS št. 24/06 - uradno prečiščeno besedilo, 105/06, 126/07, 65/08, 08/10, 82/13, 175/20 in 3/22 - ZDeb) **odločil, kot je navedeno v izreku tega soglasja.**

**POUK O PRAVNEM SREDSTVU:**

**Zoper to odločbo je dovoljena pritožba v 15 dneh od dneva vročitve na Agencijo za energijo, Strossmayerjeva ulica 30, 2000 Maribor. Pritožbo je potrebno vložiti na ELEKTRO PRIMORSKA, d.d., Erjavčeva ulica 22, 5000 Nova Gorica, pisno ali ustno na zapisnik oziroma poslati priporočeno po pošti.**

Datum izdaje: **28. 3. 2024**

**Postopek vodil/-a:**

Vladimir Stopar, univ. dipl. inž. el.



**Direktor ELES, d.o.o.:**

mag. Aleksander Mervar

po pooblastilu  
Vladimir Stopar, univ. dipl. inž. el.



Vročiti po elektronski pošti:- [bostjan.glazar@pivka.si](mailto:bostjan.glazar@pivka.si)

Vročiti:

- Arhiv

# Vertex S

BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE

PRODUCT: TSM-DE09R.05

POWER RANGE: 405-425 W

## 425 W+

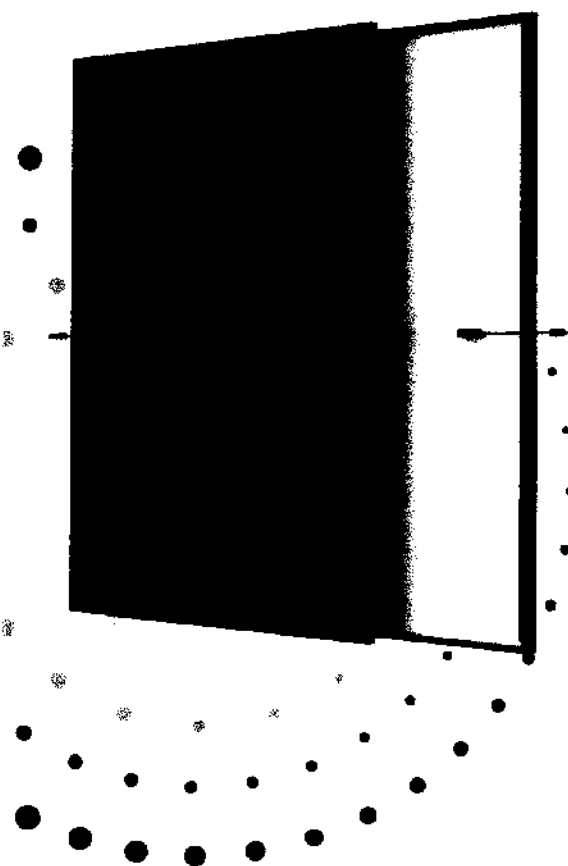
MAXIMUM POWER OUTPUT

## 0/+5 W

POSITIVE POWER TOLERANCE

## 21.3 %

MAXIMUM EFFICIENCY



### Outstanding Visual Appearance

- Designed with aesthetics in mind
- Ultra-thin, virtually invisible busbars
- Excellent cell color control by machine selection



### Small in size, big on power

- Generates up to 425 W, 21.3 % module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping, lower series resistance, improved current collection and enhanced reliability
- Excellent low light performance (IAM) with cell process and module material optimization



### Optimal solution for residential rooftops

- Designed for compatibility with existing mainstream inverters, optimizers and mounting systems
- Perfect size and low weight for easy handling. Optimized transportation cost
- Reduces installation cost with higher power bin and efficiency
- Flexible installation solutions for system deployment



### High Reliability

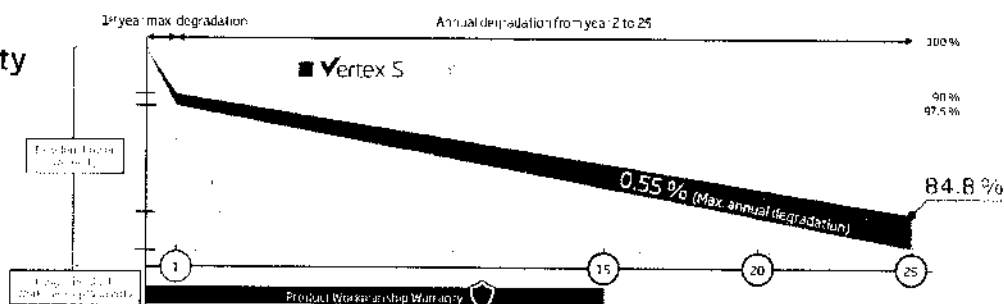
- Positive load up to 5,000 Pa (snow)
- Negative load up to 4,000 Pa (wind)

## Extended Vertex S Warranty

2 %  
1<sup>st</sup> year max. degradation

0.55 %  
Max. annual degradation from year 2 to 25

15 Years  
Product Workmanship Warranty



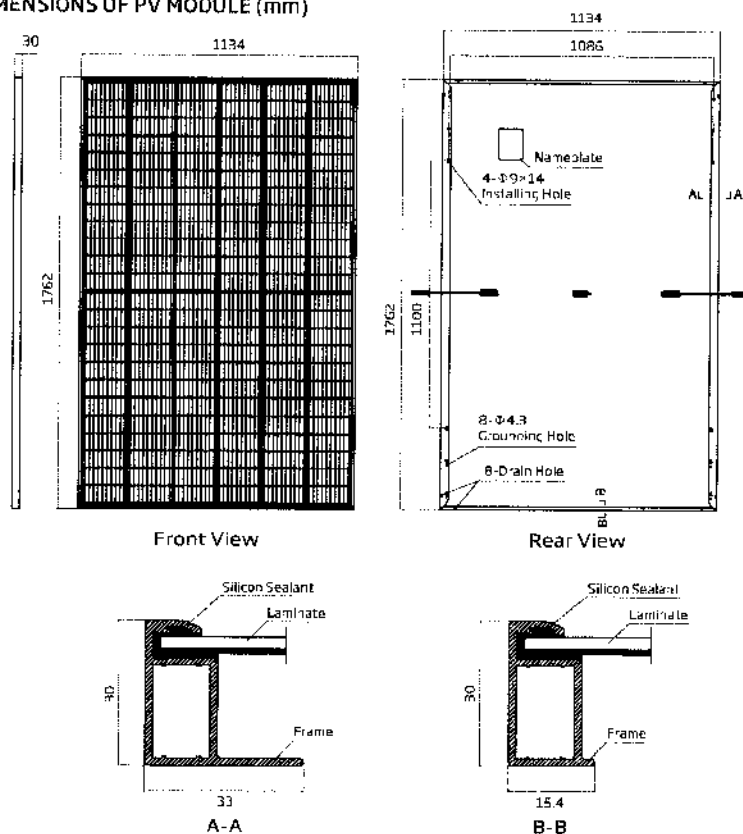
## Comprehensive Product and System Certificates



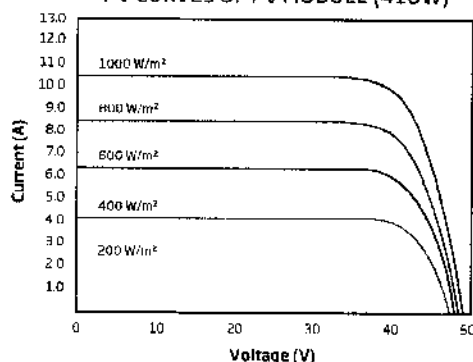
IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716  
 ISO 9001: Quality Management System  
 ISO 14001: Environmental Management System  
 ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification  
 ISO45001: Occupational Health and Safety Management System

# Trina solar

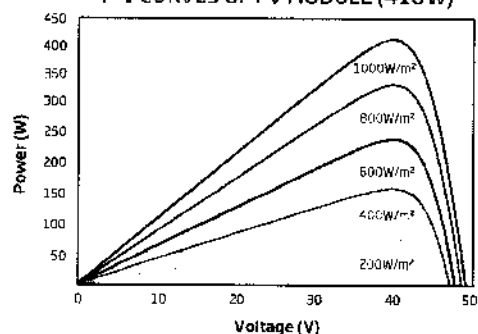
## DIMENSIONS OF PV MODULE (mm)



## I-V CURVES OF PV MODULE (410W)



## P-V CURVES OF PV MODULE (410W)



## ELECTRICAL DATA (STC)

	TSM-405 DE09R.05	TSM-410 DE09R.05	TSM-415 DE09R.05	TSM-420 DE09R.05	TSM-425 DE09R.05
Peak Power Watts- $P_{MAX}$ (Wp)*	405	410	415	420	425
Power Tolerance- $P_{MAX}$ (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Maximum Power Voltage- $V_{MP}$ (V)	40.6	40.8	41.0	41.3	41.5
Maximum Power Current- $I_{MP}$ (A)	9.99	10.05	10.11	10.17	10.24
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	49.0	49.2	49.4	49.7	49.9
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	10.52	10.58	10.64	10.69	10.74
Module Efficiency $\eta_m$ (%)	20.3	20.5	20.8	21.0	21.3

STC: Irradiance 1000 W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 \*Measuring tolerance:  $\pm 3\%$

## MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	144 cells
Module Dimensions	1762 $\times$ 1134 $\times$ 30 mm
Weight	21.8 kg
Glass	3.2 mm, High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA/PDE
Backsheet	Black-White
Frame	30 mm Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0 mm <sup>2</sup> Landscape: 1100/1100 mm Portrait: 280/350 mm*
Connector	TS4/MC4 EV02*

\*Optional order only

## ELECTRICAL DATA (NOCT)

	TSM-405 DE09R.05	TSM-410 DE09R.05	TSM-415 DE09R.05	TSM-420 DE09R.05	TSM-425 DE09R.05
Maximum Power- $P_{MAX}$ (Wp)	306	310	313	317	321
Maximum Power Voltage- $V_{MP}$ (V)	38.2	38.3	38.5	38.8	39.1
Maximum Power Current- $I_{MP}$ (A)	8.03	8.08	8.13	8.17	8.21
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	46.1	46.3	46.5	46.7	46.9
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	8.48	8.53	8.58	8.62	8.66

NOCT: Irradiance at 1000 W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

## TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C ( $\pm 2$ K)
Temperature Coefficient of $P_{MAX}$	-0.34 %/K
Temperature Coefficient of $V_{OC}$	-0.25 %/K
Temperature Coefficient of $I_{SC}$	0.04 %/K

## MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 to +85 °C
Maximum System Voltage	1500 V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	20 A

## WARRANTY

15 Year product workmanship warranty
25 Year power warranty
2% First year degradation
0.55% Annual power degradation

(Please refer to the applicable limited warranty for details)

## PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box	36 pieces
Modules per 40' container	936 pieces

Objekt: <b>Sončna elektrarna SE INKUBATOR NEVERKE</b>		Investitor: PIVKA 6257 Pivka		OBČINA Kolodvorska cesta 5,		
<b>ELEKTRO INŠTALACIJE</b>		PZI				
<b>POPISI DEL IN MATERIALA</b>		Vrsta el. inštalacij:		Električne inštalacije in oprema		
Ozn. Poz.	<b>OPIS POSTAVKE</b>	Enota	Količina	<b>Cena za enoto (EUR/kos)</b>	<b>Skupna cena brez DDV (EUR)</b>	<b>DDV (EUR)</b>

## PROJEKTANTSKI POPIS DEL IN MATERIALA

Objekt: <b>Sončna elektrarna SE INKUBATOR NEVERKE</b>		Investitor: PIVKA 6257 Pivka		OBČINA Kolodvorska cesta 5,	
<b>ELEKTRO INŠTALACIJE</b>		PZI			
<b>POPISI DEL IN MATERIALA</b>		Vrsta el. inštalacij:		Električne inštalacije in oprema	
Ozn. Poz.	<b>OPIS POSTAVKE</b>	Enota	Količina	<b>Cena za enoto (EUR/kos)</b>	<b>Skupna cena brez DDV (EUR)</b>
					<b>DDV (EUR)</b>

## E1. Elektro montažna dela

UPRAVIČENI STROŠKI NEUPRAVIČENI STROŠKI

1	Dobava in montaža fotovoltaičnega modula Canadian solar, kot npr. tip MODUL Vertex S MAXIMUM POWER OUTPUT 425W dim:1762 1134x30 garancija 20 let na moč 80%. Moduli imajo vse najpomembnejše certifikate IEC 61215, CE certifikat, največjo možno obremenitev 6000 N/m2, TUV certifikat	kos	236	172,00 €	40.592,00	8.930,24
2	Dobava in montaža Power Optimizer, proizvajalca SolarEdge, tip P850; 850 W-DC; 12,5 ADC s konektorji.	kos	118,00	95,00 €	11.210,00	2.466,20
3	Dobava in montaža trifaznega mrežnega razsmernika SolarEdge tip, SE90 K, z vgrajeno opremo: 2xRS485 prenapetostno zaščito tip II, na AC strani	kos	1,00	3.500,00 €	3.500,00	770,00
4	Dobava, sestava ter montaža kovinske podkonstrukcije za pritrditev PV modulov na strehi objekta z naklonom 10 , kompletno s spojnimi, vijakčnim in pritrdilnim materialom in zaščito obstoječe hidroizolacije Sika	kpl	1,00	2.150,00 €	2.150,00	473,00
5	Montaža fotovoltaičnih modulov na predpripravljeno strešno kovinsko konstrukcijo	kpl	1,00	750,00 €	750,00	165,00
6	Dobava in izdelava kovinske nosilne konstrukcije za montažo enega mrežnih razsmernikov in omare =RDC, z nadstreškom. Kovinska nosilna konstrukcija se motira na obstoječo steno, kompletno s pritrdilnim materialom, zaščito hidroizolacije, z izdelavo montažnega načrta, ki ga potrdi lastnik objekta. Okvirne dimenzije 3x2,3 m.	kos	1,00	1.500,00 €	1.500,00	330,00
7	Montaža mrežnega razsmernika na predpripravljeno konzolo	kos	1,00	250,00 €	250,00	55,00
8	Dobava solarnega kabla H1Z272-K 1x 10 mm2, DC	m	1.790,00	5,00 €	8.950,00	1.969,00
9	Dobava konektorja za PV nize Multicontact MC4 (komplet za "+" in "-" pol)	kos	118,00	6,00 €	708,00	155,76
10	Dobava in polaganje kabla FG16R16 4 x 95 mm2, 0,6/1kV na kabelsko polico	m	5,00	80,00 €	400,00	88,00



	Objekt: <b>Sončna elektrarna SE INKUBATOR NEVERKE</b>	Investitor: PIVKA 6257 Pivka		OBČINA Kolodvorska cesta 5,		
	<b>ELEKTRO INŠTALACIJE</b>	PZI				
	<b>POPISI DEL IN MATERIALA</b>	Vrsta el. inštalacij:		Električne inštalacije in oprema		
Ozn. Poz.	<b>OPIS POSTAVKE</b>	Enota	Količina	<b>Cena za enoto (EUR/kos)</b>	<b>Skupna cena brez DDV (EUR)</b>	<b>DDV (EUR)</b>

- 11 Dobava materiala za montažo in polaganje novih AC in DC kablskih povezav MFE na streho in fasado objekta s kompletnim spojnim materialom in zaščito obstoječe hidroizolacije Sika

* kabske police s pokrovi PK400	m	10,00	40,00 €	400,00	88,00
* kabske police s pokrovi PK100	m	93,00	18,00 €	1.674,00	368,28
* kabske police s pokrovi PK200	m	55,00	25,00 €	1.375,00	302,50
* kabske police s pokrovi PK50	m	125,00	12,00 €	1.500,00	330,00
* spojni elementi in vezni material kablskih polic kpl 1	kpl	1,00	380,00 €	380,00	83,60
* pritrdilni material kablskih polic kpl 1	kpl	1,00	450,00 €	450,00	99,00
* kabske objemke kpl 1	kpl	1,00	550,00 €	550,00	121,00
* podložni trak za zaščito PVC kritine na katero polagamo PK police	kpl	1,00	150,00 €	150,00	33,00
* obloga PK400 police položena na kovinsko fasado objekta s pločevino v RAL-u fasade	m	10,00	350,00 €	3.500,00	770,00

- 12 Priprava na polaganje AC in DC kablskih povezav, montaža kablskih polic, kablskih objemk, zaščitnih korit, določitev in priprava obstoječih PVC cevi, pregled in priprava kablskih kinet

kpl	1,00	520,00 €	520,00	114,40
-----	------	----------	--------	--------

- 13 Izvedba strelovodne zaščite objekta, kompletno, z dobavo opreme:

\* demontaža obstoječih povezovalnih vodnikov Al O8 mm z betonskimi podstavki in križnimi sponkami

* ISVH vodnik	m	70,00	5,00 €	350,00	77,00
* Cu vodnik H07V-U 16 mm <sup>2</sup> položen v zaščitno cev fi 20 mm za izvedbo izoliranih odvodnih vodov	m	70,00	18,00 €	1.260,00	277,20
* strešni nosilec SON17 za ravne strehe s podložnim trakom	m	345,00	6,00 €	2.070,00	455,40
* sponka za spajanje okroglih vodnikov	kos	35,00	4,00 €	140,00	30,80
* kontaktna sponka za spajanje okroglih vodnikov s pločevinastimi deli	kos	10,00	4,00 €	40,00	8,80
	kos	5,00	4,00 €	20,00	4,40
					0,00

Dobava opreme za izenačitev potencialov ter izvedba ozemljevanja novo vgrajene opreme

* GIP zbiralka	kos	10,00	4,00 €	40,00	8,80
* žica P/F (H07V-K) 1x 35 mm <sup>2</sup>	m	250,00	4,00 €	1.000,00	220,00
* kabski čevlji za žico P/F (H07V-K) 1x 35 mm <sup>2</sup>	kos	20,00	4,00 €	80,00	17,60
* žica P/F (H07V-K) 1x 16 mm <sup>2</sup>	m	415,00	4,00 €	1.660,00	365,20
* kabski čevlji za žico P/F (H07V-K) 1x 16 mm <sup>2</sup>	kos	50,00	4,00 €	200,00	44,00
* križna sponka za spajanje okroglega finožičnega (Cu) vodnika in okroglega AL vodnika 8 mm	kos	20,00	4,00 €	80,00	17,60

- 14 Izvedba meritev galvanskih povezav obstoječih odvodov ter ustreznosti ozemljitvene upornosti obstoječega ozemljila

kpl	1,00	650,00 €	650,00	143,00
-----	------	----------	--------	--------

	Objekt: <b>Sončna elektrarna SE INKUBATOR NEVERKE</b>	Investitor: PIVKA 6257 Pivka		OBČINA Kolodvorska cesta 5,		
	<b>ELEKTRO INŠTALACIJE</b>	PZI				
	<b>POPISI DEL IN MATERIALA</b>	Vrsta el. inštalacij:		Električne inštalacije in oprema		
Ozn. Poz.	<b>OPIS POSTAVKE</b>	Enota	Količina	<b>Cena za enoto (EUR/kos)</b>	<b>Skupna cena brez DDV (EUR)</b>	<b>DDV (EUR)</b>

- 15 Izvedba meritev strelovodne inštalacije in izdelava merilnega poročila s strani pooblaščen osebe

kpl 1,00 630,00 € 630,00 138,60

- 16 \* omara , IP65, dimenzije

600 x500 x 300 mm

\* montažna plošča

kos 1,00

\* varovalčni ločilnik EFH10 DC-2p, ETI s tal.

kos 6,00

\* prenapetostni odvodnik PV Protec C T2 2M

kos 6,00

\* PEN zbiralka

kos 1,00

\* uvodnice

kpl 1,00

\* ožičenje omarice in ostali drobni vezni in pritrdilni

kpl 1,00

Skupaj: kos 1,00 1.120,00 €

1.120,00

246,40

- 17 Dobava, sestava in postavitve prostostoječe priključno merilne ločilne omare =PS-PMLO za montažo v pritličju, IP55, z naslednjo vgrajeno opremo:

\* omara tipa , IP55, dimenzije

1200 x 800 x 400 mm

kos 1,00

\* montažna plošča

kos 1,00

\* števčna plošča

kos 1,00

\* izolirana pregradna plošča med merilnim in energetskim delom omare

kos 1,00

\* polindirektni trifazni multifunkcijski števec

električne energije tip T880-T1A42R56, 3x230/400V, 5 A, s komunikacijskim modulom CMLTE-

3, Iskraemeco

kos 1,00

\* merilna spončna garnitura Weidmuller ES W 22

kos 1,00

\* zaščitni rele DOLD RP 9811, 3/N AC, 400/230V

kos 1,00

\* signalizacijska lučka Schneider 18321, zelena

kos 3,00

\* signalizacijska lučka Schneider 18321, rdeča

kos 1,00

\* stikalo s ključavnico (1x NO) Gewiss 20005

10A/250V + Gewiss 26409

kos 1,00

\* inštalacijski odklopnik, Schrack BMO, B6A, 1p

kos 1,00

\* inštalacijski odklopnik, Schrack, BMO, B2A, 3p

kos 1,00

\* inštalacijski odklopnik, Schrack, BMO, B10A, 1p

kos 2,00

\* vtičnica 1p+N+PE, za montažo na DIN letev

kos 2,00

\* merilne sponke 6 mm<sup>2</sup>

kos 16,00

\* močnostno stikalo Schrack, tip MC2N-VE250;

(250A), s podnožjem MC2-XKR13, motornim pogonom MC2-XR208-240 V, podnapetostno tuljavo MC2-XU208-240 V, pomožnimi kontakti M22-K10 (2x), priklopom zbiralk MC2-XKV70, ročico MC2-XTVD,

podaljšek ročice (400mm) MC3/4-XV4

kos 1,00

\* tokovni merilni transformator TC8 150/5 A;

Circutor, CI=0.5, 5 VA

kos 3,00

\* tripolna stikalna letev NV1, 2500 A, 690 V, 3p,

Schrack

kos 1,00

\* tripolna stikalna letev NV00, 160 A, 690 V, 3p,

Schrack

kos 1,00

\* varovalčni vložki NV1 C KOMBI gL-gG, 160 A

kos 3,00

\* varovalčni vložki NV00 C KOMBI gL-gG, 100 A

kos 3,00

Objekt: <b>Sončna elektrarna SE INKUBATOR NEVERKE</b>		Investitor: PIVKA 6257 Pivka		OBČINA Kolodvorska cesta 5,	
<b>ELEKTRO INŠTALACIJE</b>		PZI			
<b>POPISI DEL IN MATERIALA</b>		Vrsta el. inštalacij:		Električne inštalacije in oprema	
Ozn. Poz.	<b>OPIS POSTAVKE</b>	Enota	Količina	<b>Cena za enoto (EUR/kos)</b>	<b>Skupna cena brez DDV (EUR)</b>
					<b>DDV (EUR)</b>

\* odvodnik prenapetosti 3p, Raycap (npr. ProTec BS-25 kA/320 V)

kos 1,00  
 \* PEN ničelna letev, Cu 50x5 mm, L=80 cm kos 1,00  
 \* nadzorni sistem SMA Data Manager M kos 1,00  
 \* Internet Router kos 1,00  
 \* zbiralni sistem L1,L2,L3; 500 A, Cu zbiranke 40 x 5 mm s podpornimi izolatorji, L=80 cm

kos 1,00  
 \* kabelske objemke za pritrditev kablov kos 8,00  
 \* inštalacijski kabelski kanal PVC, 80x 80 mm m 2,00  
 \* inštalacijski kabelski kanal PVC, 60x 80 mm m 2,00  
 \* ožičenje omarice in ostali drobni vezni in pritrdilni material

kpl 1,00

Skupaj: kos 1,00 12.500,00 € 12.500,00 2.750,00

18 Dobava in polaganje komunikacijskih kablov za nadzor nove MFE:

\* podatkovni kabel FTP m 50,00 3,00 € 150,00 33,00  
 \* zaščitna rebrasta gumi cev O16 m 50,00 2,00 € 100,00 22,00

19 Parametriranje opreme ločilnega in merilnega mesta (NN odklopnika, zaščitnega releja, obračunskega števca)

kpl 1,00 150,00 € 150,00 33,00

20 Parametriranje opreme nadzora

kpl 1,00 100,00 € 100,00 22,00

21 Oznake kablov, enopolna shema v omari, napisi

kpl 1,00 150,00 € 150,00 33,00

22 Dobava in montaža napisnih ploščic opreme MFE in novih kabelskih povezav

kpl 1,00 150,00 € 150,00 33,00

23 Preizkusi, nastavitve, meritve

kpl 1,00 150,00 € 150,00 33,00

24 Izdelava načrta PID in obratovalnih navodil-NOV

kpl 1,00 1.463,00 € 1.463,00 321,86

25 Nepredvidena dela

% 5,00 5.238,10 € 5.238,10 1.152,38

**SKUPAJ -Elektro montažna dela**

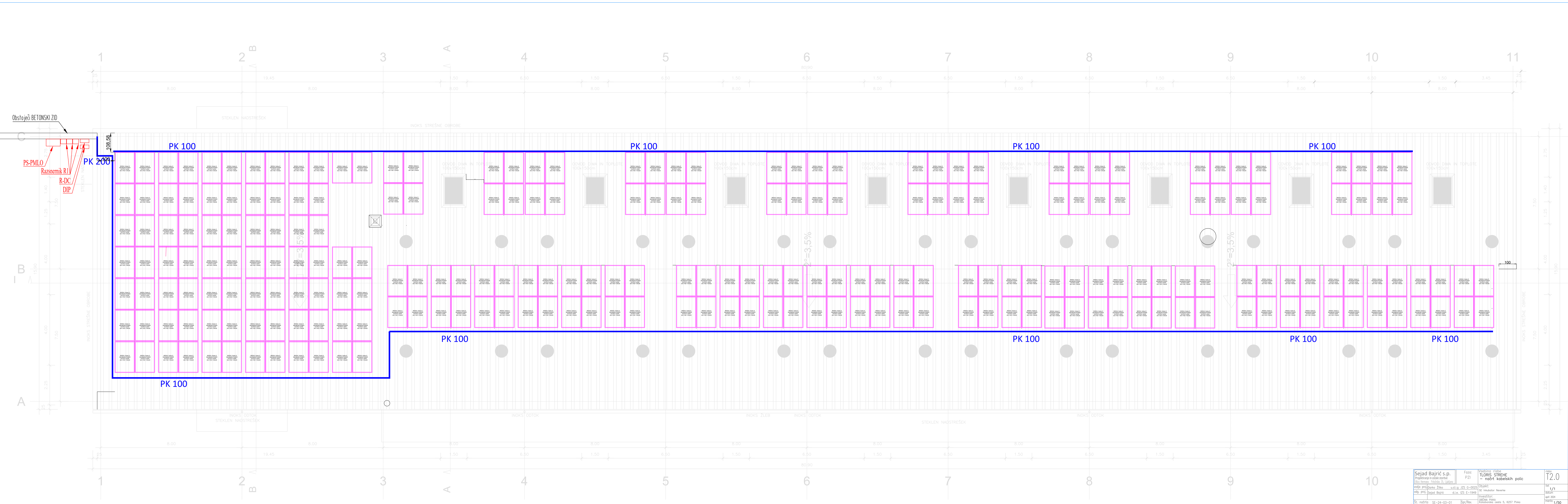
EUR

**110.000**

**24.200**



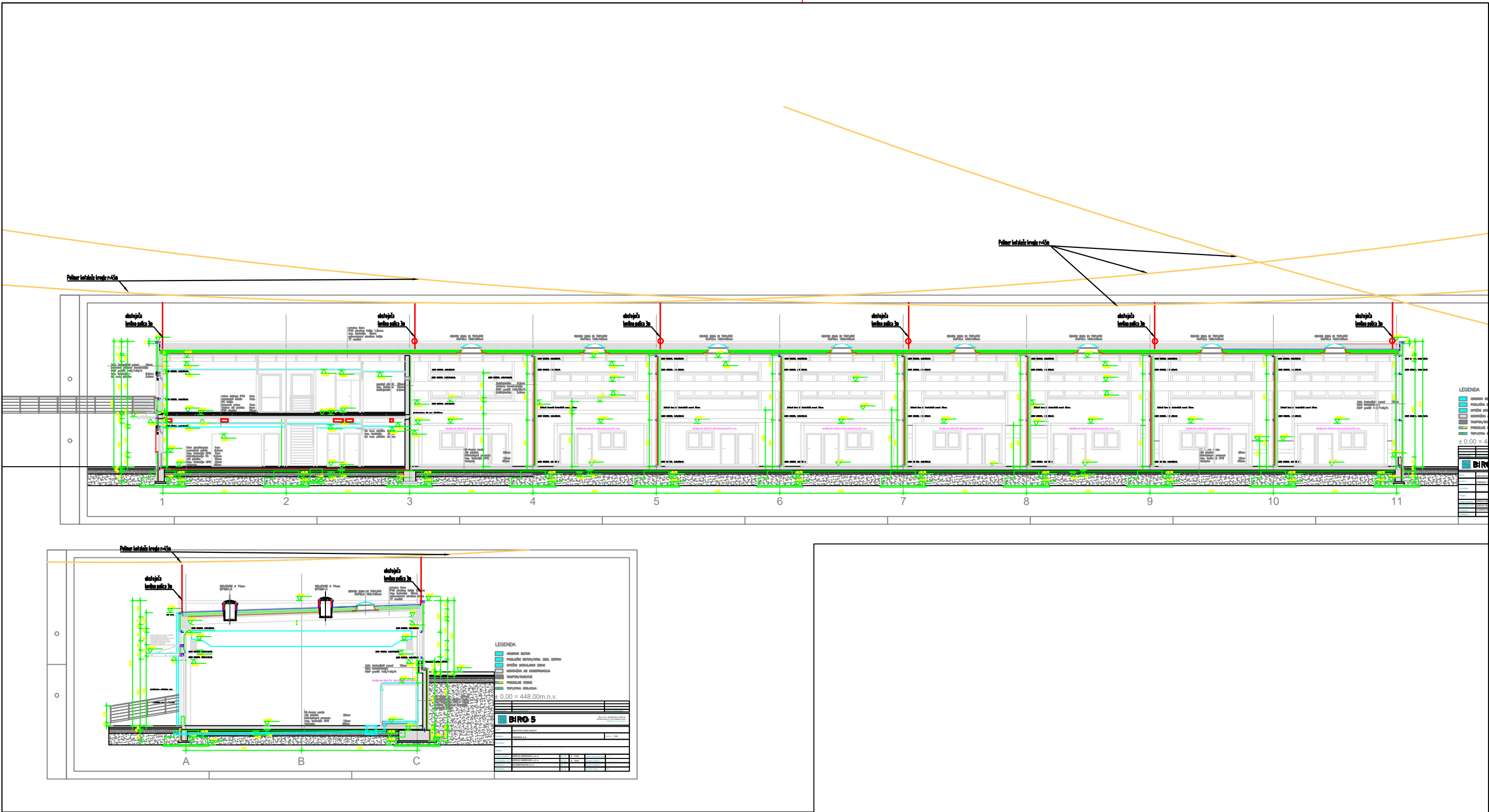




Sejad Bajrić s.p. Projekiranje in ostale storitve Sila terena: Približno 30, 100m	Faza: PZI	Vsebinsko naziv: TLOŠNI STREŠE - načrt kabelskih polic	razp: T2.0
Proj. prir. Sejad Bajrić	Uredila: IZS G-0025	Objekt: SE Inkubator Noverke	let: 1/1
St. načrta: SE-24-03-01	Spr/Rev:	Investitor: OBČINA PIKO Kraškojevska cesta 5, 6257 Pika	apr 2024 merilo: 1/50

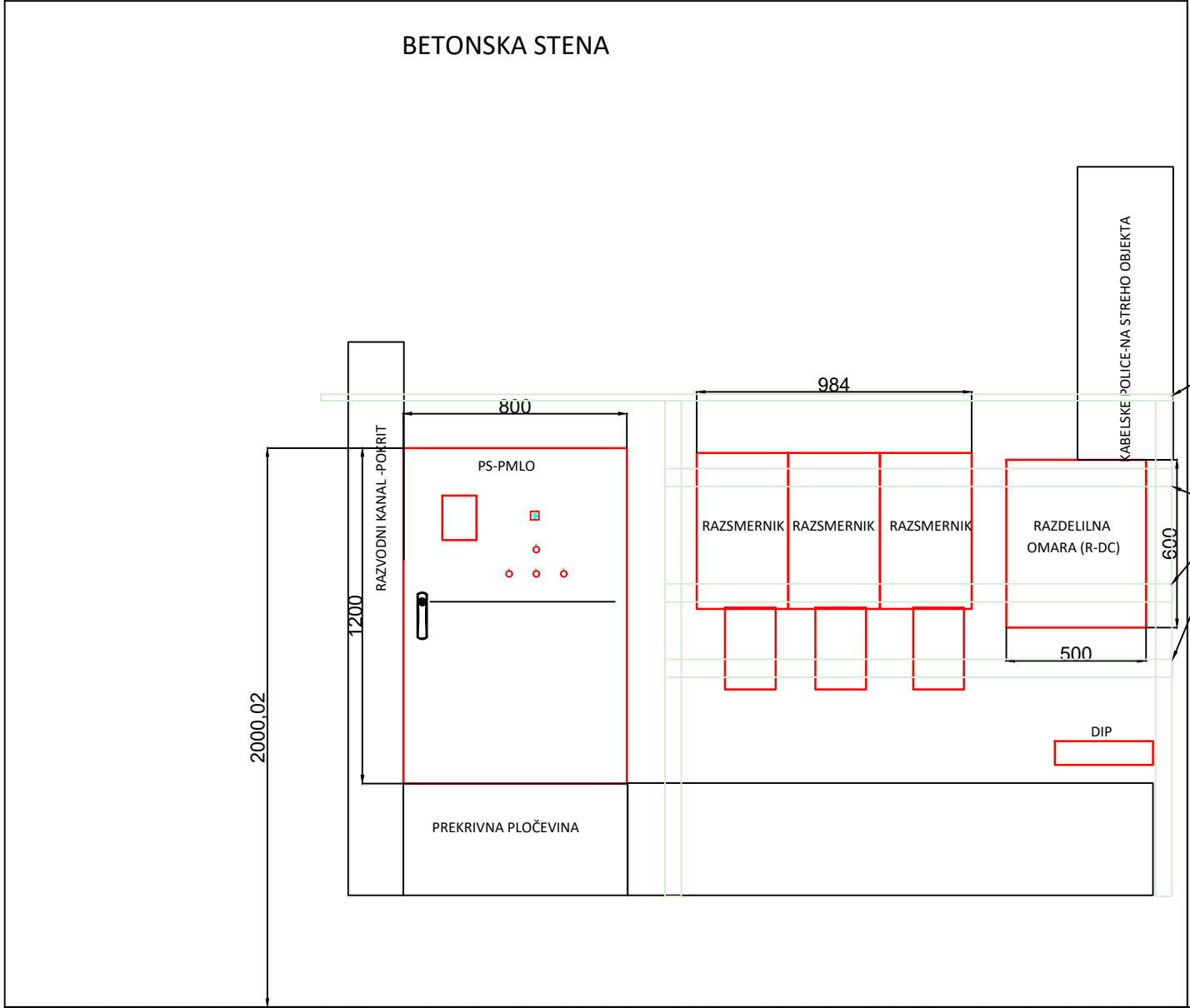






Sejad Bajrić s.p. Projektiranje in ostale storitve Ulica Hermana Potočnika 35, Ljubljana		Faza: PZI	Vsebina risbe PRREZ – strelovod– kotaleča krogla	risba T4.0
vodja proj.	Darko Žitko	u.d.i.g. IZS G-0025	Objekt: SE Inkubator Neverke	list 1/1
odg. proj.	Sejad Bajrić	d.i.e. IZS E-1949	Investitor: OBČINA PIVKA Kolodvorska cesta 5, 6257 Pivka	datum april 2024
Št. načrta	SE-24-03-01	Spr/Rev.		merilo 1/250





OBJEKT - INKUBATRO NEVERKE

Sejad Bajrić s.p. Projektiranje in ostale storitve Ulica Hermana Potočnika 35, Ljubljana		Faza: PZI	Vsebina risbe SHEMA montaže el.en.opreme	risba T5.0
vodja proj.	Darko Žitko	u.d.i.g. IZS G-0025	Objekt:	list 1/1
odg. proj.	Sejad Bajrić	d.i.e. IZS E-1949	SE Inkubator Neverke	datum april 2024
Št. načrta SE-24-03-01		Spr/Rev.	Investitor: OBČINA PIVKA Kolodvorska cesta 5, 6257 Pivka	merilo 1/50

PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	SE Inkubator Neverke
kratek opis gradnje	Na strehi objekta Podjetniški inkubator Neverke, ki se nahaja na naslovu Neverke 70, 6256 Košana, bo postavljena fotonapetostna elektrarna moči 100,3 kWp. Za postavitev sončne elektrarne ni potrebno pridobiti gradbenega dovoljenja, upoštevane pa bodo vse zahteve s področja elektrotehnike, požarne varnosti in statike objekta. Objekt je v lasti Občine Pivka in se nahaja v Industrijsko-obrtni coni Neverke.
VRSTE GRADNJE	<div><input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT</div> <div><input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> REKONSTRUKCIJA</div> <div><input type="checkbox"/> SPREMEMBA NAMEMBNOSTI</div> <div><input type="checkbox"/> ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA</div> <div><input type="checkbox"/> LEGALIZACIJA</div> <div><input type="checkbox"/> MANJŠA REKONSTRUKCIJA</div>

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
številka projekta	1/2024-PZI

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	Statična presoja
naziv načrta	Sončna elektrarna SE INKUBATOR NEVERKE
številka načrta	G 1561/24
datum izdelave	April 2024
datum spremembe	

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	TRINGRAD NOVA D.O.O.
naslov	Obrtniška ulica 30
odgovorna oseba projektanta načrta	Darko Žitko
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	EDDY MATIJA FATUR, d.i.g.
identifikacijska številka	G-1915
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

EDDY MATIJA FATUR  
dipl. inž. grad.  
IZS G-1915

**IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA  
IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA,  
KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID**

**PROJEKTANT NAČRTA**

projektant načrta (naziv družbe)

TRINGRAD NOVA d.o.o.

naslov

Obrtniška ulica 30

odgovorna oseba projektanta načrta

DARKO ŽITKO

**IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT**

pooblaščen strokovnjak

EDDY MATIJA FATUR, d.i.g.

**IZJAVLJAVA:**

*da načrt*

vrsta dokumentacije

PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)

strokovno področje načrta

Statična presoja

naziv načrta

Sončna elektrarna SE INKUBATOR NEVERKE

številka načrta

G 1561/24

datum izdelave

April 2024

*upoštevam relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.*

pooblaščen strokovnjak

EDDY MATIJA FATUR, d.i.g.

identifikacijska številka

G-1915

podpis pooblaščenega strokovnjaka

*Eddy*  
EDDY MATIJA FATUR  
dipl. inž. grad.  
IZS G-1915

odgovorna oseba projektanta načrta

DARKO ŽITKO

podpis odgovorne osebe projektanta načrta

*[Signature]*  
DARKO ŽITKO  
dipl. inž. grad.  
IZS G-1915

<i>KAZALO VSEBINE NAČRTA</i>
------------------------------

1. NASLOVNA STRAN

2. IZJAVA PROJEKTANTA IN POOBlašČENEGA STROKOVNJAKA

3. KAZALO NAČRTA

4. TEHNIČNO POROČILO – STATIČNA PRESOJA

5. STATIČNI RAČUN – RAČUNALNIŠKI IZPIS

6. OBSTOJEČA DOKUMENTACIJA – PREČNI PREREZ OBJEKTA

## TEHNIČNO POROČILO

### SPLOŠNO

Naročnik projektne dokumentacije, Občina Pivka, namerava vgraditi fotovoltaiiko – sončno elektrarno na strehi Podjetniškega inkubatorja v Neverkah.

V ta namen se je izdelal načrt gradbenih konstrukcij – statična presoja.

### OBSTOJEČA DOKUMENTACIJA

Objekt se je gradil na osnovi projektne dokumentacije – PZI načrta gradbenih konstrukcij, ki ga je izdelalo podjetje PRO Concrete d.o.o, št. 41.533 z dne februar 2020.

### OPIS KONSTRUKCIJE OBJEKTA

Objekt je betonske konstrukcije, deloma lit na mestu samem, deloma montažne konstrukcije. Tlorisne dimenzije objekta so 80.90 x 15.60 m. Višina objekta v kapu cca 7.20 m.

Strešno konstrukcijo predstavljajo v PI strešne plošče, ki potekajo po širini objekta na glavna vzdolžna montažna nosilca. Naklon strešne konstrukcije je cca 2°.

### STATIČNI RAČUN

Pri pregledu obstoječe PZI dokumentacije se je ugotovilo, da v statičnem izračunu ni bila zajeta dodatna obtežba za strešno sončno elektrarno.

Kontaktiralo se je pooblaščenega inženirja izdelovalca montažne konstrukcije, Mobeco d.o.o., ki je napravil nov statični izračun za strešno konstrukcijo na dodatno obtežbo fotovoltaike v velikosti 0.30 kN/m<sup>2</sup>.

### STATIČNA PRESOJA

Na podlagi novega statičnega izračuna je potrjeno, da strešna konstrukcija s sedanjo kritino in povečano obtežbo za fotovoltaiiko, ustreza veljavnim predpisom po Eurocod!

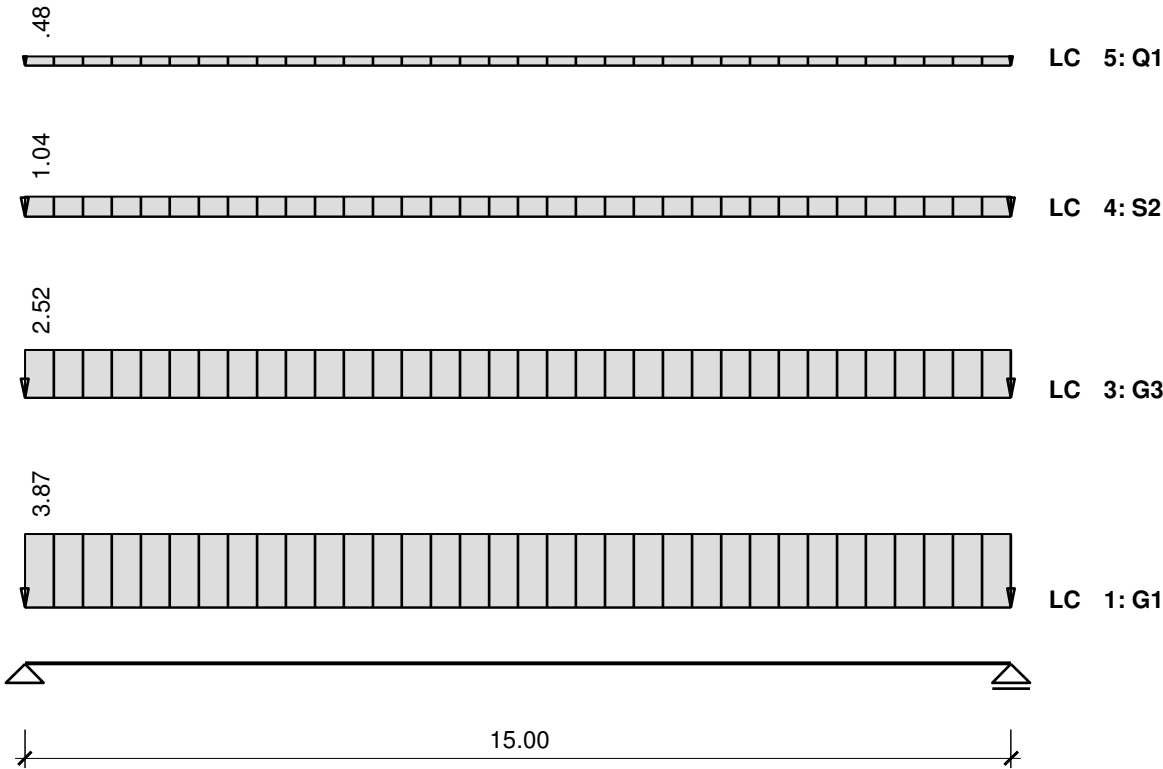
april 2024

Eddy FATUR d.i.g.  
dipl. inž. grad.  
IZS G-1915

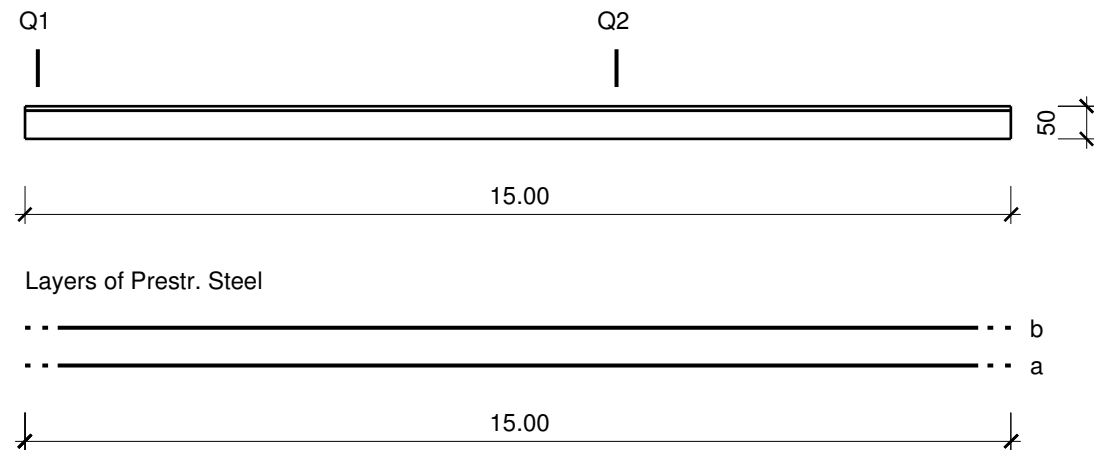
abacus-PROGRAMM Verifications According DIN/EC2	F E T T V15.0 Precast Beam	ABARIB/28. 3.2024 EC2/SAU/SUP/HLK/FAT/DBS
----------------------------------------------------	-------------------------------	----------------------------------------------

File: ...rs\Public\Documents\RIB\inkubator\fett\_TT\_15m\_IIFaza\_foto.dat

Loads M 1 : 4



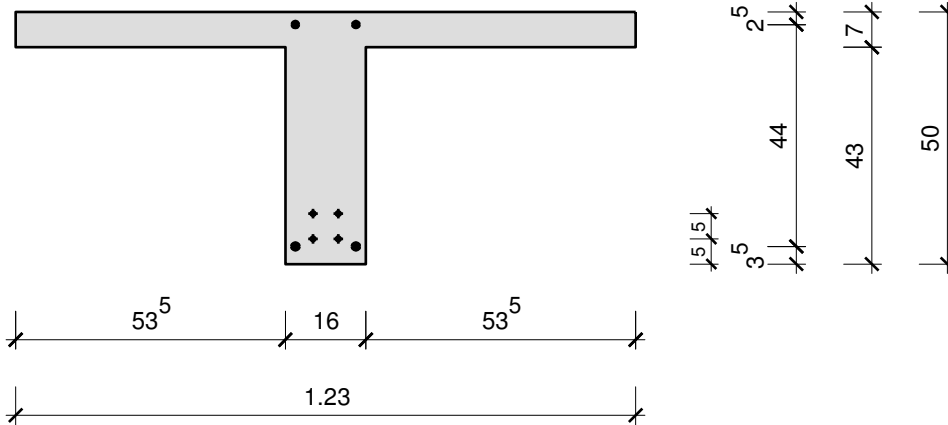
Longitudinal Section M 1 : 115



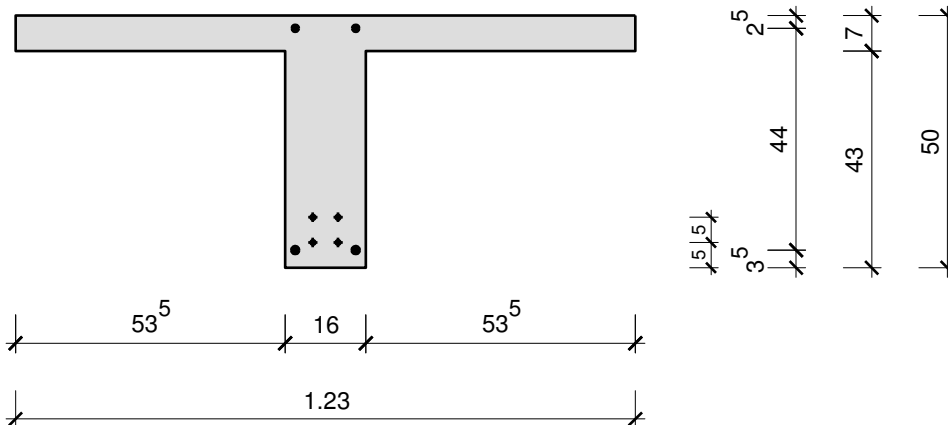
## Cross Sections

**M 1 : 15**

Q1  $x = 0.20$



Q2  $x = 9.00$



## MATERIALS :

**Relevant Norm: EN 1992-1-1**  
(Design Situations: DS)

Precast Element:	C40/50	$E_{cm}$	(N/mm <sup>2</sup> ):	35000.0	$\epsilon_{ps.c2}$	:	-2.00
		$E_{c(To)}$	(N/mm <sup>2</sup> ):	28779.1	$\epsilon_{ps.c2u}$	:	-3.50
DS: Persistent+Transient		$f_{cd}$	(N/mm <sup>2</sup> ):	26.7	$\gamma_{ma.c}$	:	1.50
		$f_{ctm}$	(N/mm <sup>2</sup> ):	3.5			
Bs: Fatigue		$f_{ctk005}$	(N/mm <sup>2</sup> ):	2.5			
		$f_{cd}$	(N/mm <sup>2</sup> ):	26.7	$\gamma_{ma.c}$	:	1.50
Prestr. Steel:	St1670/1860	$E_p$	(N/mm <sup>2</sup> ):	195000.0	$\epsilon_{ps.01}$	:	7.45
DS: Persistent+Transient		$f_{pd}$	(N/mm <sup>2</sup> ):	1452.2	$\gamma_{ma.s}$	:	1.15
Bs: Fatigue		$f_{pd}$	(N/mm <sup>2</sup> ):	1670.0	$\gamma_{ma.s}$	:	1.00
		$\sigma_{0t}$	(N/mm <sup>2</sup> ):	800.0	$\epsilon_{ps.b}$	:	25.00
		$\sigma_{0b}$	(N/mm <sup>2</sup> ):	1260.0			
Reinforcing Steel:	S500	$E_s$	(N/mm <sup>2</sup> ):	200000.0	$\epsilon_{ps.sy}$	:	2.17
DS: Persistent+Transient		$f_{yd}$	(N/mm <sup>2</sup> ):	434.8	$\gamma_{ma.s}$	:	1.15
					$\epsilon_{ps.su}$	:	25.00
Bs: Fatigue		$f_{yd}$	(N/mm <sup>2</sup> ):	500.0	$\gamma_{ma.s}$	:	1.00



**Prevalues for Creep and Shrinkage:**

at Time		Temperature(G)	Humidity(%)	
till To	3 Days	:	25	
To till T1	30 Days	:	15	70
T1 till Too		:		50
Precast Element :	Consistency S2		Cement R (s=0.20)	1 Web(s)
Relaxation Coefficient Concrete	:			0.80
Relaxation Loss Prestr. Steel	:	In the Stressing	:	1.20 (%)
		Mould		
	To till T1	:		2.20 (%)
	T1 till Too	:		2.50 (%)

**Relevant Design Combinations (DS)**

Exposure Classes		Bottom	Top
Limitation of Cracks		XC1	XC1
Crack Widths	DS :	Frequent	Frequent
Largest Bar Diameter	max.wk(mm) :	0.20	0.20
	Reinforcing Steel dg(mm) :	25.0	16.0
	Prestr. Steel dg(mm) :	15.3	15.3
Kind of Prestressing Steel:	intended	Compound Coefficient xi	: 0.7

**SYSTEM CHARACTERISTICS:**

		Cantilever		Span		Cantilever
Span	L(m):	0.00		15.00		0.00
Width of Bearing	B(m):		0.00		0.00	

**Layers of Prestr. Steel:**

(neg. Z: From top of precast element)

Layer	Number	Ap(cm2)	Apl(cm2)	E(cm)	Z(cm)	Xa(m)	Xe(m)
a	2	1.39	2.78	5.0	5.0	0.000	15.000
b	2	1.39	2.78	5.0	10.0	0.000	15.000

**Layers of Reinforc. Steel:**

(neg. Z: From top of precast element)

Layer	Number	As(cm2)	Asl(cm2)	E(cm)	Z(cm)	Xa(m)	Xe(m)
1	2	D14	3.08	12.0	-2.5	0.000	15.000
2	2	D16	4.02	12.0	3.5	0.000	15.000

**Cross Section:**

Layer	Ba(cm)	Xa(m)	Za(cm)	Be(cm)	Xe(m)	Ze(cm)
1	123.0	0.000	50.0	123.0	15.000	50.0
2	123.0	0.000	43.0	123.0	15.000	43.0
3	16.0	0.000	43.0	16.0	15.000	43.0
4	16.0	0.000	0.0	16.0	15.000	0.0

**LOAD CASES:**

LC	Action Type	Alt.	LC-Description
1	G1		Sopstvena tešina
3	G3		stalno
4	S2		sneg
5	Q1		korisno H

DL:Distributed Load Q1,Q2(kN/m), PL:Concentrated Load Q1(kN), MOM: Moment Q1(kNm)  
Dead Load G1 Calculated with Bulk Density = 25.00 kN/m3

LC	Action Type	Kind	A(m)	Q1	B(m)	Q2	Ey(cm)
1	G1	DL	0.000	3.872	15.000	3.872	0.0
3	G3	DL	0.000	2.520	15.000	2.520	0.0
4	S2	DL	0.000	1.040	15.000	1.040	0.0
5	Q1	DL	0.000	0.480	15.000	0.480	0.0

**Automatic Consideration of the Combination Factors acc. to EN 1991**

P/T: Persistent+Transient DS, A: Accidental DS

Ls: Static Equilibrium

Action Type	Due to gamma	(P/T)	.sup	(A).sup	psi0	psi1	psi2	r.inf	r.sup
P	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	1.05
G1	1.00		1.35	1.00	1.00	1.00	1.00		
G3	1.00		1.35	1.00	1.00	1.00	1.00		
S2	0.00		1.50	1.00	0.70	0.50	0.20		
Q1	0.00		1.50	1.00	0.70	0.50	0.30		

**REACTIONS Az, Bz + - MOMENTS Ta, Tb:**

LC	Action Type	Az(kN)	Ta(kNm)	Bz(kN)	Tb(kNm)
1	G1	29.044	0.000	29.044	0.000
3	G3	18.900	0.000	18.900	0.000
4	S2	7.800	0.000	7.800	0.000
5	Q1	3.600	0.000	3.600	0.000
max.Ad	(P/T)	80.205	0.000	80.203	0.000

**Verifications in Section: 5**

**X(m): 1.710**

**TRANSFER OF PRESTRESS:**

Shear Force F = 339.60 kN

Reinforcement for Splitting Tensile Asw = 3.46 cm<sup>2</sup>

**Determination of Dispersion Length**

\* Calculated from preset value fcm(t)

Nominal Diameter	dp	=	15.3 mm
Time-related Coefficient	beta.cc*	=	0.52 -
Compressive Strength of Concrete (T0)	fcm(t)	=	25.00 N/mm <sup>2</sup>
Tensile Strength of Concrete (T0)	fctm(t)*	=	1.98 N/mm <sup>2</sup>
Design value of tensile Strength of Concrete (T0)	fctd(t)	=	0.93 N/mm <sup>2</sup>
Bond Stress	fbpt	=	2.50 N/mm <sup>2</sup>
Prestressing Steel Strength (T0)	sig.pm0	=	1074.9 N/mm <sup>2</sup>
Transmission Length	lpt	=	1.65 m
Dispersion Length	ldisp	=	1.71 m

**Verifications in Section: 12**

**X(m): 10.900**

Concrete			Reinforcing Steel		Prestr. Steel	
	B(cm)	Z(cm)	As(cm <sup>2</sup> )	Z(cm)	Ap(cm <sup>2</sup> )	Z(cm)
1	123.00	50.00	3.08	47.50	2.78	10.00
2	123.00	43.00	4.02	3.50	2.78	5.00
3	16.00	43.00				
4	16.00	0.00				

Creep and Shrinkage		u(cm)	h0(mm)	phi	eps
Precast Element	T0 to T1 :	346.0	89.5	0.88	-25.71E-5
Precast Element	T1 to TOO:	346.0	89.5	1.53	-34.67E-5

**SAFETY AGAINST RUPTURE (P/T):**

max-Comb.: 20221

Msd =	238.95 kNm	eps.c =	-1.65 o/oo	x =	2.88 cm
MRd =	238.94 kNm	eps.p =	22.71 o/oo	Z =	576.94 kN
Exi.Ap =	5.56 cm <sup>2</sup>	Req.Ap =	3.61 cm <sup>2</sup>	Zp =	889.69 kN
Exi.As =	4.02 cm <sup>2</sup>	Req.As =	0.00 cm <sup>2</sup>	Zs =	183.58 kN

### LIMITATION OF CRACKS:

Top of Precast Element :

Edge Stress (Rare DS):	sig.ct =	-0.27 N/mm2	sig.cb =	-13.70 N/mm2
Edge Stress (Frequent DS):	sig.ct =	-0.27 N/mm2	sig.cb =	-13.70 N/mm2
Comb.: 10000		Verification of Cracked Section, 1.05-fold Prestr.		
MSd= 86.53 kNm	sig.c =	0.00 N/mm2	x =	0.00 cm
Exi.Ap= 0.00 cm2	sig.s =	0.00 N/mm2	Z =	0.00 kN
Exi.As= 3.08 cm2	Req.As =	3.08 cm2	As'=	0.00 cm2

Bottom of Precast Element:

Edge Stress (Rare DS):	sig.ct =	-4.56 N/mm2	sig.cb =	2.62 N/mm2
Edge Stress (Frequent DS):	sig.ct =	-3.94 N/mm2	sig.cb =	1.20 N/mm2
Comb.: 22221		Verification of Cracked Section, 0.95-fold Prestr.		
MSd= 157.68 kNm	sig.c =	0.00 N/mm2	x =	0.00 cm
Exi.Ap= 5.56 cm2	sig.s =	0.00 N/mm2	Z =	0.00 kN
Exi.As= 4.02 cm2	Req.As =	4.02 cm2	As'=	0.00 cm2

### DESIGN FOR SHEAR (P/T):

Min.V-Comb.: 20221

Minimum Shear Reinforcement	asw,min =	1.62 cm2/m		
V0d = -36.36 kN	red.V0d =	-36.36 kN	Ap+As =	9.58 cm2
VEd = -36.36 kN	cot.t =	1.00	z =	41.4 cm
VRdc = 89.51 kN	VRdmax =	502.39 kN	asw =	0.00 cm2/m

Ac = 1549 cm2

Ai = 1607 cm2

Ji = 389083 cm4

Cross Sectional Area Without Topping

Zit = -15.33 cm Wit = -25387.2 cm3

Zib = 34.67 cm Wib = 11221.2 cm3

### STRESSES sig(N/mm2)

State of Uncracked or Cracked Section:

LC	N(kN)	M(kNm)	sig.cb	sig.ct	sig.p	sig.s
Po	-692.2	-186.8	-20.40	2.99	1122.5a	12.6
1 G1	0.0	86.5	7.71	-3.41	36.8a	39.6
KSn:To-1	69.5	19.4	3.99	-0.44	-123.8a	21.0
3 G3	0.0	56.3	5.02	-2.22	23.9a	25.8
KS :T1-oo	54.8	15.3	2.88	-0.15	-97.8a	15.3
4 S2	0.0	23.2	2.07	-0.92	9.9a	10.6
5 Q1	0.0	10.7	0.96	-0.42	4.6a	4.9
Po+G1			-12.68	-0.42	1167.5b	-5.9
P1+G1-3			-3.68	-3.08	1061.2b	-17.8
Quasi-Permanent	min (I)		-0.80	-3.23	963.0a	-5.5
Quasi-Permanent	max (I)		-0.10	-3.54	966.4a	-1.9
Frequent	min (I)		-0.80	-3.23	963.0a	-5.5
Frequent	max (I)		0.53	-3.82	969.3a	1.3
Rare	min (I)		-0.80	-3.23	963.0a	-5.5
Rare	max (I)		1.94	-4.44	976.1a	8.6

### Verifications of Concrete comp. stresses

#### **in Precast Element**

Criteria for consideration of nonlinear creeping:

T0 (Po+G1) : sig.c > 0.45\*fck(T0) **-12.68 > -7.65**

non-linearity of creeping is considered

Too (qu.-perm) : sig.c <= 0.45\*fck **-3.54 <= -18.00 ( 0.20 )**

Too (rare) : sig.c <= 0.6\*fck **-4.44 <= -24.00 ( 0.19 )**

**Verifications in Section: 14**

**X(m): 13.290**

**TRANSFER OF PRESTRESS:**

Shear Force F = 339.60 kN

Reinforcement for Splitting Tensile  $A_{sw} = 3.46 \text{ cm}^2$

**Verification of Anchorage:**

(Perm. Long. Tensile Strength of Concrete  $f_{ctk005} = 2.45 \text{ N/mm}^2$ )

Layer	X(m)	lr(m)	lpt2(m) lbpd (m)	sig.cb(N/mm2)		Req.Z(kN)	Exi.Z(kN)
a	0.00	lr	> 1.97	0.00	-0.23	355.50	886.40
			2.95			480.13	1063.44
	15.00	lr	> 1.97	-0.23	0.00	355.50	886.40
			2.95			480.13	1063.44

**Stress Resultants**

Section	X(m)	LC	M(kNm)	V(kN)	red.V(kN)	T(kNm)
1	0.00	1 G1	0.00	29.04	29.04	0.00
1	0.00	3 G3	0.00	18.90	18.90	0.00
1	0.00	4 S2	0.00	7.80	7.80	0.00
1	0.00	5 Q1	0.00	3.60	3.60	0.00
2	0.23	1 G1	6.65	28.14	28.14	0.00
2	0.23	3 G3	4.33	18.31	18.31	0.00
2	0.23	4 S2	1.79	7.56	7.56	0.00
2	0.23	5 Q1	0.82	3.49	3.49	0.00
3	0.47	1 G1	13.09	27.24	27.24	0.00
3	0.47	3 G3	8.52	17.73	17.73	0.00
3	0.47	4 S2	3.51	7.32	7.32	0.00
3	0.47	5 Q1	1.62	3.38	3.38	0.00
4	1.50	1 G1	39.21	23.23	23.23	0.00
4	1.50	3 G3	25.51	15.12	15.12	0.00
4	1.50	4 S2	10.53	6.24	6.24	0.00
4	1.50	5 Q1	4.86	2.88	2.88	0.00
5	1.71	1 G1	43.99	22.42	22.42	0.00
5	1.71	3 G3	28.63	14.59	14.59	0.00
5	1.71	4 S2	11.82	6.02	6.02	0.00
5	1.71	5 Q1	5.45	2.78	2.78	0.00
6	3.00	1 G1	69.70	17.43	17.43	0.00
6	3.00	3 G3	45.36	11.34	11.34	0.00
6	3.00	4 S2	18.72	4.68	4.68	0.00
6	3.00	5 Q1	8.64	2.16	2.16	0.00
7	4.50	1 G1	91.49	11.62	11.62	0.00
7	4.50	3 G3	59.53	7.56	7.56	0.00
7	4.50	4 S2	24.57	3.12	3.12	0.00
7	4.50	5 Q1	11.34	1.44	1.44	0.00
8	6.00	1 G1	104.56	5.81	5.81	0.00
8	6.00	3 G3	68.04	3.78	3.78	0.00
8	6.00	4 S2	28.08	1.56	1.56	0.00
8	6.00	5 Q1	12.96	0.72	0.72	0.00
9	7.50	1 G1	108.91	0.00	0.00	0.00
9	7.50	3 G3	70.88	0.00	0.00	0.00
9	7.50	4 S2	29.25	0.00	0.00	0.00
9	7.50	5 Q1	13.50	0.00	0.00	0.00
10	9.00	1 G1	104.56	-5.81	-5.81	0.00
10	9.00	3 G3	68.04	-3.78	-3.78	0.00
10	9.00	4 S2	28.08	-1.56	-1.56	0.00
10	9.00	5 Q1	12.96	-0.72	-0.72	0.00
11	10.50	1 G1	91.49	-11.62	-11.62	0.00
11	10.50	3 G3	59.54	-7.56	-7.56	0.00
11	10.50	4 S2	24.57	-3.12	-3.12	0.00
11	10.50	5 Q1	11.34	-1.44	-1.44	0.00
12	10.90	1 G1	86.53	-13.17	-13.17	0.00

Section	X(m)	LC	M(kNm)	V(kN)	red.V(kN)	T(kNm)
12	10.90	3 G3	56.31	-8.57	-8.57	0.00
12	10.90	4 S2	23.24	-3.54	-3.54	0.00
12	10.90	5 Q1	10.73	-1.63	-1.63	0.00
13	12.00	1 G1	69.70	-17.43	-17.43	0.00
13	12.00	3 G3	45.36	-11.34	-11.34	0.00
13	12.00	4 S2	18.72	-4.68	-4.68	0.00
13	12.00	5 Q1	8.64	-2.16	-2.16	0.00
14	13.29	1 G1	44.00	-22.42	-22.42	0.00
14	13.29	3 G3	28.63	-14.59	-14.59	0.00
14	13.29	4 S2	11.82	-6.02	-6.02	0.00
14	13.29	5 Q1	5.45	-2.78	-2.78	0.00
15	13.50	1 G1	39.21	-23.23	-23.23	0.00
15	13.50	3 G3	25.51	-15.12	-15.12	0.00
15	13.50	4 S2	10.53	-6.24	-6.24	0.00
15	13.50	5 Q1	4.86	-2.88	-2.88	0.00
16	14.53	1 G1	13.09	-27.24	-27.24	0.00
16	14.53	3 G3	8.52	-17.73	-17.73	0.00
16	14.53	4 S2	3.51	-7.32	-7.32	0.00
16	14.53	5 Q1	1.62	-3.38	-3.38	0.00
17	14.77	1 G1	6.65	-28.14	-28.14	0.00
17	14.77	3 G3	4.33	-18.31	-18.31	0.00
17	14.77	4 S2	1.79	-7.56	-7.56	0.00
17	14.77	5 Q1	0.82	-3.49	-3.49	0.00
18	15.00	1 G1	0.00	-29.04	-29.04	0.00
18	15.00	3 G3	0.00	-18.90	-18.90	0.00
18	15.00	4 S2	0.00	-7.80	-7.80	0.00
18	15.00	5 Q1	0.00	-3.60	-3.60	0.00

**Relevant Longitudinal Stresses (SLS) sig(N/mm2):**

**limiting values Prestr. Steel St1670/1860**

Layer of Prestr.	0.80 * fpk	0.80 * 1860	sig.pmax	<	1488.00
Layer of Prestr.	0.90 * fp01k	0.90 * 1670	sig.pmax	<	1503.00
T = T0	0.75 * fpk	0.75 * 1860	sig.pm0	<	1395.00
T = T0	0.85 * fp01k	0.85 * 1670	sig.pm0	<	1395.00
Quasi-Permanent Combinat.	0.65 * fpk	0.65 * 1860	sig.pm	<	1209.00

**limiting values Reinforcing Steel S500**

Rare Combination	0.80 * fyk	0.80 * 500.0	sig.s	<	400.00
------------------	------------	--------------	-------	---	--------

**limiting values Concrete C40/50**

at Time T0 (P0+G1)	0.45 * fck(T0)	0.45 * 17.0	sig.cT0	<	-7.65
Rare Combination	0.60 * fck	0.60 * 40.0	sig.cToo	<	-24.00
Quasi-Permanent Combinat.	0.45 * fck	0.45 * 40.0	sig.cToo	<	-18.00

Section	X(m)	Quasi-Permanent		Rare Combination		sig.p	sig.s
		sig.ct	sig.p	sig.ct	s_ig.tt		
		sig.cb	IAB.cToo	sig.cb	sig.tb		IAB.cToo
1	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00			0.00
2	0.23	-0.13	144.63	-0.15		167.61	2.80
		-2.18	0.00	-2.18			0.01
3	0.47	-0.26	282.68	-0.44		331.84	0.31
		-4.38	0.04	-4.38			0.03
4	1.50	-0.92	797.67	-1.33		1021.29	1.74
		-14.40	0.24	-14.40			0.18
5	1.71	-1.12	873.63	-1.58		1152.48	2.11
		<b>-16.48</b>	0.25	<b>-16.48</b>			0.19
6	3.00	-2.57	930.58	-3.30		1161.57	0.00
		-14.18	0.14	-14.18			0.14
7	4.50	-3.83	976.55	-4.78		1169.26	11.75
		-12.24	0.21	-12.24			0.20

Section	X(m)	Quasi-Permanent		Rare Combination		sig.p	sig.s
		sig.ct	sig.p	sig.ct	s_ig.tt sig.tb		
		sig.cb	IAB.cToo	sig.cb			IAB.cToo
8	6.00	-4.60	1002.73	-5.69		1173.88	20.33
		-11.08	0.26	-11.08			0.24
10	9.00	-4.60	1002.72	-5.69		1173.88	20.33
		-11.08	0.26	-11.08			0.24
11	10.50	-3.83	976.55	-4.78		1169.26	11.75
		-12.24	0.21	-12.24			0.20
12	10.90	-3.54	966.38	-4.44		1167.51	8.55
		-12.68	0.20	-12.68			0.19
13	12.00	-2.57	930.57	-3.30		1161.57	0.00
		-14.18	0.14	-14.18			0.14
14	13.29	-1.12	873.64	-1.58		1152.48	2.11
		<b>-16.48</b>	0.25	<b>-16.48</b>			0.19
15	13.50	-0.92	797.67	-1.33		1021.29	1.74
		-14.40	0.24	-14.40			0.18
16	14.53	-0.26	282.68	-0.44		331.84	0.31
		-4.38	0.04	-4.38			0.03
17	14.77	-0.13	144.63	-0.15		167.61	2.79
		-2.18	0.00	-2.18			0.01
18	15.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00			0.00

**Crack Widths wkb,wkt**

Exposure Class 1 Frequent DS  
Exposure Class 1 Frequent DS

max.wkt = 0.20  
max.wkb = 0.20

Section	X(m)	MSd(kNm)	sig.c	sig.s	Asb (cm2) Ast	wkb (mm) wkt
1	0.00	0.00	0.00	0.00	4.02	0.00
2	0.23	12.12	0.00	0.00	4.02	0.00
3	0.47	23.85	0.00	0.00	4.02	0.00
4	1.50	71.45	0.00	0.00	4.02	0.00
5	1.71	80.17	0.00	0.00	4.02	0.00
6	3.00	127.02	0.00	0.00	4.02	0.00
7	4.50	166.71	0.00	0.00	4.02	0.00
8	6.00	190.53	0.00	0.00	4.02	0.00
9	7.50	198.47	-6.06	29.20	4.02	0.01
10	9.00	190.53	0.00	0.00	4.02	0.00
11	10.50	166.71	0.00	0.00	4.02	0.00
12	10.90	157.68	0.00	0.00	4.02	0.00
13	12.00	127.02	0.00	0.00	4.02	0.00
14	13.29	80.17	0.00	0.00	4.02	0.00
15	13.50	71.45	0.00	0.00	4.02	0.00
16	14.53	23.85	0.00	0.00	4.02	0.00
17	14.77	12.12	0.00	0.00	4.02	0.00
18	15.00	0.00	0.00	0.00	4.02	0.00

**Relevant Deflections:**

k.I, k.II(1/km): Curvature (Uncracked and Cracked Section)  
eff.k (1/km): Effective Curvature for beta.1 =1.0, beta.2 =0.5

Deflections at the Time To Under P0 + G1 :

Section	X(m)	M(kNm)	Mr(kNm)	k.I	k.II	eff.k	w(cm)
1	0.00	0.00	14.57	0.0000			0.0
2	0.23	-13.42	-38.12	-0.1602			-0.1
3	0.47	-32.75	-64.64	-0.3246			-0.3
4	1.50	-124.72	-147.71	-1.0757			-0.9
5	1.71	-142.84	-161.32	-1.2322			-1.0
6	3.00	-117.13	-161.32	-1.0026			-1.5
7	4.50	-95.35	-161.32	-0.8081			-1.9
8	6.00	-82.28	-161.32	-0.6914			-2.2

Section	X(m)	M(kNm)	Mr(kNm)	k.I	k.II	eff.k	w(cm)
9	7.50	-77.92	-161.32	-0.6525			<b>-2.2</b>
10	9.00	-82.28	-161.32	-0.6914			-2.2
11	10.50	-95.35	-161.32	-0.8081			-1.9
12	10.90	-100.31	-161.32	-0.8524			-1.8
13	12.00	-117.13	-161.32	-1.0026			-1.5
14	13.29	-142.84	-161.32	-1.2322			-1.0
15	13.50	-124.72	-147.71	-1.0757			-0.9
16	14.53	-32.75	-64.64	-0.3246			-0.3
17	14.77	-13.42	-38.12	-0.1602			-0.1
18	15.00	0.00	14.57	0.0000			0.0

Rotations at Bearings alpha(arc)

Left: -0.00597

Right: 0.00597

Deflections at the Time T11 Under P0 + G1 + (K+S).1 :

Section	X(m)	M(kNm)	Mr(kNm)	k.I	k.II	eff.k	w(cm)
1	0.00	0.00	24.47	0.0000			0.0
2	0.23	-3.66	-56.05	-0.2082			-0.2
3	0.47	-20.78	-89.98	-0.4513			-0.5
4	1.50	-102.44	-181.92	-1.9748			-1.4
5	1.71	-116.82	-195.53	-2.4438			-1.6
6	3.00	-95.44	-195.53	-1.7646			-2.5
7	4.50	-76.57	-195.53	-1.2757			-3.1
8	6.00	-64.96	-195.53	-1.0145			-3.5
9	7.50	-61.05	-195.53	-0.9318			<b>-3.6</b>
10	9.00	-64.96	-195.53	-1.0145			-3.5
11	10.50	-76.57	-195.53	-1.2757			-3.1
12	10.90	-80.92	-195.53	-1.3805			-3.0
13	12.00	-95.44	-195.53	-1.7647			-2.5
14	13.29	-116.82	-195.53	-2.4437			-1.6
15	13.50	-102.43	-181.92	-1.9748			-1.4
16	14.53	-20.78	-89.98	-0.4515			-0.5
17	14.77	-3.66	-56.05	-0.2083			-0.2
18	15.00	0.00	24.47	0.0000			0.0

Rotations at Bearings alpha(arc)

Left: -0.00999

Right: 0.00998

Deflections at the Time Too Under P0 + G1-3 + (K+S) + psi2\*max.Q :

Section	X(m)	M(kNm)	Mr(kNm)	k.I	k.II	eff.k	w(cm)
1	0.00	0.00	25.72	0.0000			0.0
2	0.23	12.62	42.91	-0.1221			-0.1
3	0.47	2.77	46.41	-0.3963			-0.3
4	1.50	-54.89	-167.01	-2.0102			-0.8
5	1.71	-65.62	-182.86	-2.4514			-0.9
6	3.00	-27.08	-181.16	-1.3281			-1.2
7	4.50	6.17	40.79	-0.4480			<b>-1.3</b>
8	6.00	26.34	45.52	0.0538			-1.3
9	7.50	33.09	47.01	0.2177			-1.3
10	9.00	26.34	45.53	0.0538			-1.3
11	10.50	6.17	40.79	-0.4480			<b>-1.3</b>
12	10.90	-1.44	38.90	-0.6426			-1.3
13	12.00	-27.08	-181.16	-1.3283			-1.2
14	13.29	-65.63	-182.86	-2.4513			-0.9
15	13.50	-54.89	-167.01	-2.0102			-0.8
16	14.53	2.77	46.40	-0.3963			-0.3
17	14.77	12.63	42.94	-0.1225			-0.1
18	15.00	0.00	25.72	0.0000			0.0

Rotations at Bearings alpha(arc)

Left: -0.00564

Right: 0.00563



**Required Longitudinal Reinforcement:**

(Prestr. Steel  $A_p$  + Reinforcing Steel  $A_{sb}$ ,  $A_{st}$ )

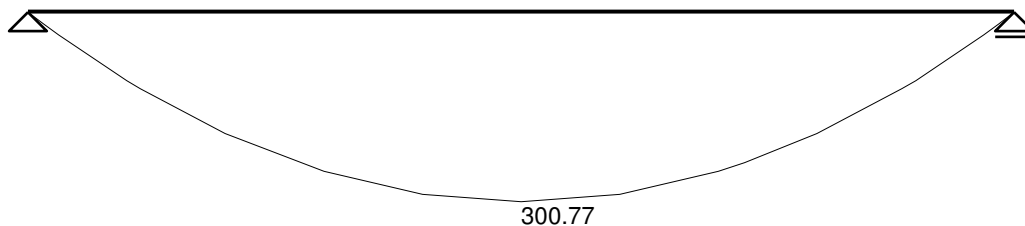
Section	X(m)	MSd(kNm)	eps.c	eps.s	Z(kN)	$A_p(\text{cm}^2)$	$A_{sb}(\text{cm}^2)$	$A_{st}$
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.23	18.36	-0.65	22.79	43.61	0.27	0.00	0.00
3	0.47	36.14	-0.71	22.79	85.92	0.54	0.00	0.00
4	1.50	108.28	-1.03	22.76	258.70	1.62	0.00	0.00
5	1.71	121.49	-1.10	22.75	290.60	1.82	0.00	0.00
6	3.00	192.49	-1.45	22.72	463.00	2.89	0.00	0.00
7	4.50	252.64	-1.70	22.70	610.63	3.82	0.00	0.00
8	6.00	288.73	-1.85	22.69	699.74	4.37	0.00	0.00
9	7.50	300.77	-1.90	22.69	<b>729.54</b>	4.56	0.00	0.00
10	9.00	288.73	-1.85	22.69	699.74	4.37	0.00	0.00
11	10.50	252.64	-1.70	22.70	610.63	3.82	0.00	0.00
12	10.90	238.95	-1.65	22.71	576.94	3.61	0.00	0.00
13	12.00	192.49	-1.45	22.72	463.00	2.89	0.00	0.00
14	13.29	121.49	-1.10	22.75	290.60	1.82	0.00	0.00
15	13.50	108.28	-1.03	22.76	258.70	1.62	0.00	0.00
16	14.53	36.14	-0.71	22.79	85.92	0.54	0.00	0.00
17	14.77	18.36	-0.65	22.79	43.61	0.27	0.00	0.00
18	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Req. shear reinforcement for Beams :**

Section	X(m)	$V_{0d}(\text{kN})$	$V_{Ed}(\text{kN})$	z(cm)	cot(V)	$VR_{dmax}$	$VR_{dc}$	Z.	asw
1	0.00	80.20	80.20	41.8	1.00	449.97			
2	0.23	77.72	77.72	42.1	1.00	538.81	183.17	1	1.62m
3	0.47	75.23	75.23	42.1	1.00	520.62	168.94	1	1.62m
4	1.50	64.16	64.16	41.9	1.00	496.33	147.79	1	1.62m
5	1.71	61.92	61.92	41.8	1.00	503.07	154.65	1	1.62m
6	3.00	48.12	48.12	41.6	1.00	502.80	88.61	2	1.62m
7	4.50	32.08	32.08	41.4	1.00	502.28	89.76	2	1.62m
8	6.00	16.04	16.04	41.3	1.00	501.98	90.40	2	1.62m
9	7.50	0.00	0.00						
10	9.00	-16.04	-16.04	41.3	1.00	501.98	90.40	2	1.62m
11	10.50	-32.08	-32.08	41.4	1.00	502.28	89.76	2	1.62m
12	10.90	-36.36	-36.36	41.4	1.00	502.39	89.51	2	1.62m
13	12.00	-48.12	-48.12	41.6	1.00	502.80	88.61	2	1.62m
14	13.29	-61.92	-61.92	41.8	1.00	503.07	154.65	1	1.62m
15	13.50	-64.16	-64.16	41.9	1.00	496.33	147.79	1	1.62m
16	14.53	-75.23	-75.23	42.1	1.00	520.62	168.94	1	1.62m
17	14.77	-77.72	-77.72	42.1	1.00	538.81	183.17	1	1.62m
18	15.00	-80.20	-80.20	41.8	1.00	449.97			

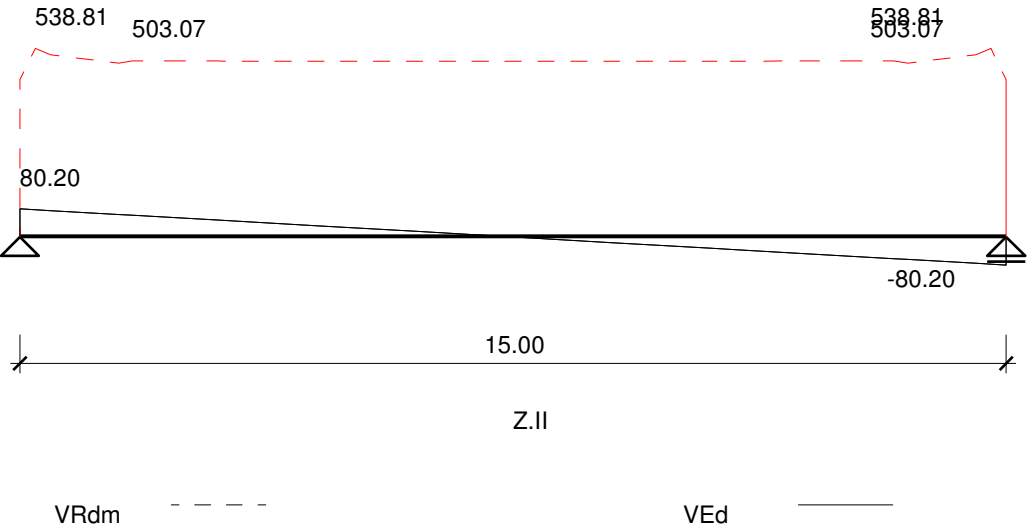
Relevant Moments MSd (kNm)

M 1 : 120



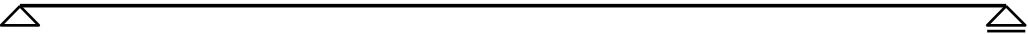
Relevant Shear Forces VEd (kN)

M 1 : 216



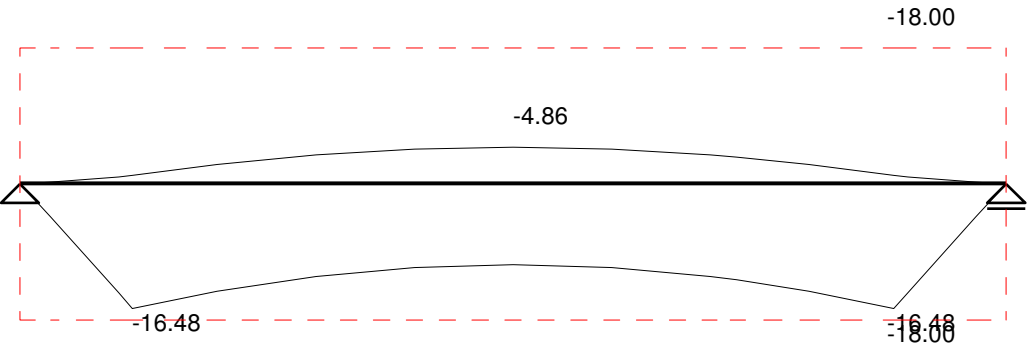
Relevant Torsional Moments TEd(kNm)

M 1 : 33



Stresses sig.c (N/mm2) Quasi-Perm. Combination

M 1 : 10



Stresses sig.c (N/mm2) Rare Combination

M 1 : 10

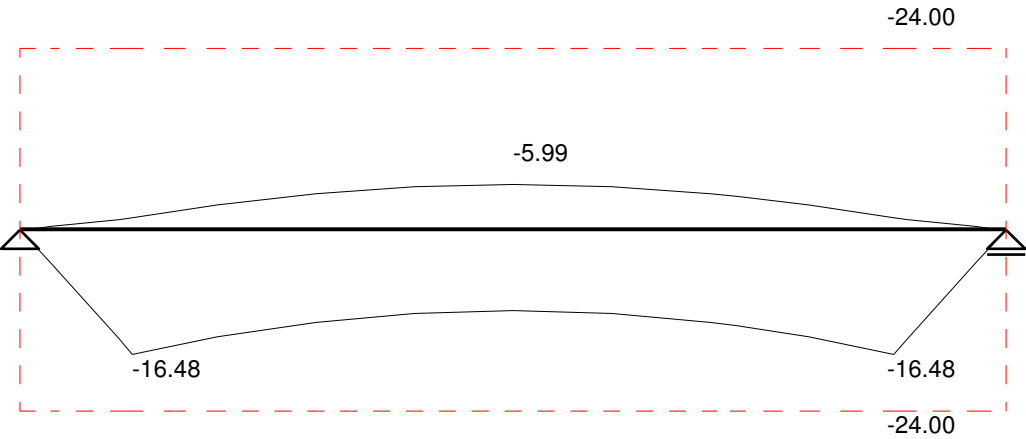
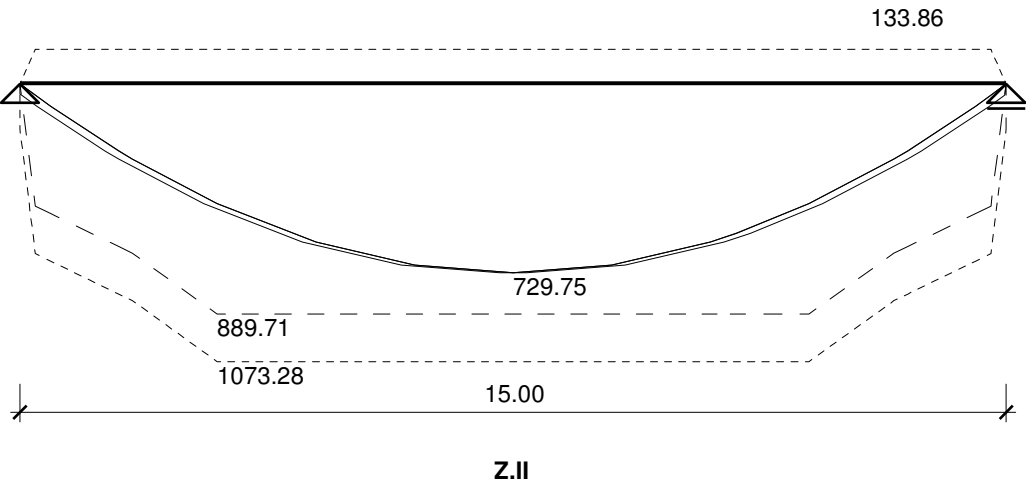


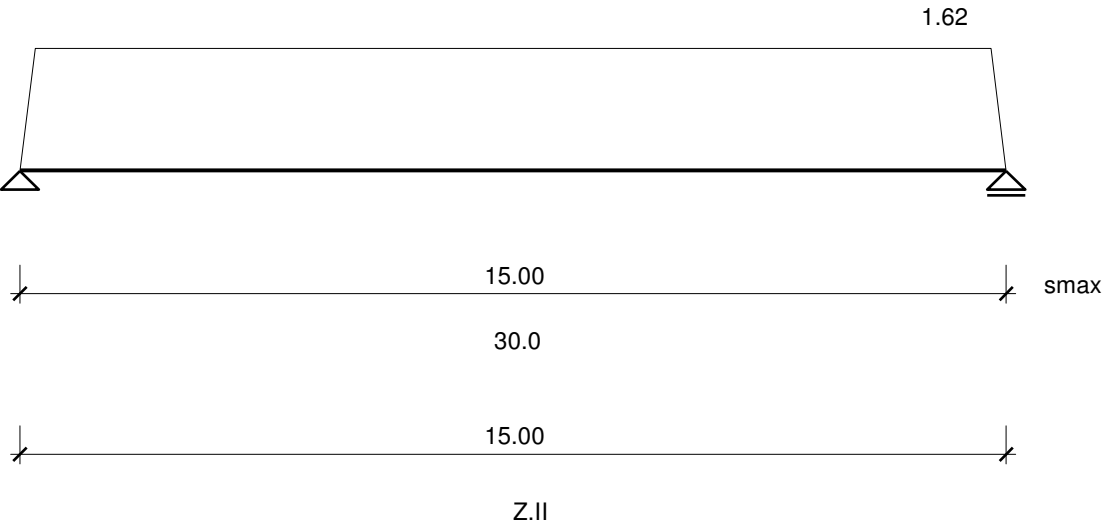
Diagram of Tensile Force Z (kN)

M 1 : 292

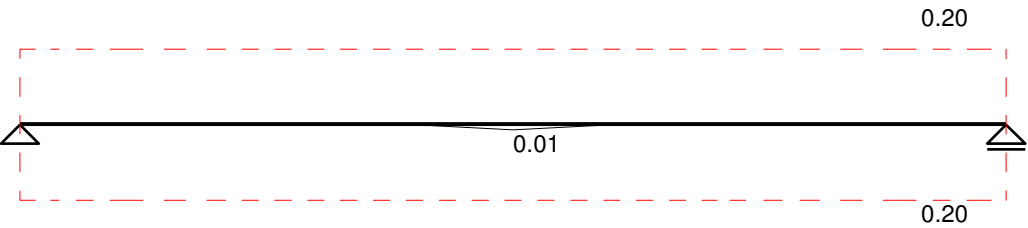


Req.Z      Exi.Z      Z(P)

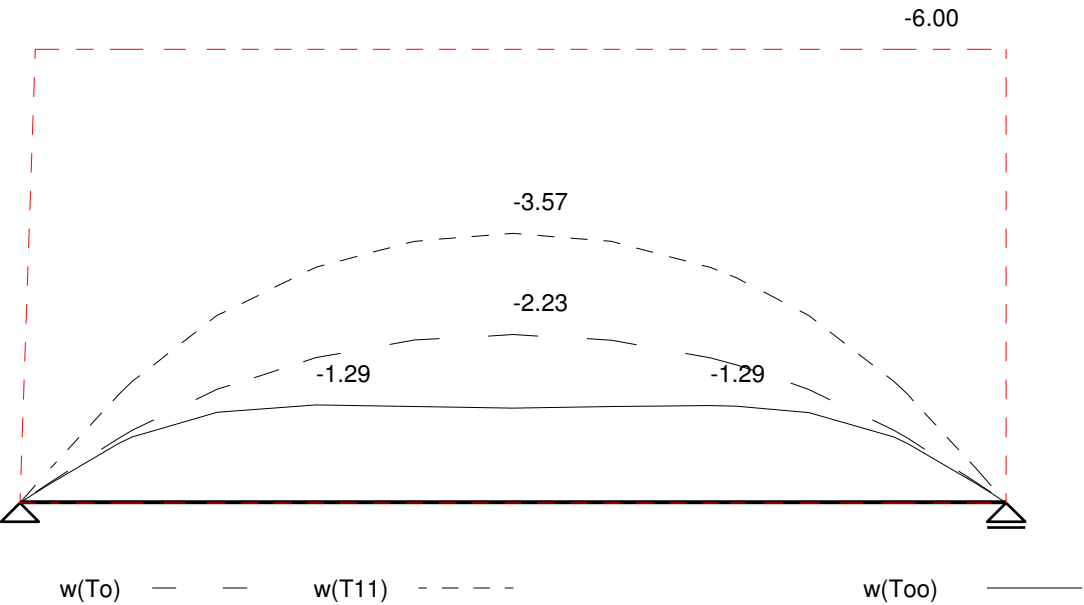
Shear Reinforcement asw (cm2/m) S 500 M 1 : 1



Crack Widths wk(mm) M 1 : .20



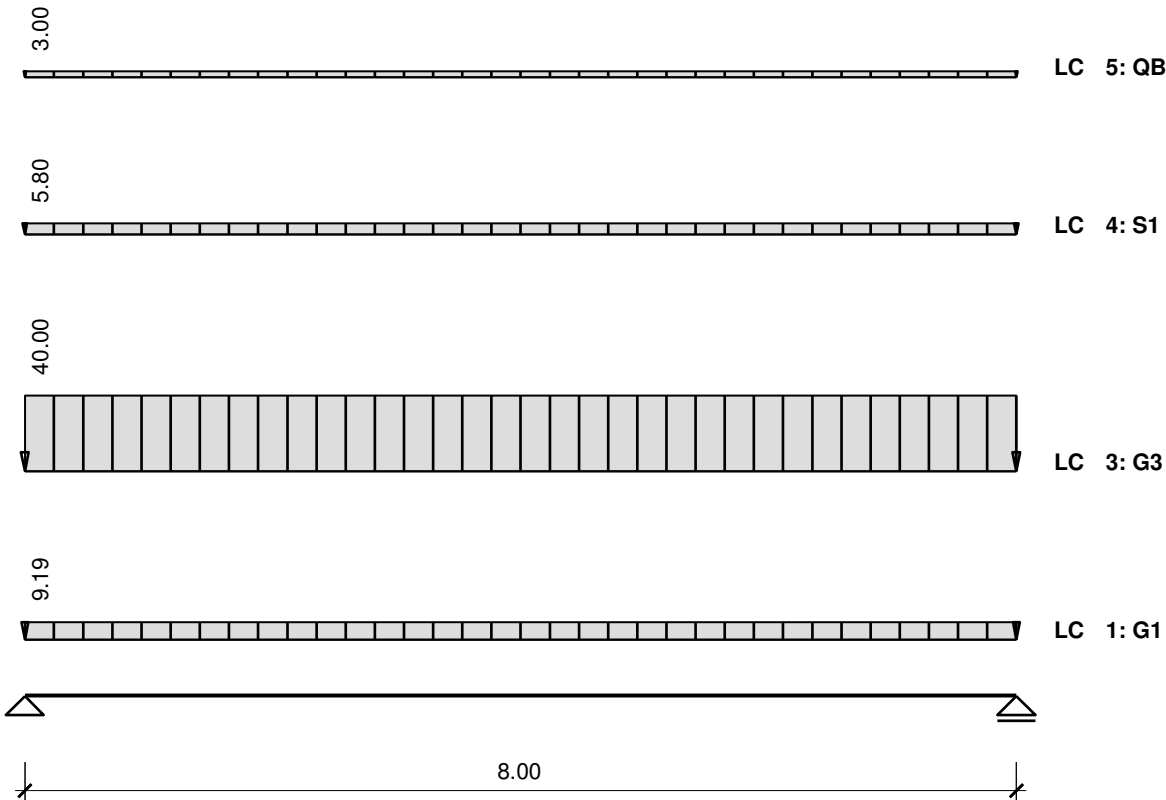
Deflections W (cm) M 1 : 1



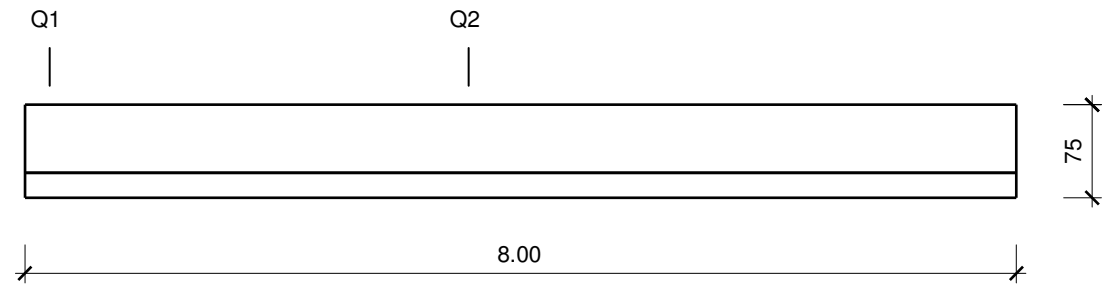
abacus-PROGRAMM Verifications According DIN/EC2	F E T T V15.0 Precast Beam	ABARIB/28. 3.2024 EC2/SAU/SUP/HLK/FAT/DBS
----------------------------------------------------	-------------------------------	----------------------------------------------

File: C:\Users\Public\Documents\RIB\inkubator\fett\_kgl\_8.0m\_foto.dat

Loads M 1 : 40



Longitudinal Section M 1 : 61

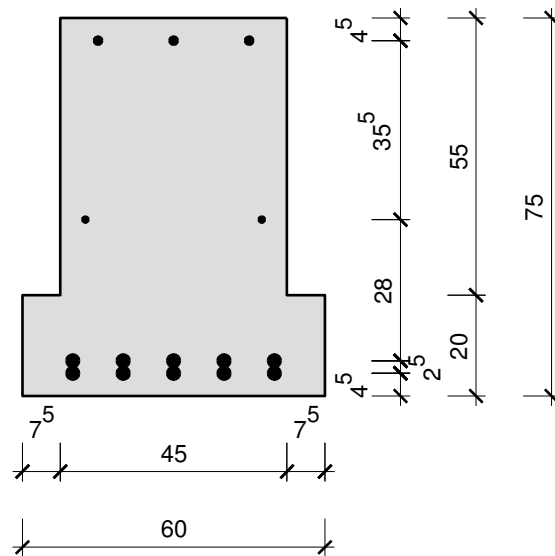
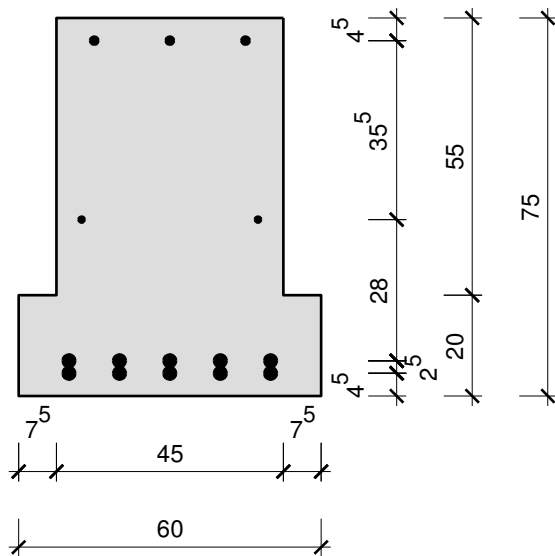


**Cross Sections**

**M 1 : 15**

Q1 x = 0.20

Q2 x = 3.58



**MATERIALS :**

**Relevant Norm: EN 1992-1-1**  
(Design Situations: DS)

Precast Element:	C40/50	E <sub>cm</sub>	(N/mm <sup>2</sup> ):	35000.0	eps.c2	:	-2.00
DS: Persistent+Transient		E <sub>c</sub> (To)	(N/mm <sup>2</sup> ):	28779.1	eps.c2u	:	-3.50
		f <sub>cd</sub>	(N/mm <sup>2</sup> ):	26.7	gamma.c	:	1.50
		f <sub>ctm</sub>	(N/mm <sup>2</sup> ):	3.5			
Bs: Fatigue		f <sub>ctk005</sub>	(N/mm <sup>2</sup> ):	2.5			
		f <sub>cd</sub>	(N/mm <sup>2</sup> ):	26.7	gamma.c	:	1.50
Reinforcing Steel:	S500	E <sub>s</sub>	(N/mm <sup>2</sup> ):	200000.0	eps.sy	:	2.17
DS: Persistent+Transient		f <sub>yd</sub>	(N/mm <sup>2</sup> ):	434.8	gamma.s	:	1.15
					eps.su	:	25.00
Bs: Fatigue		f <sub>yd</sub>	(N/mm <sup>2</sup> ):	500.0	gamma.s	:	1.00

Prevalues for Creep and Shrinkage:

at Time	Temperature(G)	Humidity(%)	
till To 3 Days	: 25		
To till T1 30 Days	: 15	70	
T1 till Too	:	50	
Precast Element :	Consistency S2	Cement R (s=0.20)	1 Web(s)
Relaxation Coefficient Concrete	:		0.80

Relevant Design Combinations (DS)

Exposure Classes		Bottom XC2	Top XC2
Grenzzustand of Decompression	DS :	Quasi-Permanent	Quasi-Permanent
Limitation of Cracks	DS :	Quasi-Permanent	Quasi-Permanent
Crack Widths	max.wk(mm)	: 0.20	0.20
Largest Bar Diameter	Reinforcing Steel dg(mm)	: 16.0	12.0

**SYSTEM CHARACTERISTICS:**

Span	L(m):	Cantilever 0.00	Span 8.00	Cantilever 0.00
Width of Bearing	B(m):	0.00	0.00	

**Layers of Reinforc. Steel:**

(neg. Z: From top of precast element)

Layer	Number	As(cm <sup>2</sup> )	Asl(cm <sup>2</sup> )	E(cm)	Z(cm)	Xa(m)	Xe(m)
1	3	D16	6.03	15.0	-4.5	0.000	8.000
2	2	D12	2.26	35.0	35.0	0.000	8.000

Layer	Number	As(cm2)	Asl(cm2)	E(cm)	Z(cm)	Xa(m)	Xe(m)
3	5	D25	24.54	10.0	4.5	0.000	8.000
4	5	D25	24.54	10.0	7.0	0.000	8.000

**Cross Section:**

Layer	Ba(cm)	Xa(m)	Za(cm)	Be(cm)	Xe(m)	Ze(cm)
1	45.0	0.000	75.0	45.0	8.000	75.0
2	45.0	0.000	20.0	45.0	8.000	20.0
3	60.0	0.000	20.0	60.0	8.000	20.0
4	60.0	0.000	0.0	60.0	8.000	0.0

**LOAD CASES:**

LC	Action Type	Alt.	LC-Description
1	G1		Sopstvena tezina
3	G3		stalno
4	S1		sneg
5	QB		korisno B

DL:Distributed Load Q1,Q2(kN/m),

PL:Concentrated Load Q1(kN),

MOM:Moment Q1(kNm)

Dead Load G1 Calculated with Bulk Density = 25.00 kN/m3

LC	Action Type	Kind	A(m)	Q1	B(m)	Q2	Ey(cm)
1	G1	DL	0.000	9.188	8.000	9.188	0.0
3	G3	DL	0.000	40.000	8.000	40.000	0.0
4	S1	DL	0.000	5.800	8.000	5.800	0.0
5	QB	DL	0.000	3.000	8.000	3.000	0.0

**Automatic Consideration of the Combination Factors acc. to EN 1991**

P/T: Persistent+Transient DS, A: Accidental DS

Ls: Static Equilibrium

Action Type	Due to gamma	(P/T)	.sup	(A).sup	psi0	psi1	psi2	r.inf	r.sup
G1	1.00		1.35	1.00	1.00	1.00	1.00		
G3	1.00		1.35	1.00	1.00	1.00	1.00		
S1	0.00		1.50	1.00	0.50	0.20	0.00		
QB	0.00		1.50	1.00	0.70	0.50	0.30		

**REACTIONS Az, Bz + - MOMENTS Ta, Tb:**

LC	Action Type	Az(kN)	Ta(kNm)	Bz(kN)	Tb(kNm)
1	G1	36.750	0.000	36.750	0.000
3	G3	160.000	0.000	160.000	0.000
4	S1	23.200	0.000	23.200	0.000
5	QB	12.000	0.000	12.000	0.000
max.Ad	(P/T)	313.013	0.000	313.012	0.000

**Verifications in Section: 11****X(m): 5.980**

Concrete			Reinforcing Steel	
	B(cm)	Z(cm)	As(cm2)	Z(cm)
1	45.00	75.00	6.03	70.50
2	45.00	20.00	2.26	35.00
3	60.00	20.00	24.54	7.00
4	60.00	0.00	24.54	4.50

Creep and Shrinkage		u(cm)	h0(mm)	phi	eps
Precast Element	T0 to T1 :	270.0	272.2	0.66	-9.85E-5
Precast Element	T1 to TOO:	270.0	272.2	1.44	-42.25E-5

### **SAFETY AGAINST RUPTURE (P/T):**

max-Comb.:	20221					
Msd =	472.63 kNm	eps.c =	-2.61 o/oo	x =	6.67 cm	
MRd =	472.64 kNm	eps.s =	25.00 o/oo	Z =	699.22 kN	
Exi.As =	49.09 cm <sup>2</sup>	Req.As =	15.37 cm <sup>2</sup>	Zs =	2238.66 kN	

### **LIMITATION OF CRACKS:**

Top of Precast Element :					
Edge Stress (Rare DS):	sig.ct =	-1.13 N/mm <sup>2</sup>	sig.cb =	0.92 N/mm <sup>2</sup>	
No verification necessary					

Bottom of Precast Element:					
Edge Stress (Rare DS):	sig.ct =	-6.89 N/mm <sup>2</sup>	sig.cb =	7.53 N/mm <sup>2</sup>	
Edge Stress (qu.st. DS):	sig.ct =	-6.03 N/mm <sup>2</sup>	sig.cb =	6.83 N/mm <sup>2</sup>	
Comb.: 22201					
MSd=	302.52 kNm	sig.c =	-8.86 N/mm <sup>2</sup>	x =	23.39 cm
Exi.Ap=	0.00 cm <sup>2</sup>	sig.s =	99.25 N/mm <sup>2</sup>	Z =	490.97 kN
Exi.As=	49.09 cm <sup>2</sup>	Req.As =	49.09 cm <sup>2</sup>	As'=	0.00 cm <sup>2</sup>
		Exi.wk =	0.08 mm	s =	240.92 mm

### **DESIGN FOR SHEAR (P/T):**

Min.V-Comb.:	20221				
Minimum Shear Reinforcement	asw,min =	4.55 cm <sup>2</sup> /m			
V0d =	-154.94 kN	red.V0d =	-154.94 kN	Ap+As =	49.09 cm <sup>2</sup>
VEd =	-154.94 kN	cot.t =	1.00	z =	67.6 cm
VRdc =	228.77 kN	VRdmax =	2044.05 kN	asw =	0.00 cm <sup>2</sup> /m

Ac =	3675 cm <sup>2</sup>	Cross Sectional Area Without Topping			
Ai =	3945 cm <sup>2</sup>	Zit =	-41.22 cm	Wit =	-49219.2 cm <sup>3</sup>
Ji =	2028918 cm <sup>4</sup>	Zib =	33.78 cm	Wib =	60066.5 cm <sup>3</sup>

### **STRESSES sig(N/mm<sup>2</sup>)** State of Uncracked or Cracked Section:

LC	N(kN)	M(kNm)	sig.cb	sig.ct	sig.s
1 G1	0.0	55.5	0.92	-1.13	4.6
KS :To-1	0.0	0.0	0.50	-0.08	2.7
3 G3	0.0	241.6	4.02	-4.91	19.9
KS :T1-oo	0.0	0.0	1.21	0.19	6.5
4 S1	0.0	35.0	0.58	-0.71	2.9
5 QB	0.0	18.1	0.30	-0.37	1.5
P1+G1-3			5.45	-6.12	27.2
Quasi-Permanent	min (I)		6.65	-5.93	33.7
Quasi-Permanent	max (I)		6.74	-6.04	34.2
Frequent	min (I)		6.65	-5.93	33.7
Frequent	max (I)		6.86	-6.18	34.7
Rare	min (I)		6.65	-5.93	33.7
Rare	max (I)		7.45	-6.90	37.6
	max(II)		0.00	-6.04	100.4

### **Stress Resultants**

Section	X(m)	LC	M(kNm)	V(kN)	red.V(kN)	T(kNm)
1	0.00	1 G1	0.00	36.75	36.75	0.00
1	0.00	3 G3	0.00	160.00	160.00	0.00
1	0.00	4 S1	0.00	23.20	23.20	0.00
1	0.00	5 QB	0.00	12.00	12.00	0.00
2	0.35	1 G1	12.38	33.51	33.51	0.00
2	0.35	3 G3	53.91	145.90	145.90	0.00
2	0.35	4 S1	7.82	21.16	21.16	0.00



Section	X(m)	LC	M(kNm)	V(kN)	red.V(kN)	T(kNm)
2	0.35	5 QB	4.04	10.94	10.94	0.00
3	0.70	1 G1	23.63	30.27	30.27	0.00
3	0.70	3 G3	102.86	131.80	131.80	0.00
3	0.70	4 S1	14.91	19.11	19.11	0.00
3	0.70	5 QB	7.71	9.89	9.89	0.00
4	0.80	1 G1	26.46	29.40	29.40	0.00
4	0.80	3 G3	115.20	128.00	128.00	0.00
4	0.80	4 S1	16.70	18.56	18.56	0.00
4	0.80	5 QB	8.64	9.60	9.60	0.00
5	1.60	1 G1	47.04	22.05	22.05	0.00
5	1.60	3 G3	204.80	96.00	96.00	0.00
5	1.60	4 S1	29.70	13.92	13.92	0.00
5	1.60	5 QB	15.36	7.20	7.20	0.00
6	2.40	1 G1	61.74	14.70	14.70	0.00
6	2.40	3 G3	268.80	64.00	64.00	0.00
6	2.40	4 S1	38.98	9.28	9.28	0.00
6	2.40	5 QB	20.16	4.80	4.80	0.00
7	3.20	1 G1	70.56	7.35	7.35	0.00
7	3.20	3 G3	307.20	32.00	32.00	0.00
7	3.20	4 S1	44.54	4.64	4.64	0.00
7	3.20	5 QB	23.04	2.40	2.40	0.00
8	4.00	1 G1	73.50	0.00	0.00	0.00
8	4.00	3 G3	320.00	0.00	0.00	0.00
8	4.00	4 S1	46.40	0.00	0.00	0.00
8	4.00	5 QB	24.00	0.00	0.00	0.00
9	4.80	1 G1	70.56	-7.35	-7.35	0.00
9	4.80	3 G3	307.20	-32.00	-32.00	0.00
9	4.80	4 S1	44.54	-4.64	-4.64	0.00
9	4.80	5 QB	23.04	-2.40	-2.40	0.00
10	5.60	1 G1	61.74	-14.70	-14.70	0.00
10	5.60	3 G3	268.80	-64.00	-64.00	0.00
10	5.60	4 S1	38.98	-9.28	-9.28	0.00
10	5.60	5 QB	20.16	-4.80	-4.80	0.00
11	5.98	1 G1	55.49	-18.19	-18.19	0.00
11	5.98	3 G3	241.59	-79.20	-79.20	0.00
11	5.98	4 S1	35.03	-11.48	-11.48	0.00
11	5.98	5 QB	18.12	-5.94	-5.94	0.00
12	6.40	1 G1	47.04	-22.05	-22.05	0.00
12	6.40	3 G3	204.80	-96.00	-96.00	0.00
12	6.40	4 S1	29.70	-13.92	-13.92	0.00
12	6.40	5 QB	15.36	-7.20	-7.20	0.00
13	7.20	1 G1	26.46	-29.40	-29.40	0.00
13	7.20	3 G3	115.20	-128.00	-128.00	0.00
13	7.20	4 S1	16.70	-18.56	-18.56	0.00
13	7.20	5 QB	8.64	-9.60	-9.60	0.00
14	7.30	1 G1	23.63	-30.27	-30.27	0.00
14	7.30	3 G3	102.86	-131.80	-131.80	0.00
14	7.30	4 S1	14.91	-19.11	-19.11	0.00
14	7.30	5 QB	7.71	-9.89	-9.89	0.00
15	7.65	1 G1	12.38	-33.51	-33.51	0.00
15	7.65	3 G3	53.91	-145.90	-145.90	0.00
15	7.65	4 S1	7.82	-21.16	-21.16	0.00
15	7.65	5 QB	4.04	-10.94	-10.94	0.00
16	8.00	1 G1	0.00	-36.75	-36.75	0.00
16	8.00	3 G3	0.00	-160.00	-160.00	0.00
16	8.00	4 S1	0.00	-23.20	-23.20	0.00
16	8.00	5 QB	0.00	-12.00	-12.00	0.00

**Relevant Longitudinal Stresses (SLS) sig(N/mm2):**

**limiting values Reinforcing Steel S500**

Rare Combination 0.80 \* fyk 0.80 \* 500.0 sig.s < 400.00

**limiting values Concrete C40/50**

at Time T0 (P0+G1) 0.45 \* fck(T0) 0.45 \* 17.0 sig.cT0 < -7.65

Rare Combination 0.60 \* fck 0.60 \* 40.0 sig.cToo < -24.00

Quasi-Permanent Combinat. 0.45 \* fck 0.45 \* 40.0 sig.cToo < -18.00

Section	X(m)	Quasi-Permanent		Rare Combination		sig.p	sig.s
		sig.ct sig.cb	sig.p IAB.cToo	sig.ct sig.cb	s_ig.tt sig.tb		
1	0.00	0.00		0.00			0.00
		0.00	0.00	0.00			0.00
2	0.35	-1.84		-2.03			20.25
		0.21	0.10	0.00			0.08
3	0.70	-2.94		-3.30			24.80
		0.39	0.16	0.00			0.14
4	0.80	-3.21		-3.62			25.91
		0.44	0.18	0.00			0.15
5	1.60	-5.22		-5.94			85.50
		0.78	0.29	0.00			0.25
6	2.40	-6.79		-7.60			113.29
		1.03	0.37	0.00			0.32
7	3.20	-7.74		-8.60			130.41
		1.17	0.42	0.00			0.36
9	4.80	-7.74		-8.60			130.41
		1.17	0.42	0.00			0.36
10	5.60	-6.79		-7.60			113.29
		1.03	0.37	0.00			0.32
11	5.98	-6.12		-6.90			100.42
		0.92	0.34	0.00			0.29
12	6.40	-5.22		-5.94			85.50
		0.78	0.29	0.00			0.25
13	7.20	-3.21		-3.62			25.93
		0.44	0.18	0.00			0.15
14	7.30	-2.94		-3.30			24.81
		0.39	0.16	0.00			0.14
15	7.65	-1.84		-2.03			20.26
		0.21	0.10	0.00			0.08
16	8.00	0.00		0.00			0.00
		0.00	0.00	0.00			0.00

**Crack Widths wkb,wkt**

Exposure Class 2 Quasi-Perm. DS  
Exposure Class 2 Quasi-Perm. DS

max.wkt = 0.20  
max.wkb = 0.20

Section	X(m)	MSd(kNm)	sig.c	sig.s	Asb (cm2) Ast	wkb (mm)	wkt
1	0.00	0.00	0.00	0.00	49.09	0.00	
2	0.35	67.51	-1.98	22.20	49.09	0.02	
3	0.70	128.80	-3.77	42.24	49.09	0.03	
		0.00	0.00	22.20	6.03		0.00
4	0.80	144.25	-4.24	47.65	49.09	0.03	
		0.00	0.00	42.24	6.03		0.00
5	1.60	256.45	-7.52	84.50	49.09	0.06	
		0.00	0.00	47.65	6.03		0.00
6	2.40	336.59	-9.87	110.85	49.09	0.10	
		0.00	0.00	84.50	6.03		0.00
7	3.20	384.67	-11.27	126.32	49.09	0.11	
		0.00	0.00	110.85	6.03		0.00
8	4.00	400.70	-11.74	131.50	49.09	<b>0.12</b>	
		0.00	0.00	126.32	6.03		0.00
9	4.80	384.67	-11.27	126.32	49.09	0.11	

Section	X(m)	MSd(kNm)	sig.c	sig.s	Asb (cm2)	Ast	wkb (mm)	wkt
		0.00	0.00	131.50		6.03		0.00
10	5.60	336.59	-9.87	110.85	49.09		0.10	
		0.00	0.00	126.32		6.03		0.00
11	5.98	302.52	-8.86	99.25	49.09		0.08	
		0.00	0.00	110.85		6.03		0.00
12	6.40	256.45	-7.52	84.50	49.09		0.06	
		0.00	0.00	99.25		6.03		0.00
13	7.20	144.25	-4.24	47.65	49.09		0.03	
		0.00	0.00	84.50		6.03		0.00
14	7.30	128.80	-3.77	42.24	49.09		0.03	
		0.00	0.00	47.65		6.03		0.00
15	7.65	67.51	-1.98	22.20	49.09		0.02	
		0.00	0.00	42.24		6.03		0.00
16	8.00	0.00	0.00	22.20	49.09		0.00	
		0.00	0.00	22.20		6.03		0.00

**Relevant Deflections:**

k.I, k.II(1/km): Curvature (Uncracked and Cracked Section)  
eff.k (1/km): Effective Curvature for beta.1 =1.0, beta.2 =0.5

Deflections at the Time To Under G1 :

Section	X(m)	M(kNm)	Mr(kNm)	k.I	k.II	eff.k	w(cm)
1	0.00	0.00	119.14	0.0000			0.0
2	0.35	12.38	119.14	0.0212			0.0
3	0.70	23.63	119.14	0.0405			0.0
4	0.80	26.46	119.14	0.0453			0.0
5	1.60	47.04	119.14	0.0806			0.0
6	2.40	61.74	119.14	0.1057			0.1
7	3.20	70.56	119.14	0.1208			0.1
8	4.00	73.50	119.14	0.1259			0.1
9	4.80	70.56	119.14	0.1208			0.1
10	5.60	61.74	119.14	0.1057			0.1
11	5.98	55.49	119.14	0.0950			0.1
12	6.40	47.04	119.14	0.0806			0.0
13	7.20	26.46	119.14	0.0453			0.0
14	7.30	23.63	119.14	0.0405			0.0
15	7.65	12.38	119.14	0.0212			0.0
16	8.00	0.00	119.14	0.0000			0.0

Rotations at Bearings alpha(arc)

Left: 0.00033

Right: -0.00033

Deflections at the Time T11 Under G1 + (K+S).1 :

Section	X(m)	M(kNm)	Mr(kNm)	k.I	k.II	eff.k	w(cm)
1	0.00	0.00	200.08	0.0000			0.0
2	0.35	12.38	200.08	0.0703			0.0
3	0.70	23.63	200.08	0.0985			0.0
4	0.80	26.46	200.08	0.1056			0.0
5	1.60	47.04	200.08	0.1571			0.1
6	2.40	61.74	200.08	0.1938			0.1
7	3.20	70.56	200.08	0.2159			0.1
8	4.00	73.50	200.08	0.2232			0.2
9	4.80	70.56	200.08	0.2159			0.1
10	5.60	61.74	200.08	0.1938			0.1
11	5.98	55.49	200.08	0.1782			0.1
12	6.40	47.04	200.08	0.1571			0.1
13	7.20	26.46	200.08	0.1056			0.0
14	7.30	23.63	200.08	0.0985			0.0
15	7.65	12.38	200.08	0.0703			0.0
16	8.00	0.00	200.08	0.0000			0.0

Rotations at Bearings alpha(arc) Left: 0.00064 Right: -0.00064

Deflections at the Time Too Under  $G1-3 + (K+S) + \psi_2 \cdot \max.Q$  :

Section	X(m)	M(kNm)	Mr(kNm)	k.I	k.II	eff.k	w(cm)
1	0.00	0.00	210.23	0.0000			0.0
2	0.35	67.51	52.95	0.4888	0.8747	0.7560	0.2
3	0.70	128.80	67.09	0.6847	1.2157	1.1436	0.5
4	0.80	144.25	70.98	0.7337	1.2865	1.2196	0.5
5	1.60	256.45	96.75	1.0923	1.8184	1.7668	1.0
6	2.40	336.59	115.51	1.3481	2.1826	2.1335	1.4
7	3.20	384.67	126.46	1.5019	2.4059	2.3570	1.6
8	4.00	400.70	130.28	1.5530	2.4754	2.4267	<b>1.7</b>
9	4.80	384.67	126.61	1.5017	2.4059	2.3569	1.6
10	5.60	336.59	115.51	1.3481	2.1826	2.1335	1.4
11	5.98	302.52	107.61	1.2393	2.0316	1.9815	1.2
12	6.40	256.45	96.75	1.0923	1.8184	1.7668	1.0
13	7.20	144.25	70.83	0.7339	1.2865	1.2199	0.5
14	7.30	128.80	66.98	0.6848	1.2157	1.1439	0.5
15	7.65	67.51	52.78	0.4891	0.8747	0.7569	0.2
16	8.00	0.00	210.23	0.0000			0.0

Rotations at Bearings alpha(arc) Left: 0.00705 Right: -0.00705

**Required Longitudinal Reinforcement:**

(Prestr. Steel Ap + Reinforcing Steel Asb, Ast)

Section	X(m)	MSd(kNm)	eps.c	eps.s	Z(kN)	Ap(cm2)	Asb(cm2)	Ast
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	105.48	-1.07	25.00	151.79	0.00	3.37	0.00
3	0.70	201.23	-1.58	25.00	291.71	0.00	6.44	0.00
4	0.80	225.37	-1.70	25.00	327.29	0.00	7.22	0.00
5	1.60	400.66	-2.34	25.00	590.02	0.00	12.97	0.00
6	2.40	525.86	-2.82	25.00	780.48	0.00	17.15	0.00
7	3.20	600.98	-3.11	25.00	895.88	0.00	19.68	0.00
8	4.00	626.03	-3.21	25.00	<b>934.54</b>	0.00	20.52	0.00
9	4.80	600.98	-3.11	25.00	895.88	0.00	19.68	0.00
10	5.60	525.86	-2.82	25.00	780.48	0.00	17.15	0.00
11	5.98	472.63	-2.61	25.00	699.22	0.00	15.37	0.00
12	6.40	400.66	-2.34	25.00	590.02	0.00	12.97	0.00
13	7.20	225.37	-1.70	25.00	327.29	0.00	7.22	0.00
14	7.30	201.23	-1.58	25.00	291.71	0.00	6.44	0.00
15	7.65	105.48	-1.07	25.00	151.79	0.00	3.37	0.00
16	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

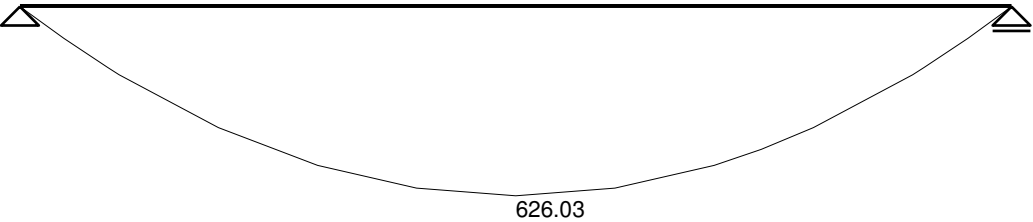
**Req. shear reinforcement for Beams :**

Section	X(m)	V0d(kN)	VEd(kN)	z(cm)	cot(V)	VRdmax	VRdc	Z.	asw
1	0.00	313.01	313.01	62.3	1.00	1884.71			
2	0.35	285.43	285.43	69.5	1.00	2101.27			
3	0.70	257.84	257.84	69.0	1.00	2086.00	228.77	2	8.60
4	0.80	250.41	250.41	68.9	1.00	2082.29	228.77	2	8.36
5	1.60	187.81	187.81	67.9	1.00	2053.46	228.77	2	4.55m
6	2.40	125.21	125.21	67.4	1.00	2037.48	228.77	2	4.55m
7	3.20	62.60	62.60	67.1	1.00	2028.58	228.77	2	4.55m
8	4.00	0.00	0.00						
9	4.80	-62.60	-62.60	67.1	1.00	2028.58	228.77	2	4.55m
10	5.60	-125.21	-125.21	67.4	1.00	2037.48	228.77	2	4.55m
11	5.98	-154.94	-154.94	67.6	1.00	2044.05	228.77	2	4.55m
12	6.40	-187.81	-187.81	67.9	1.00	2053.46	228.77	2	4.55m
13	7.20	-250.41	-250.41	68.9	1.00	2082.29	228.77	2	8.36
14	7.30	-257.84	-257.84	69.0	1.00	2086.00	228.77	2	8.60

Section	X(m)	V0d(kN)	VEd(kN)	z(cm)	cot(V)	VRdmax	VRdc	Z.	asw
15	7.65	-285.43	-285.43	69.5	1.00	2101.27			
16	8.00	-313.01	-313.01	62.3	1.00	1884.71			

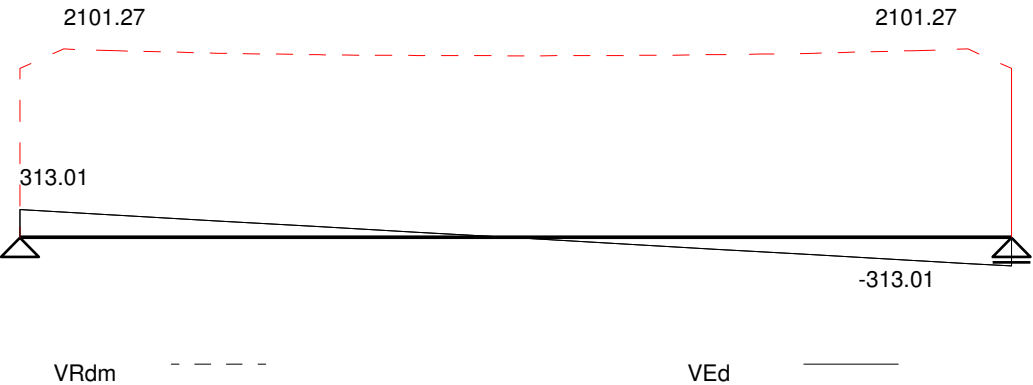
Relevant Moments MSd (kNm)

M 1 : 250



Relevant Shear Forces VEd (kN)

M 1 : 841



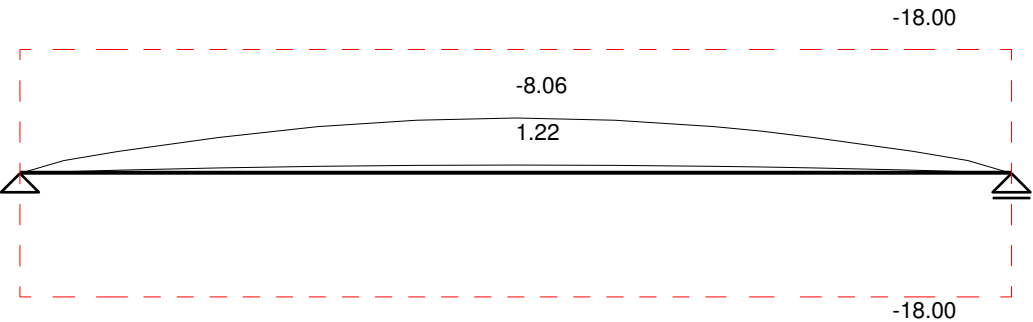
Relevant Torsional Moments TEd(kNm)

M 1 : 33



Stresses sig.c (N/mm2) Quasi-Perm. Combination

M 1 : 11



Stresses sig.c (N/mm2) Rare Combination

M 1 : 11

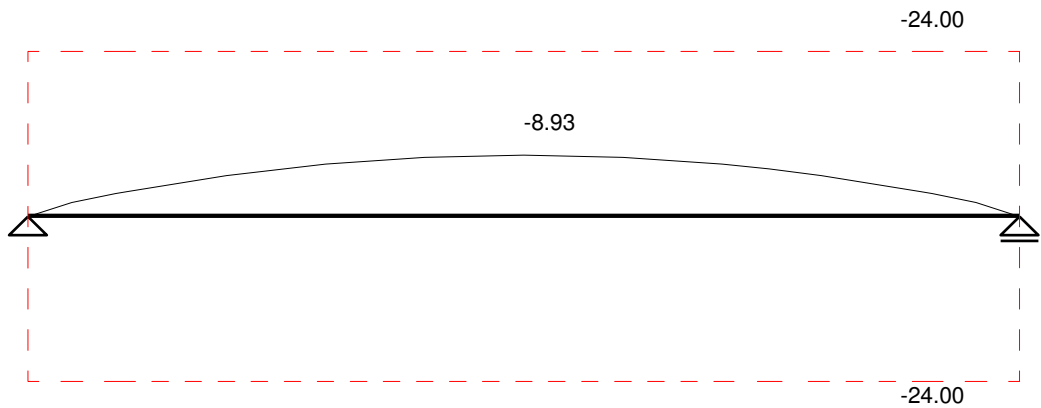
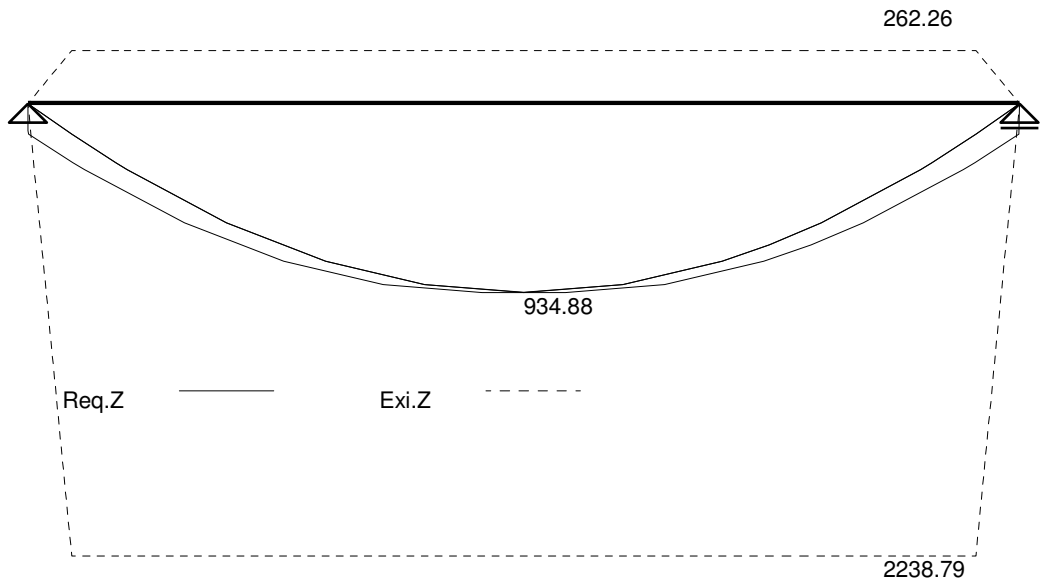


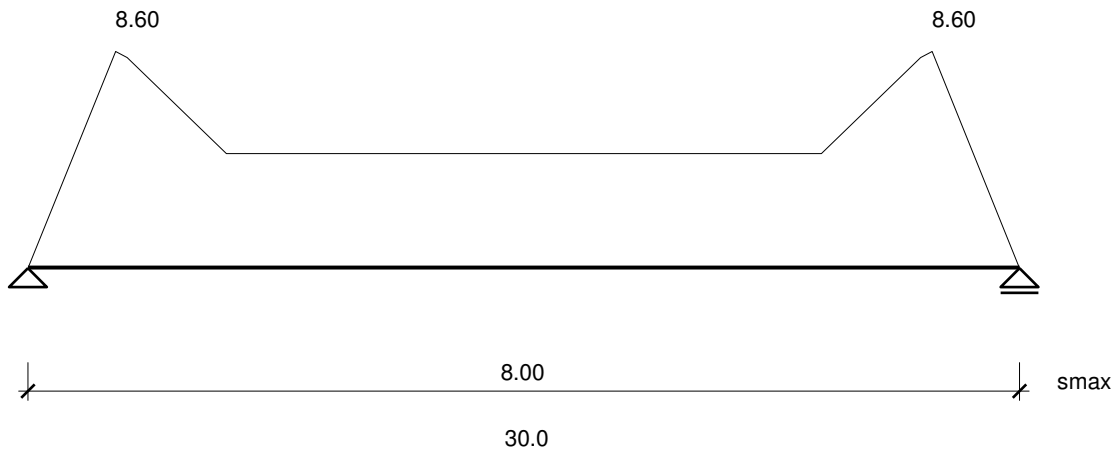
Diagram of Tensile Force Z (kN)

M 1 : 374



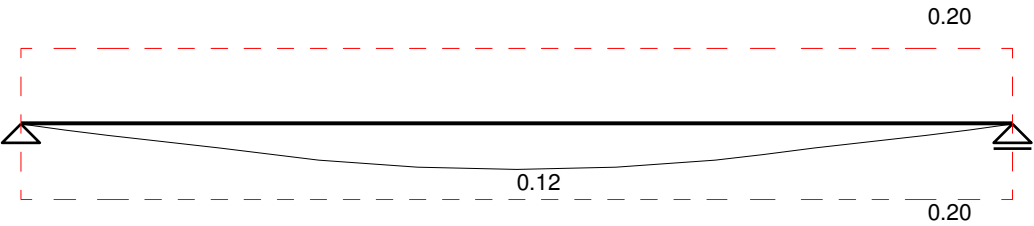
Shear Reinforcement asw (cm²/m) S 500

M 1 : 3



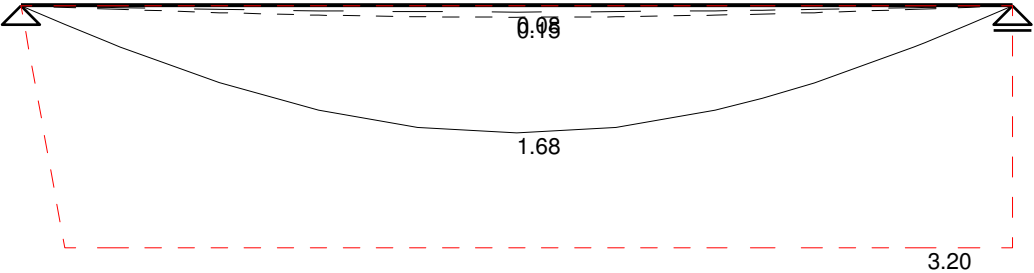
Crack Widths wk(mm)

M 1 : .20

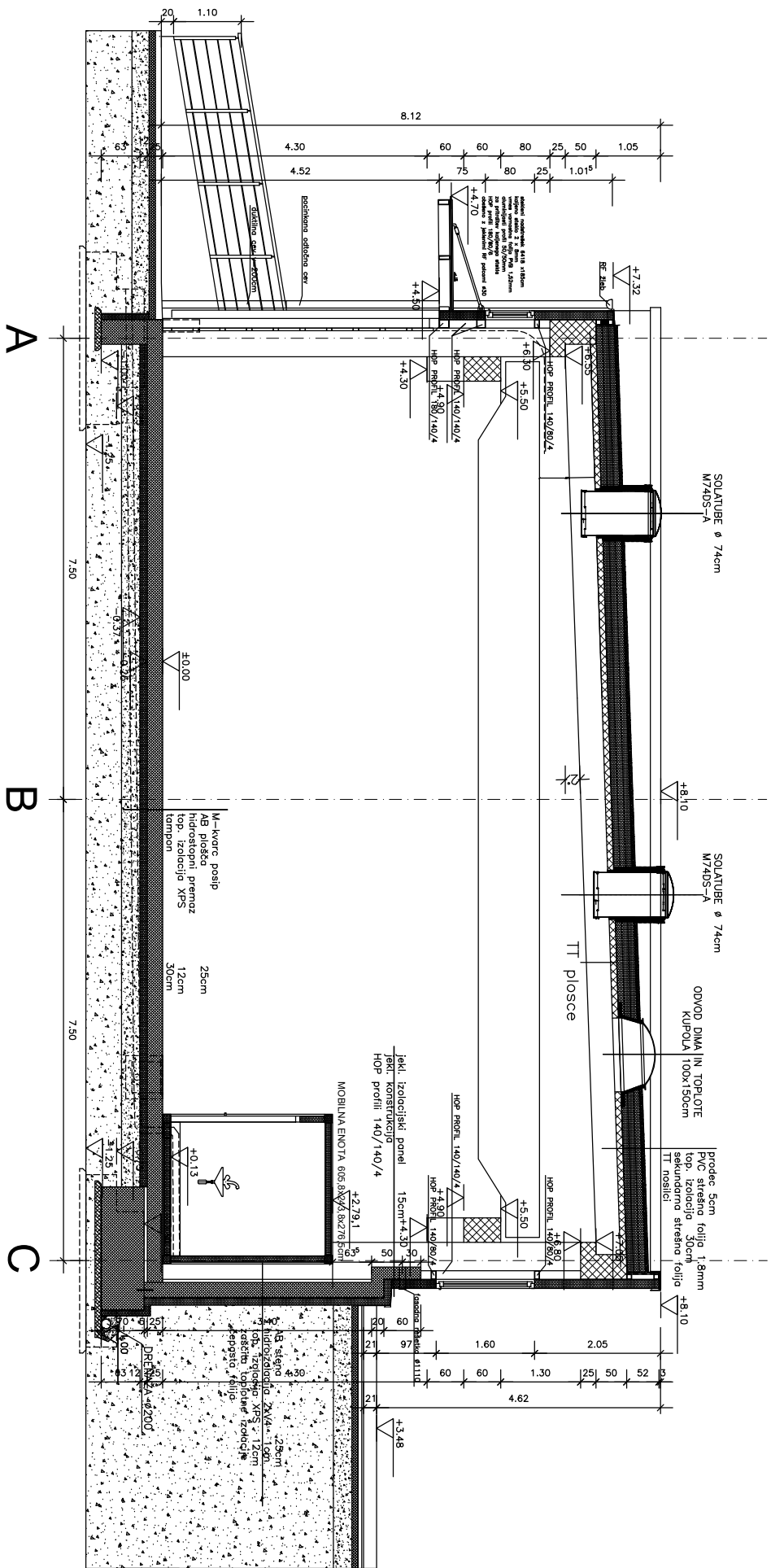


Deflections W (cm)

M 1 : 1



w(T0) — — — — — w(T11) - - - - - w(T00) —————



**PROJEKTANT** projektno inženjering  
EDDY MATIJA FATUR s.p. Log 5  
GSM: 041 323 564 6230 Poslojna

naročnik	OBCINA PIVKA, KOLODVORSKA CESTA 5, PIVKA	odgovorna projekta	
investitor	OBCINA PIVKA, KOLODVORSKA CESTA 5, PIVKA	identifikacija	
objekt	PODJETNIŠKI INKUBATOR NEVERKE	podpis, inž.	Eddy FATUR d.i.g.
lokacija		identifikacija	IZS G-1915
vrsta projekta	PZI-STATIČNA PRESOJA	datum	april 2024
področje načrta	GRADBENE KONSTRUKCIJE	mesilo	1.100
št. načrta	G 1561/24	št. risbe	1
osebna risba	PREREZ		



PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	SE Inkubator Neverke
kratek opis gradnje	Na strehi objekta Podjetniški inkubator Neverke, ki se nahaja na naslovu Neverke 70, 6256 Košana, bo postavljena fotonapetostna elektrarna moči 100,3 kWp. Za postavitev sončne elektrarne ni potrebno pridobiti gradbenega dovoljenja, upoštevane pa bodo vse zahteve s področja elektrotehnike, požarne varnosti in statike objekta. Objekt je v lasti Občine Pivka in se nahaja v Industrijsko-obrtni coni Neverke.
VRSTE GRADNJE	<input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
	<input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	<input checked="" type="checkbox"/> REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/> SPREMEMBA NAMEMBNOSTI
	<input type="checkbox"/> ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	<input type="checkbox"/> LEGALIZACIJA
	<input type="checkbox"/> MANJŠA REKONSTRUKCIJA
PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI	
vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
številka projekta	1/2024-PZI
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	Presoja požarne varnosti
naziv načrta	Sončna elektrarna SE INKUBATOR NEVERKE
številka načrta	PPV-F 9/2024
datum izdelave	April 2024
datum spremembe	
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	TRINGRAD NOVA D.O.O.
naslov	Obrtniška ulica 30
odgovorna oseba projektanta načrta	Darko Žitko
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	RADIOVJ OSTROUŠKA, dipl.inž.grad.
identifikacijska številka	IZS PI PV0753
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

## PRILOGA 2C

**IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA  
IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA,  
KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID****PROJEKTANT NAČRTA**

projektant načrta (naziv družbe)	TRINGRAD NOVA d.o.o.
naslov	Obrtniška ulica 30
odgovorna oseba projektanta načrta	DARKO ŽITKO

**IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT**

pooblaščen strokovnjak	RADIVOJ OSTROUŠKA, dipl.inž.grad.
------------------------	-----------------------------------

**IZJAVLJAVA:***da načrt*

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	Presoja požarne varnosti
naziv načrta	Sončna elektrarna SE INKUBATOR NEVERKE
številka načrta	PPV-F 9/2024
datum izdelave	April 2024

*upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštewane ustrezne bistvene in druge zahteve.*

pooblaščen strokovnjak	RADIVOJ OSTROUŠKA, dipl.inž.grad.
identifikacijska številka	IZS PI PV0753
podpis pooblaščenega strokovnjaka	

odgovorna oseba projektanta načrta	DARKO ŽITKO
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

RADIVOJ OSTROUŠKA  
dipl.inž.grad.  
IZS PI PV0753

DARKO ŽITKO  
univ. dipl. inž. grad.  
IZS 0-1000

## PRESOJA POŽARNE VARNOSTI

Naročnik : **OBČINA PIVKA**  
Kolodvorska cesta 5 , 6257 Pivka

Vrsta in lokacija objekta: **INKUBATOR NEVERKE**  
Neverke 70, 6256 Košana  
Parcela št. 3534/45 k.o. Stara Sušica

Vrsta projektne dokumentacije: **PRESOJA POŽARNE VARNOSTI**  
**Sončna elektrarna**

Projektant: **P.R.O.-projektiranje,**  
Radivoj Ostrouška s.p.,  
Kosovelova 12, 6210 Sežana

Odgovorna oseba projektanta: Radivoj Ostrouška

Odgovorni projektant:

Radivoj Ostrouška, dipl.inž.grad. / IZS PI PV0753

Podpis: .....

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

Številka presoje: PPV – F 9 / 2024

Številka izvoda: 1 2 A

Sežana: april 2024

 **RADIVOJ OSTROUŠKA**  
s.p.  
PROJEKTIRANJE POŽARNI ELABORATI NADZOR  
Kosovelova 12, 6210 Sežana, tel.: 041/338 263



---

**VSEBINA ELABORATA - PRESOJE:**

A        NALOGA

B        TEHNIČNO POROČILO

Opis objekta

Načrtovani ukrepi požarne varnosti

C        ZAKLJUČEK



## NALOGA

Predvidena je namestitev sončne elektrarne foto napetostnega sistema za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov na obstoječem objektu **INKUBATOR NEVERKE**, na naslovu **Neverke 70, 6256 Košana**. Predvidena nazivna moč naprave za proizvodnjo električne energije je cca **188,70 kWp in jo sestavlja generator s foto napetostnimi moduli, optimizatorji, razsmerniki z DC električnim sestavom, AC električni sestav ter merilno priključno mesto.**

Pred priklopom na omrežje, je potrebno izvesti meritve ustreznosti ukrepa zaščite pred previsoko napetostjo dotika ter upravljavcu dostaviti zapisnik o uspešno opravljenih meritvah.

Pred montažo modulov je potrebna statična presoja nosilnosti strešne konstrukcije, ki jo izdela pooblaščen statik.

## TEHNIČNO POROČILO

### OPIS OBJEKTA

- Stavbna številka: 396
- Številka parcele: 3534 / 45
- Katastrska občina: 2496 Stara Sušica

Inkubator Neverke, Neverke 70, 6256 Košana, parcela št.: 3534/45, k.o. Stara Sušica,.



Predvidena površina strehe: ~1230 m<sup>2</sup>

Dimenzije strehe objekta so 80.3 x 15.35 m, kritina: zaključni sloj strehe je prodec, streha v naklonu 3.5%, orientacija strehe sever - jug.

### GENERATOR S PV MODULI NA STREHI STAVBE

Fotonapetostni generator bo sestavljen iz PV modulov. Predvidena je vgradnja 444 monokristalnih PV modulov. Po dva PV modula se opremita z optimizatorjem moči. Nekateri moduli pa imajo vsak svoj optimizator, glede na konfiguracijo strehe in elektrarne. Skupno je predvideno 222 optimizatorjev, Fotonapetostni generatorji bodo razdeljeni v več nizov.

Tip modula: monokristalni modul Vertex S:TSM-425DE09R.05  
Število FV modulov : 444 kos

### OPTIMIZATORJI

Optimizatorji moči spremljajo učinkovitost vsakega modula. Povečanje energije je omogočeno stalnim sledenjem največje moči točke. Na optimizator je vezan na en ali dva FV modula v odvisnosti od tipa in moči optimizatorja.

### RAZSMERNIKI Z DC ELEKTRIČNIMI SESTAVI

Posamezni niz fotonapetostnega generatorja se preko AC električnega sestava poveže z omrežnim razsmernikom. Omrežni razsmernik je naprava, ki pretvarja enosmerno napetost fotonapetostnega generatorja v izmenično napetost sinusne oblike, ki je sinhronizirana z električnim NN omrežjem. Razsmernik ima na izmenični strani vgrajeno zaščito, ki jo sestavljajo podnapetostna, nadnapetostna, podfrekvenčna, nadfrekvenčna in impedančna zaščita.

Razsmerniki se preko komunikacije povežejo z nadzorno enoto, ki skrbi za zajem merilnih veličin, ki so pomembne za obratovanje sistema. V sklopu izgradnje sončne elektrarne je predvidena montaža dveh trifaznih razsmernikov:

- 2 x razsmernik

Na posamezni razsmernik bo vezanih več nizov z različnim številom FV panelov:

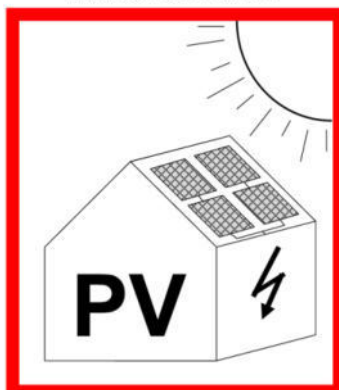
- Razsmernik 1 in 2 skupno 4 nizi s skupno 111 paneli in skupno 55 optimizatorji.

### NAČRTOVANI UKREPI POŽARNE VARNOSTI

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

Napetostni moduli morajo biti nameščeni na negorljivi strešni kritini. Če ni ustreznega dostopa na streho je potrebno zagotoviti pas širine 1,0 m od roba strehe z vsaj ene strani in enak pas pod slemenom. Objekt mora biti označen z opozorilo tablo:

## SONČNA ELEKTRARNA NA OBJEKTU



POZOR!

NEVARNOST ELEKTRIČNEGA UDARA PRI  
GAŠENJU Z VODO!

ENOSMERNI TOK – PO IZKLOPU LAHKO  
NEKATERI DELI OSTANEJO POD NAPETOSTJO

Enosmerni tok se lahko, ob prisotnosti dnevne svetlobe, pojavi v vodnikih, ki vodijo  
od PV modulov do odklopnega stikala, tudi kadar je sistem izklopljen.

### Razsmerniki

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

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

V prostoru z razsmerniki ali v bližini razsmernikov, če so razsmerniki na fasadni steni mora biti nameščen 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>). Prostor mora biti označen z naslednjim napisom:



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.

#### Določitev odmikov od sosednjih objektov in parcel glede na požarne lastnosti zunanjih delov objekta

Postavitev fotovoltaične elektrarne ne spreminja odmikov od sosednjih parcel oziroma sosednjih parcelnih mej in objektov.

#### Električna napeljava

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

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



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

#### Izenačitev potenciala

Vse kovinske dele instalacij je potrebno medsebojno povezati v **točko enotnega potenciala**. S tem se prepreči preboje ne ohišja in kovinske dele drugih naprav instalacij, ki so posledica razelektritvenega toka, ki ustvari po udaru strele močno magnetno polje v okoliških zankah, kar inducira napetost, ki uničuje naprave in predstavlja možnost za preskok iskre in s tem nastanka požara. Kriterije za izenačitev potenciala določa standard IEC 1024.

#### Strelovodna zaščita

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

### **ZAKLJUČEK**

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

## IZKAZ POŽARNE VARNOSTI ZA SONČNE ELEKTRARNE

### PODATKI O OBJEKTU

Naziv objekta: INKUBATOR NEVERKE
Lokacija objekta: Neverke 70, 6256 Košana
Investitor: OBČINA PIVKA, Kolodvorska c. 5, 6257 Pivka
Lastnik SE: OBČINA PIVKA, Kolodvorska c. 5, 6257 Pivka
Št. projekta PZI, PID: PPV-F 9 / 2024
Odgovorni projektant požarne varnosti: Radivoj Ostrouška, dipl.inž.grad., IZS PI PV0753
Datum izdelave presoje PPV: april 2024
Datum izdelave izkaza PPV:

### OBRAZEC ZA IZKAZ POŽARNE VARNOSTI

Predvideni ukrepi/zahteve (PZI)		Izvedeni ukrepi (PID)		
		Ukrep/ zahteva	Datum in podpis	Opombe
SONČNI GENERATOR				
Zahteve za požarne lastnosti modulov	Enako kot streha B <sub>roof</sub> (t1) Upogljivi moduli iz plastičnih mas, ki niso razreda B <sub>roof</sub> (t1), se lahko namestijo na stavbo le, če je to skladno s požarno zasnovo stavbe in je odmik od relevantne meje večji od 10 m oziroma od višine stavbe, če je ta večja			
Zahteve za požarne lastnosti podkonstrukcije	Negorljiva			
Zahteve za odmike od požarno nezaščitene površin	Minimalni odmik je 1 m			
Zahteve za odmike za dostop gasilcev	1 m po robu strehe in 2 m med polji sončne elektrarne			
Zahteve za odmike od drugih inštalacij in naprav	Minimalno 1 m			
Zahteve za preprečevanje širjenja požara preko mej požarnih sektorjev	Negorljiva strešna konstrukcija in strešna kritina, namestitve			

Presoja požarne varnosti št.: PPV- F9/2024 – Inkubator Neverke

	razsmernikov izven objekta na fasadno steno (negorljivo).			
Dodatne zahteve za sončne generatorje na fasadi	Ni zahtev			

#### **TOKOKROGI ENOSMERNE NAPETOSTI IN RAZSMERNIKI**

Zahteve za kable enosmerne napetosti (zunaj in znotraj)	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).			
Zahteve za namestitev razsmernika in izvedba prostora	Pri določanju lokacije razsmernikov in priključnih omaric je treba upoštevati navodila proizvajalce. 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).			
Zahteve za prostor z akumulatorji in namestitev akumulatorjev	MFE je brez akumulatorjev.			
Zahteve za polaganje kablov	Požarno ločeno od ostalih prostorov v objektu, ki niso namenjeni MFE			
Namestitev na zaščitениh stopniščih	Ni dovoljena.			
Zaščita pred električnim oblokom				
Zahteve za izklop sončne elektrarne v sili	Skladno s standardom SIST HD 60364-7-712 je obvezno ločilno stikalo na enosmerni strani razsmernika. Izklop v sili mora biti omogočen z varnega mesta na fasadi objekta.			

#### **STRELOVODNE INŠTALACIJE IN OZEMLJITVE**

Strelovodne inštalacije in ozemljitve – zahtevane meritve	Skladno z zahtevami smernice			
-----------------------------------------------------------	------------------------------	--	--	--

**PREVENTIVNI UKREPI OB ZAČETKU IN MED OBRATOVANJEM**

Zahteve za preglede in preskus sončne elektrarne				
Označitev stavbe, prostorov, kablov, kanalov				
Usposabljanje lastnika				

**DOKUMENTACIJA**

Navodila za vzdrževanje				
Presoja požarne varnosti/ projektna dokumentacija				
Požarni načrt				

## PRILOGA 1C

## NASLOVNA STRAN NAČRTA

## PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

SE Inkubator Neverke

kratak opis gradnje

Na strehi objekta Podjetniški inkubator Neverke, ki se nahaja na naslovu Neverke 70, 6256 Košana, bo postavljena fotonapetostna elektrarna moči 100,3 kWp. Za postavitev sončne elektrarne ni potrebno pridobiti gradbenega dovoljenja, upoštevane pa bodo vse zahteve s področja elektrotehnike, požarne varnosti in statike objekta. Objekt je v lasti Občine Pivka in se nahaja v Industrijsko-obrtni coni Neverke.

## VRSTE GRADNJE

označiti vse ustrezno vrsto gradnje

- ☐ NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT  
☐ NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA  
☒ REKONSTRUKCIJA  
☐ SPREMEMBA NAMEMBNOСТИ  
☐ ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA  
☐ LEGALIZACIJA  
☐ MANJŠA REKONSTRUKCIJA

## PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)

številka projekta

1/2024-PZI

## PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta

Varnostni načrt

naziv načrta

Sončna elektrarna SE INKUBATOR NEVERKE

številka načrta

BB-VD 19/24

datum izdelave

April 2024

datum spremembe

## PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)

TRINGRAD NOVA D.O.O.

naslov

Obrtniška ulica 30

odgovorna oseba projektanta načrta

Darko Žitko

podpis odgovorne osebe

projektanta načrta

## PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

BORUT BELE, dipl.var.inž

identifikacijska številka

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

31. potrdilo: 140/03 - 140 z dne 12.06.2023



PRILOGA 2C

**IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA  
IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA,  
KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID**

**PROJEKTANT NAČRTA**

projektant načrta (naziv družbe)	TRINGRAD NOVA d.o.o.
naslov	Obrtniška ulica 30
odgovorna oseba projektanta načrta	DARKO ŽITKO

**IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT**


pooblaščen strokovnjak	BORUT BELE, dipl.var.inž
------------------------	--------------------------

IZJAVLJAVA:


*da načrt*

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	Varnostni načrt
naziv načrta	Sončna elektrarna SE INKUBATOR NEVERKE
številka načrta	BB-VD 19/24
datum izdelave	April 2024

*upoštevam relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.*

pooblaščen strokovnjak	BORUT BELE, dipl.var.inž
identifikacijska številka	31. potrdilo: 140/03-140 z dne 12.06.2023
podpis pooblaščenega strokovnjaka	



odgovorna oseba projektanta načrta	DARKO ŽITKO
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	





**VAGO, varnost pri delu, d.o.o.**

**PE Postojna**

Cankarjeva 1, 6230 Postojna

tel.: (05) 7211620, e-mail: borut.bele@vago.si

## **OBČINA PIVKA**

Kolodvorska cesta 5, 6257 Pivka

### **POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE NA STAVBI PODJETNIŠKI INKUBATOR NEVERKE**

Neverke 70, 6256 Košana

## **VARNOSTNI NAČRT**

Investitor: **OBČINA PIVKA**  
Kolodvorska cesta 5, 6257 Pivka

Vrsta in lokacija objekt: **POSTAVITEV SONČNIH ELEKTRARN NA STAVBI  
PODJETNIŠKI INKUBATOR NEVERKE,**  
Neverke 70, 6256 Košana;

Za gradnjo: **REKONSTRUKCIJA**

Št. projekta:

Vrsta projektne dokumentacije: **PZI**

Vrsta načrta: **VARNOSTNI NAČRT**

Št. načrta: **BB - VN – 19/2024**

Izdelal: **VAGO d.o.o., PE POSTOJNA,**  
**Cankarjeva 1, 6230 Postojna**  
**Bele Borut, dipl. var. inž. - Koordinator I. in II. za varnost in**  
**zdravje pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih**  
(št. potrdila: 140/03-140 z dne 12.06.2023).

Datum: **April 2024**





## **VSEBINA VARNOSTNEGA NAČRTA:**

- 1.1 Opis ureditve gradbišča
- 1.2 Ureditev zavarovanja gradbišča proti okolici
- 1.3 Podatki o obstoječih instalacijah in napravah ter drugih vplivih okolice gradbišča na varnost delavcev
- 1.4 Ureditev pomožnih objektov
- 1.5 Ureditev prometnih komunikacij, zasilnih poti in izhodov
- 1.6 Določitev kraja, prostora in načina razmestitve in shranjevanja gradbenega materiala
- 1.7 Ureditev prostorov za hrambo nevernega materiala
- 1.8 Način prevažanja, nakladanja in razkladanje gradbenega materiala in težkih predmetov
- 1.9 Način označitve oz. zavarovanja nevarnih mest in ogroženih področji na gradbišču (nevarne cone)
- 1.10 Načini dela v neposredni bližini ali krajih, kjer nastajajo zdravju škodljivi plini prah in hlapi ali, kjer lahko nastane požar ali eksplozija
- 1.11 Ureditev električnih napeljav za pogon naprav in strojev ter razsvetljavo na gradbišču
- 1.12 Določitev mest za postavitev gradbenih strojev in naprav ter zavarovanja, glede na lokacijo gradbišča
- 1.13 Določitev vrst in načina izvedbe gradbenih odrov
- 1.14 Ukrepi varstva pred požarom ter oprema, naprave in sredstva za varstvo pred požarom na gradbišču
- 1.15 Organiziranje prve pomoči na gradbišču
- 1.16 Organiziranje prehrane in prevoza na gradbišče

## **2. KRATEK OPIS IZBRANIH TEHNOLIGIJ GRADNJE**

## **3. SEZNAM NEVERNIH SNOVI**

## **4. NAVEDBA POSEBNO NEVARNIH DEL**

## **5. DOLOČITEV MEST, NA KATERIH JE VEČJA NEVARNOST ZA ŽIVLJENJE IN ZDRAVJE DELAVCEV, TER VRSTE IN KOLIČINE POTREBNE OSEBNE VAROVALNE OPREME**

## **6. SMERNICE ZA USKLAJEVANJE INTERAKCIJE Z INDUSTRIJSKIMI AKTIVNOSTMI V NEPOSREDNIMI BLIŽINI GRADBIŠČA ALI PREKINITVE KOMUNALNIH VODOV**

## **7. TERMINSKI PLAN – NAČRTOVANO ZAPOREDNJE /ISTOČASNOST, ROKI ZA IZVEDBO**

## **8. SKUPNI UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE VARNOSTI IN ZADRAVJA PRI DELU**

## **9. OBVEZNOST VODIJ POSAMEZNIH DEL O MEDSEBOJNEM OBVEŠČANJU O POTEKU POSAMEZNIH FAZ DELA**

## **10. GRADBIŠČNI RED (IZVLEČEK UKREPOV IN PRAVIL ZA ZAGOTOVITEV VARNOSTI NA GRADBIŠČU)**

## **11. PRIPRAVA DOKUMENTACIJE ZA IZAJANJE NADALJNIH DEL V FAZAH UPORABE, VZDRŽEVANJA, RUŠENJA, ITD.**

## **12. POPIS DEL Z OCENO STROŠKOV UREDITVE GRADBIŠČA IN IZVAJANJA SKUPNIH UKREPOV ZA ZAGOTAVLJANJE VARNOSTI IN ZDRAVJA NA GRADBIŠČU**

## **13. PRILOGE**



## UPOŠTEVANA ZAKONODAJA PRI IZDELAVI VARNOSTNEGA NAČRTA:

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur. list RS št. 43/2011);
- Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 199/21 in 105/22 – ZZNŠPP);
- Zakon o varstvu pred požarom (Uradni list SRS, št. 2/76, 21/78 - ZSlaR-A, 15/84, Uradni list RS, št. 71/93 - ZGas, 71/93 - ZVPoz in 83/12 - ZVPoz-D);
- Zakon o kemikalijah (Uradni list RS, št. 110/03 - uradno prečiščeno besedilo, 47/04 - ZdZPZ, 61/06 - ZBioP, 16/08, 9/11 in 83/12 - ZFfS-1);
- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Uradni list RS, št. 83/05 in 43/11 - ZVZD-1);
- Pravilnik o gradbiščih (Ur. l. RS, št. 55/2008 (54/2009 popravek));
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Uradni list RS, št. 55/08);
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. list RS št. 29/1992);
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Uradni list RS, št. 34/08);
- Pravilnik o osebni varovalni opremi (Uradni list RS, št. 29/05, 23/06, 17/11 - ZTZPUS-1 in 76/11);
- Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Uradni list RS, št. 101/04 in 43/11 - ZVZD-1)
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Uradni list RS, št. 89/99, 39/05 in 43/11 - ZVZD-1);
- Pravilnik o zagotavljanju varnosti in zdravja pri ročnem premeščanju bremen (Uradni list RS, št. 73/05 in 43/11 - ZVZD-1);
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu (Uradni list RS, št. 17/06, 18/06 - popravek in 43/11 - ZVZD-1);
- Pravilnik o varnostnih znakih (Uradni list RS, št. 89/99, 39/05, 34/10 in 43/11 - ZVZD-1);
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti azbestu pri delu (Uradni list RS, št. 93/05 in 43/11 - ZVZD-1);
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Uradni list RS, št. 100/01, 39/05, 53/07, 102/10 in 43/11 - ZVZD-1);
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti rakotvornim ali mutagenim snovem (Uradni list RS, št. 101/05 in 43/11 - ZVZD-1);
- Uredba o pogojih, pod katerimi se lahko pri rekonstrukciji ali odstranitvi objektov in pri vzdrževalnih delih na objektih, instalacijah ali napravah odstranjujejo materiali, ki vsebujejo azbest (Uradni list RS, št. 60/06);
- Pravilnik o varnosti strojev (Uradni list RS, št. 75/08, 66/10, 17/11 - ZTZPUS-1 in 74/11);
- Pravilnik o prijavah na področju varnosti in zdravja pri delu (Uradni list RS, št. 54/13);
- Pravilnik o varstvu pri nakladanju in razkladanju tovornih motornih vozil (Uradni list SFRJ, št. 17/66, Uradni list RS, št. 56/99 - ZVZD in 43/11 - ZVZD-1);
- Zakon o motornih vozilih (Uradni list RS, št. 106/10);
- Zakon o cestah (Uradni list RS, št. 109/10, 48/12 in 36/14 - odl. US) 022/19-VN stran 8 / 38;
- Zakon o pravilih cestnega prometa (Uradni list RS, št. 82/13 - uradno prečiščeno besedilo);
- Pravilnik o organizaciji, materialu in opremi za prvo pomoč na delovnem mestu (Uradni list RS, št. 136/06, 61/10 - ZRud-1 in 43/11 - ZVZD-1);

# 1. OPIS IN NAČRT UREDITVE GRADBIŠČA

## 1.1. Opis ureditve gradbišča

Investitor (občina Pivka) namerava na strehi stavbe PODJETNIŠKEGA INKUBATORJA NEVERKE (Neverke 70, 6256 Košana) postaviti sončno elektrarno MOČI 100,3 kWp.

### Predvidena izvedba del

- pripravljalna dela (priprava gradbišča za normalno delovanje);
  - označitev (postavitve znakov, ki opozarjajo, prepovedujejo in obvezujejo);
  - zavarovanje (preprečitev nepooblaščenim osebam na gradbišču);
  - ureditev poti;
  - ureditev deponije (začasno po potrebi);
  - vzpostavitev režima dostopa tovornih vozil, premeščanje panelov na etažo bodoče elektrarne;
- ureditev varovanja delavcev, ki bodo postavljali strešne panele (glede na nagib, višino, itd.);
- izdelava nosilne pod konstrukcije sončnih panelov;
- montaža sončnih panelov (prenos od skladiščne deponije do mesta vgradnje, fiksiranje panelov – vijačenje, kabelska povezava panelov, itd.);
- napeljava kabla od elektrarne do razsmernikov;
- zaključna dela;
- priklop elektrarne na omrežje;
- zaključna dela na območju;

Izvedba del je podrobno opisana v načrtu izvedbe del.

### Splošna navodila

- pri izvajanju del se mora upoštevati projektno dokumentacijo;
- dela se izvajajo v skladu s tem varnostnim načrtom;
- izvede se zavarovanje glede na delo, ki se izvaja;
- v kolikor se pri montaži pojavijo dela, ki jih zaradi varnosti mimoidočih ni moč izvesti, se mora ta dela izvesti, ko je nevarnost za mimoidoče odstranjena;
- dostop do mesta, kjer se izvaja delo mora biti urejen in varen;
- opremljati se ga z vsemi potrebnimi znaki, ki prepovedujejo, opozarjajo in obvezujejo;
- na vidno mesto se namesti tablo z nazivom izvajalca del ter vsemi potrebnimi podatki;
- investitor mora izvajalcu del posredovati vse podatke o vodih / inštalacijah, ki jih je potrebno pred začetkom del ustrezno označiti, zavarovati pred njih poškodbami, dotikom delavca oz. jih se mora odkopati ali strokovno premestiti;
- pred pričetkom izvajanja del na območju, morajo biti odklopljene vse obstoječe instalacije;
- v kolikor se uporablja oz. priklaplja delovno opremo na električni pogon, se to izvede preko gradbiščnega priključka;
- pri delih, ki se izvajajo na višini – površini strehe morajo biti delavci varovani pred padcem;
- do mest na strehi mora biti zagotovljen varen dostop (lestve);
- vertikalno premeščanje bremen se izvede ročno ali z dvigalom na vozilu;
- odpadni material, se sproti nalaga na vozilo ter odpelje na urejeno deponijo za gradbene odpadke;
- na strehi stavbe se izvaja montažna in instalacijska dela za katera mora imeti posamezni izvajalec izdelana navodila, s katerimi so določeni postopki in načini za varno izvedbo;
- delavci, ki bodo zaposleni na gradbišču morajo biti strokovno usposobljeni za izvajanje posameznih del, opravljeno morajo imeti usposabljanje iz varnosti in zdravja pri delu ter varstva pred požarom ter imeti morajo veljavna zdravniška spričevala;

- delavci lahko rokujejo z delovno opremo, ki je brezhibna, pregledana in preizkušena – ima izdano poročilo o brezhibnem delovanju;
- delavci morajo pri opravljanju del uporabljati osebno varovalno opremo, ki je predpisana za določena dela;
- dela na gradbišču se mora izvajati pod strokovnim vodstvom vodje del posameznega izvajalca;
- naročnik del ali nadzornik projekta morata v primeru, da na gradbišču izvajajo delo dva oz. več izvajalcev istočasno ali se na gradbišču izvajajo posebno nevarna dela, zagotoviti koordinatorja za izvajanje nalog iz varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih v fazi izvajanja del – v nadaljevanju: koordinatorski II.;

Opomba: Vse ukrepe, ki se jih mora nujno izvesti za zagotovitev varnosti in zdravja delavcev zaradi okoliščin in dogodkov, ki niso bili predvideni v varnostnem načrtu, se mora izvesti v skladu z Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih.

## 1.2. Ureditev zavarovanja gradbišča proti okolici:

Gradbišče se nahaja na strehi stavbe: PODJETNIŠKI INKUMATOR NEVERKE.

Dostop na streho stavbe se uredi preko lestev ali pa preko notranjega stopnišča skozi strešno okno.

Okoli stavbe, kjer se postavi sončno elektrarno, se določi oz. uredi:

- mesta deponije se ogradi z varovalno ograjo;
- mimoidočim (vozilom, pešcem, itd.) se prepreči dostop do stavbe oz. do mest, kjer jih lahko poškodujejo padajoča bremena (označitev območja z varovalnimi trakovi, vrvicami, PVC ograjami, itd.);
- v času, ko se na območje pripelje panele, naj se lokacijo postavitve vozila ogradi tako, da se varno izvede prenos bremen z dvigalom na streho in prepreči dostop nepoklicanim, nalet vozil, itd. (območje se ogradi s tablamami za označevanje ovir – klenfixi, med katerimi je napeljan opozorilni trak);
- na vidno mesto se postavi gradbiščno tablo;
- gradbiščni red in požarni red za gradbišče se namesti na vidno mesto (poleg gradbiščne table);

## 1.3. Podatki o obstoječih instalacijah in napravah ter drugih vplivih okolice gradbišča na varnost delavcev:

Pred začetkom dela na gradbišču je potrebno podrobno preveriti okoliščine na gradbišču ter po potrebi zagotoviti ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev.

Iz načrtov in razgovora z odgovornimi s strani upravljavcev raznih energetskega vodov, je potrebno ugotoviti, ali so v območju gradbišča instalacije, ki bi lahko ogrožale delavce.

Prisotnost morebitnih nevarnih okoliščin je treba preverjati tudi med izvajanjem del.

V primeru kakršnega koli suma s strani odgovornih oseb ali delavcev, je potrebno dela takoj ustaviti in ponovno preveriti nevarne okoliščine.

Če med delom delavci nepričakovano naletijo na kakršne koli neznane instalacije ali ostale skrite naprave, se mora dela takoj ustaviti in obvestiti vodjo del ali vodjo gradnje. Ta mora o tem obvestiti upravljavca v smislu določitve nadaljnjih varnostnih ukrepov.

Pred posegom v posamezno instalacijo mora upravljavec le to odklopiti, ustrezno vidno označiti oz. zavarovati, premestiti.

#### **1.4. Ureditev pomožnih objektov**

Na gradbišču bo zaposlenih do 10 delavcev.

Investitor nudi izvajalcu pomožne gradbiščne prostore v stavbi zato, se teh ne postavlja.

#### **1.5. Ureditev prometnih komunikacij, zasilnih poti in izhodov**

Dostop do gradbišča se izvede preko obstoječe poti.

Na streho je možen dostop preko lestve.

#### **1.6. Določitev kraja, prostora in načina razmestitve in shranjevanja gradbenega materiala**

Deponiranje materialov in opreme se izvede ob stavbi, kjer se izvede elektrarno.

#### **1.7. Ureditev prostorov za hrambo nevernega materiala**

Na področju gradbišča se predvidi uporabo:

- zaščitni premazi, barve, laki, spraji, itd.), ki se v manjših količinah pojavljajo predvsem pri zaključnih delih;

Na gradbišču se ne skladišči nevarnih snovi.

V času uporabe se na gradbišču nahaja samo dnevna poraba.

Dovaža se jih sproti z vozilom.

Delavci, ki rokujejo z nevarnimi snovmi morajo biti v celoti seznanjeni z nevarnostmi in navodili za varno delo.

#### **1.8. Način prevažanja, nakladanja in razkladanje gradbenega materiala in težkih predmetov**

Gradbene materiale se na gradbišče dovaža s tovornimi vozili.

Razkladanje materialov z vozila se izvaja ročno in s pomočjo dvigala.

Nakladanje morebitnega odvečnega gradbenega materiala se na vozilo naklada ročno in s pomočjo dvigala.

Skladiščenje materialov se izvede v sklopu gradbišča (ob stavbi).

### **1.9. Način označitve oz. zavarovanja nevarnih mest in ogroženih področji na gradbišču (nevarne cone)**

#### Varovanje posameznih območij, kjer se izvajajo dela:

Celotno območje gradbišča je nevarno območje zato, je potrebno izvesti vse že prej navedene ukrepe, kot so: preprečiti dostop nepooblaščenim osebam, mesto opremiti z znaki, ki opozarjajo, prepovedujejo oz. nalagajo delavcem obvezo, vzdrževanje reda in discipline na gradbišču, itd.

Pred začetkom izvajanja del je potrebno pridobiti podatke o obstoječih instalacijah ter izvesti njihovo označitev, premestitev, varovanje. Upravljalci posameznih instalacij morajo podati navodila in način varne izvedbe (označitve, prestavitve oz. zavarovanja).

Vodja posameznega izvajalca je dolžan delavce seznaniti z nevarnostmi in predvidenimi varnostnimi ukrepi ter jih usposobiti o varnem načinu izvajanja del.

Pri delu mora posamezni delavec uporabljati zakonsko predpisano osebno varovalno opremo, predvsem pa:

- ustrezno delovno obleko;
- varovalno obutev;
- rokavice;
- varovalno čelado (v kolikor obstaja nevarnost padca bremen, udarca v glavo);
- varovalne pasove (pri delih, kjer ni mogoče s tehničnimi ukrepi zavarovati delavca pred padcem);

Po potrebi glede na pogoje dela:

- ušesne čepe ali glušnike (pri ropotu nad 85 dB/A);
- varovalna očala (pri odletavanju delcev, razdiranju materiala);
- pasove za pridrževanje pri morebitnem delu z dvizžno košaro, dvizžno ploščadjo;

#### Transport gradbenih materialov:

Prevozi gradbenih materialov se bodo izvajali s tovornimi vozili, ki se morajo uporabljati strogo namensko. Vozila morajo biti tehnično brezhibna (veljavno prometno dovoljenje). Upravljanje z vozili je dovoljeno samo voznikom, ki so za to delo kvalificirani in usposobljeni. Pri vožnji po gradbišču mora voznik upoštevati navodila vodje del.

V primeru, ko je vključitev vozila v promet nevarna (nepregledno območje, vzvratno vključevanje v promet, itd.) se mora določiti osebo, ki bo izvajala nadzor in po potrebi zaustavila mimoidoča vozila.

Preden se prične tovor razkladati oz. nakladati na vozilo, mora voznik poskrbeti za zavarovanje vozila pred nekontroliranim premikom.

Stranice zaboja na vozilu se lahko odpre šele, ko se ugotovi položaj natovorjenega materiala.

Odpiranje in zapiranje stranic morata vedno opravljati najmanj dva delavca. Prevoz delavcev v zaboju vozila ni dovoljen.

#### Mehanizirano nakladanje in razkladanje tovora (ukrepi za preprečitev nevarnosti):

Ukrepi za preprečitev nevarnosti:

- pri mehaniziranem nakladanju in razkladanju tovora, se v bližini lahko zadržujejo samo tisti delavci, ki so potrebni za izvedbo delovne operacije;

- če pri nakladanju oz. razkladanju tovora sodeluje več delavcev, mora biti določen vodja skupine, ki poskrbi za varno delo;
- dvigalo na vozilu mora biti brezhibno in imeti mora dovoljenje za obratovanje.
- upravljanje z opremo je dovoljeno samo strokovno usposobljeni osebi, ki ima potrdilo za upravitelja dvigala in veljavno zdravniško spričevalo ter opravljeno usposabljanje in preizkus usposobljenosti iz varnosti in zdravja pri delu;
- postavitve vozila je dovoljena le na izravnani in nosilni podlagi, ki je sposobna prevzeti obremenitve;
- oprema za navezavo bremena mora biti atestirana oz. izdelana iz materialov in v skladu z izračuni statika;
- poškodovana oz. obrabljena pomožna nosilna sredstva ni dovoljeno uporabljati;
- preobremenitev dvigala je strogo prepovedana;
- operacija prenosa bremena se lahko začne, ko oseba, ki naveže breme opravi svoje delo, se umakne izven nevarnega območja in z dogovorjenim znakom javi upravitelju dvigala;
- v primeru, da upravitelj dvigala ne vidi celotne poti transportiranega elementa, se mora posluževati osebe, ki mu posreduje signale;
- vršiti transport bremen nad delavci ali drugimi osebami je strogo prepovedano;
- operacija prenosa bremena je končana, ko oseba, ki odveže breme opravi svoje delo in z dogovorjenim znakom javi upravitelju dvigala;
- delavec, ki odvezuje breme se v času transporta bremena ne sme zadrževati pod njim oz. v nevarnem območju;
- breme se lahko odveže šele takrat, ko je postavljeno v ležišču oz. na mestu, ki se po odstranitvi nosilne vrvi oz. prijema ne more premakniti;
- usmerjanje elementov je potrebno vršiti posredno s pomočjo vrvi;
- delavci, ki sodelujejo v procesu razkladanja in nakladanja morajo biti v celoti seznanjeni z navodili o celotnem poteku del in s predpisanimi varnostnimi ukrepi;
- uporabljati morajo osebno varovalno opremo (delovne čevlje, rokavice, obleko, varovalno čelado, varovalni pas na višini, če ni izvedeno tehnično varovanje);

#### Morebitno opravljanje del z prenosne naslonske lestve / dostopanje na streho:

- lestve morajo biti izdelane v skladu s standardom SIST EN 131;
- pred uporabo se mora lestve pregledati;
- z lestve se lahko izvaja le kratkotrajna dela;
- pri delu se lahko uporablja le lažje ročno orodje;
- do višine 3,00 m se lahko dela opravlja brez privezovanja, od višine 3,00 m naprej s privezovanjem;
- pri delu mora delavec zanesljivo stati z obema nogama na klinu;
- način vzpenjanja – pri vzpenjanju in sestopanju mora biti delavec s prsmi obrnjen proti lestvi (vedno mora biti v stiku z lestvijo – obe roki, noga ali obe roki);
- lestve se mora postaviti tako da:
  - so zavarovane proti zdrsu;
  - so stabilno postavljene (naslon lestve z obema krakoma);
  - so na točki naslona dodatno pričvrščene proti premiku;
  - je kot naslonitve med 65° in 75°;
  - segajo preko roba naslonitve 1,00 m;

### Morebitna montažna dela na višini s pomočjo košare:

Pri montažnih delih, ki jih delavci izvajajo s pomožne namenske izdelane opreme za delo na višini – s košare, mora biti zagotovljeno:

- postavitve dvigala s košaro na vozilu je dovoljena le na izravnano in nosilno podlago, ki je sposobna prevzeti obremenitve (posedanje tal pod stabilizatorji ni dovoljeno);
- dvigalo na katerem je nameščena košara mora biti tehnično brezhibno in imeti mora dovoljenje za brezhibno obratovanje;
- pred vsakim začetkom izvajanja del mora biti s strani pooblaščen osebe – upravitelja dvigala, oprema za dvigovanje pregledana;
- upravljanje z dvigalom je dovoljeno samo strokovno usposobljeni osebi, ki ima veljavno zdravniško spričevalo in potrdilo o opravljenem usposabljanju in preizkusu znanja iz varnosti in zdravja pri delu;
- upravljelec košare mora v času izvajanja del imeti stalen nadzor nad dogajanjem;
- hitrost premikanja košare ne sme presegati 0,5 m/s, premikanje se mora izvajati brez sunkov v katerikoli smeri;
- košara mora biti izdelana tako, da ni možno zaradi nehotne naslonitve na polnilo košare pasti iz nje (višina ograje mora biti trdna, visoka najmanj 110 cm);
- zaradi nevarnih del morajo biti delavci, ki izvajajo dela s košare dodatno varovani z varovalnim pasom za pridrževanje;
- naveza varovalnega pasu mora biti izvedena na del košare, ki bo delavca ob morebitnem padcu zadržala;
- za preprečitev padca bremen (ročnega orodja), mora imeti košara nad podom poln zaščitni rob višine 15 cm, polnila morajo biti zaprta tako, da v njih ni odprtih večjih od 2 x 2 cm;
- vrata oz. mehanizem za vstop v košaro je med dvigovanjem, delom na višini in spuščanjem prepovedano odpirati;
- košaro je strogo prepovedano preobremeniti;
- delavci, ki sodelujejo v procesu montaže morajo biti v celoti seznanjeni z navodili o celotnem poteku del in s predpisanimi varnostnimi ukrepi;
- uporabljati morajo osebno varovalno opremo (delovne čevlje, rokavice, obleko, varovalno čelado);
- starost delavcev mora biti več kot 18 let, imeti morajo opravljen zdravniški pregled in usposabljanje s preizkusom znanja iz varnosti in zdravja pri delu;

### Ročno premeščanje bremen:

Delavci, ki ročno premeščajo bremena, morajo biti v celoti seznanjeni z navodili o pravilnem in varnem dvigovanju, prenašanju, potiskanju ali vlečenju bremen.

Težka, veliko površinska, itd. bremena mora dvigovati oz. premeščati več delavcev hkrati oz. morajo delavci se posluževati tehničnih sredstev (vozički, dvigalke, itd.).

### Dela na višini, kjer ni tehničnega varovanja:

Delavci, ki postavljajo sončne panele morajo na strehi biti obvezno varovani z varnostnimi pasovi.

Zagotoviti se mora:

- na strehi se mora zagotoviti sidrišča, kjer se bodo delavci lahko pripeli z varovalnimi pasovi;
- sidrišča morajo biti izdelana tako, da ob morebitnem zdrs delavca zadrži;
- v kolikor je to možno, naj se sidrišče izvede tako, da se delavec lahko varno premika po strehi;
- v kolikor se pojavijo neugodne vremenske razmere (dež, veter, itd.), naj se z deli ne prične oz. naj se dela prekine;



- v primeru visokih temperatur (toplotni udar), naj delavci imajo večkratne odmore v senci in proti dehidracije redno pijejo brezalkoholne napitke;
- ob slabem počutju, vrtoglavici, itd. naj takoj zapustijo območje (streho);

Dela na višini lahko izvaja delavec, ki ima opravljeno usposabljanje iz varnosti in zdravja pri delu ter zdravniški pregled s poudarkom za delo na višini.

#### Nevarnost vboda, ureza, itd.

Ostre in štrleče elemente se mora zavarovati tako, da se prepreči vbode, ureze, itd..

Ostre dele se pokrije ali skrivi tako, da postanejo ne varni.

#### Nevarna področja na gradbišču so:

- dela na nezavarovani višini;
- območja del v neposredni bližini delovne opreme in z delovno opremo;
- ročno premeščanje težkih bremen;
- priklopjanje elektrarne na omrežje – nevarnost elektrike;

#### Delovna oprema na gradbišču:

Vsa delovna oprema, ki obratuje na gradbišču mora imeti poročilo o brezhibnem delovanju – obratovalno dovoljenje in navodila za varno uporabo.

Z delovno opremo sme rokovati oseba, ki je strokovno usposobljena in ima opravljeno usposabljanje iz varnosti in zdravja pri delu ter opravljen zdravniški pregled.

Delavcem, ki ne upravljajo oz. ne strežejo delovni opremi se je prepovedano zadrževati v delovnem območju te opreme.

#### Izvajanje del na gradbišču v času izrednih razmer (epidemija, pandemija, vojno stanje, potres, itd.):

Za preprečitev oz. zmanjšanje možnosti nevarnosti, okvar, okužb, itd. je potrebno do preklica izvajati ukrepe, ki so v danem trenutku glede na razmere podane s strani:

- NIJZ-ja;
- zdravnikov medicine dela;
- ostalih organov na nivoju države;

Posameznemu delavcu na gradbišču morajo biti vsi ukrepi ustno, pisno ali slikovno v celoti predani v njemu razumevajočem jeziku.

### **1.10. Načini dela v neposredni bližini ali krajih, kjer nastajajo zdravju škodljivi plini, prah in hlapi ali, kjer lahko nastane požar ali eksplozija**

Navedene nevarnosti in škodljivosti se lahko pojavijo pri:

- delih, kjer se v atmosferi pojavlja prašenje (rezanje, razdiranje, brušenje materiala);

Pri razdiranju, brušenju, itd. se bo pojavila večja količina prašnih delcev v zraku, kar lahko pomeni oteženo delo za delavce v tem okolju. Delavci morajo pri delu poleg osnovne osebne varovalne opreme uporabljati tudi varovalna očala in po potrebi respirator.



Pri izvajanju del, kjer obstaja nevarnost požara, je potrebno s tehničnimi ukrepi poskrbeti za varnost, pri delu pa je potrebno dosledno upoštevati predpisane požarno varnostne ukrepe.

### 1.11. Ureditev električnih napeljav za pogon naprav in strojev ter razsvetljavo na gradbišču

Priklop delovne opreme na električno omrežje se izvede preko električnega razdelilnika dodatno varovanega z varovalno napravo na diferenčni tok, katera ne presega nazivne vrednosti 30 mA.

Samo električni kabli tipa HO 7 RN – F so lahko prosto položeni po tleh, ki pa morajo biti zaščiteni proti mehanskim poškodbam.

Napeljave električnih kablov od električnega razdelilnika do porabnikov (kratkotrajna uporaba opreme), morajo biti izvedene tako, da ne more priti do mehanskih poškodb.

Na izpostavljenih delih (hoja preko električnega kabla, zalaganje z materiali, izpostavljenost vročim delom ali opremi, drsanje kabla ob ostre elemente, itd.) se mora električne kable zavarovati – postavi naj se jih v kovinske cevi, korita, namesti naj se jih po zidovih – obesi ali dvigne na predpisano višino.

Kabli na gradbišču ne smejo biti pretegnjeni.

Prenosne svetilke morajo biti priključene na znižano varnostno napetost do 24 V.

Električna instalacija in oprema na gradbišču mora ustrezati predpisom in zahtevam standarda SIST HD 384.7.704.

Električna instalacija in oprema na gradbišču mora biti zaščiten pred prašnimi delci in vodo (IP 43).

Delovna oprema mora imeti zaščito vsaj IP 44.

Delovna oprema, ki se jo priključi na električni razdelilnik:

<u>Ročni električni stroji</u>	<u>kos</u>	<u>6,00 kW</u>
Skupaj:		6,00 kW
Faktor istočasnosti:		0,70 kW
<b>Potrebna moč:</b>		<b>4,20 kW</b>

### 1.12. Določitev mest za postavitve gradbenih strojev in naprav ter zavarovanja, glede na lokacijo gradbišča

Pri uporabi delovne opreme se mora upoštevati navodila za varno delo. Uporaba delovne opreme je dovoljena le, če je bila predhodno pregledana in ima obratovalno dovoljenje oz. zapisnik iz katerega je razvidno, da je tehnično brezhibna.

Z delovno opremo lahko delajo le strokovno in za varno delo usposobljeni delavci.

Tovorna in kombinirana vozila se dnevno vozijo na gradbišče.

Ročno orodje na električni pogon se po končanem delu izključi (vtikač kabla se potegne iz vtičnice v električnem razdelilniku). Orodje se očisti ter pospravi na mesto, kjer se ga je prevzelo.

Ročno orodje in ročno orodje na električni pogon, ki se uporablja na gradbišču mora:

- biti brezhibno – imeti mora obratovalno dovoljenje in navodila za varno delo;
- biti ustrezno hranjeno v prostoru za opremo in orodje oz. se po potrebi sproti dovaža na gradbišče;
- biti ob predaji v uporabo ustrezno pregledano s strani delovodje;
- delavci, ki rokujejo z ročno delovno opremo morajo biti v celoti seznanjeni z navodili o varni uporabi;

### **1.13. Določitev vrst in načina izvedbe gradbenih odrov**

Pri izvajanju del se ne predvidi uporabo pomožnih konstrukcij.

### **1.14. Ukrepi varstva pred požarom ter oprema, naprave in sredstva za varstvo pred požarom na gradbišču**

Organizacija varstva pred požarom:

- delavci morajo biti seznanjeni z določili požarnega reda, ki je izdelan za gradbišče (izvleček požarnega reda za gradbišče) in požarnim redom, ki je izdelan za stavbo;
- seznanjeni morajo biti z vsemi pretečimi nevarnostmi, evakuacijo v primeru nepredvidljivega dogodka, lokacijo gasilnega aparata;
- teoretično in praktično morajo biti usposobljeni za rokovanje z gasilnikom;
- vodja izvajalca posameznih del mora določiti delavca, ki bo v primeru nepredvidljivega dogodka prevzel vodenje postopkov za čimprejšnjo in učinkovito odpravo nevarnosti oz. organiziral varno evakuacijo iz stavbe / območja;

V vozilu, ki je stalno prisotno na lokaciji, naj se postavi gasilni aparat tipa ABC 6 kg.

Gasilnik mora biti pregledan in preizkušen za brezhibno delovanje pri pooblaščen organizaciji.

Pri izvajanju del z lahko vnetljivimi in vnetljivimi snovmi je potrebno izvesti dodatne ukrepe:

- prepovedano je uporabljati odprt ogenj;
- prepovedano je kaditi;
- uporaba iskrečih orodij ni dovoljena;

V primeru izvajanja požarno nevarnih del (rezanje kovinskih elementov, brušenje, itd.), se mora uskladiti ukrepe za preprečevanje nastanka morebitnega požara.

Ukrepe za preprečevanje morebitnega požara se poda skupaj z imenovanimi osebami, ki izvajajo določene naloge iz varstvo pred požarom v stavbi.

Investitor ob morebitnem nepredvidljivem dogodku (požar, eksplozija, itd.) ne prevzame odgovornosti za nastalo škodo, v kolikor so pristojne osebe zagotovile vse potrebne preventivne ukrepe za zagotavljanje varstva pred požarom v času izvajanja požarno nevarnih del.

Izvajalec del lahko prične z deli, ko so v celoti izpolnjeni vsi preventivni ukrepi.

Izvajalec del je ob morebitnem nepredvidljivem dogodku (požar, eksplozija, itd.) v celoti odgovoren za nastalo škodo, v kolikor ni v celoti upošteval vseh preventivnih ukrepov oz. jih je tokom dela opustil.

Splošni ukrepi pri izvajanju morebitnih požarno nevarnih del:

Zagotoviti se mora:

- na območju del se mora prekiniti vse dejavnosti;
- vse osebe, ki ne sodelujejo pri izvajanju požarno nevarnih del se morajo umakniti;
- ves gorljiv material ali snovi se mora odstraniti na primerno oddaljenost (na oddaljenost 10 m in več) ali v drugi prostor oz. če to ni mogoče, se jih mora zavarovati oz. prekriti z negorljivim pregrinjalom;
- prostor, kjer se bodo izvajala požarno nevarna dela se mora temeljito očistiti, ga naravno ali prisilno prezračiti;
- vse odprtine, reže, razpoke se mora zatesniti z nevnetljivim materialom;
- proti odletavanju žarečih delcev se mora postaviti pregrade;
- preprečiti se mora prenos plamena oz. vročih plinov po konstrukciji;
- rezanje kovine pod katero je toplotna izolacija je dovoljena samo z vbodno žago ali drugim orodjem, ki ne povzroča isker;
- v neposredni bližini izvajanja požarno nevarnih del se mora prinesiti gasilno opremo (gasilnik);
- med izvajanjem del in po končanih delih (kontrola) mora biti zagotovljena požarna straža;
- v času izvajanja del mora biti omenjena oseba ves čas prisotna in v stalni pripravljenosti za posredovanje v primeru izvora požara;
- po zaključku požarno nevarnih del je treba poskrbeti za občasen nadzor (požarna straža izvaja občasen nadzor po končanih delih – čas nadzora po opravljenih požarno nevarnih delih - 24 ur oz. čas, ki ga glede na resnost določi sama oseba – požarna straža);

Požarno stražo lahko nudi oseba:

- operativni gasilec:
  - ki prostovoljno opravlja operativne naloge gasilstva v formacijski sestavi gasilske enote te občine (požarno stražo izvaja v skladu z zakonom, ki ureja gasilstvo);
  - ki je psiho fizično sposoben opravljati operativne gasilske naloge požarne straže (ima opravljen zdravniški pregled);
  - ki je v celoti seznanjena s potekom del in z vsemi nevarnostmi ter ukrepi, ki preprečujejo nevarnost nastanka požara ter širjenje požara;

Operativni gasilec, ki izvaja požarno stražo mora:

Pred začetkom izvajanja požarno nevarnih del:

- poskrbi, da so ukrepi usklajeni z zahtevami službe, organizacije, podjetja, itd., ki upravlja oz. vzdržuje objekt ter med drugim skrbi tudi za varstvo pred požarom za celoten objekt in da so vsi, ki so kakor koli vpleteni v to (najemniki sosednjih poslovnih prostorov), z deli v celoti seznanjeni;
- poskrbi, da so izpolnjeni vsi preventivni ukrepi, ki zmanjšujejo nevarnost na minimum (pred pričetkom del se izpolni obrazec o izvajanju požarno nevarnih del oz. vročih del – glej prilogo);
- izda dovoljenje za pričetek del;

Med delom skrbi:

- da se dela izvajajo v skladu z določenimi ukrepi za preprečevanje in širjenje požara;
- v primeru nepredvidljivega dogodka poskrbi, da se pred nadaljevanjem del uskladi ukrepe za preprečevanje nastanka požara oz. širjenja požara;
- prekine delo, v kolikor niso izpolnjeni vsi preventivni ukrepi oz. se je v času del stanje spremenilo tako, da že določeni ukrepi ne zagotavljajo varne izvedbe;
- prekine delo, v kolikor se izvajalec del neodgovorno vede, ne izvaja predpisanih ukrepov, itd.;
- v primeru, da pride do požara, mora ukreniti vse, kar je potrebno za gašenje;
- v primeru razširitve požara takoj o požaru obvesti center za obveščanje, gasilce in reševalce na tel. št. 112;

Po izvedbi požarno nevarnih del zagotavlja:

- občasne nadzor na območju, kjer so se ta dela izvajala (večkrat dnevno);

Kajenje je prepovedano:

- na celotnem gradbišču;

Opozorilo: V celoti upoštevati vsa ključna navodila pri montaži, saj se že pri nezadostni razdalji med tlemi in paneli, ti nahajajo pod drugačno obremenitvijo in s tem pride do okvare / požara / itd.

### **1.15. Organiziranje prve pomoči na gradbišču**

V vozilo, ki je stalno prisotno na gradbišču, se namesti omarico za prvo pomoč.

Omarica mora biti dostopna vsem delavcem ter opremljena z naslednjimi podatki:

- telefonska številka najbližje ambulate;
- telefonska številka najbližje urgentne ambulate;
- imena oseb, ki so usposobljene za nudenje prve pomoči;
- številka **112** (center za obveščanje, gasilci, reševalci);

Omarica prve pomoči mora biti vedno kompletna in urejena (zadolžen vodja posameznih del).

Pri lažjih poškodbah se delavcu nudi prvo pomoč na gradbišču in se ga nato po potrebi napoti še v zdravstveni dom. Pri težjih poškodbah se takoj pokliče dežurnega zdravnika oz. se poškodovanca odpelje v zdravstveni dom, če njegovo stanje to dopušča.

Ob vsaki težji poškodbi se mora mesto dogodka zavarovati zaradi raziskave nesreče. O nesreči se takoj obvesti inšpektorja za delo.

Delodajalec, ki je vpisan v Poslovni register Slovenije (PRS), prijavo nezgode in poškodbe pri delu uredi prek portala SPOT.

- delodajalec mora nezgodo in poškodbo prijaviti takoj oz. v najkrajšem možnem času,
- na portalu SPOT delodajalec izpolni podatke splošnega dela obrazca,
- vpisani podatki bodo posredovani na IRSD, ZZZS ter NIJZ,

### **1.16. Organiziranje prehrane in prevoza na gradbišče**

Delavci bodo na gradbišče prihajali z kombiniranimi vozili v organizaciji izvajalca del.

Delodajalec zagotavlja prehrano delavcev med delom na gradbišču ali v bližnjem gostinskem lokalu.

## **2. KRATEK OPIS IZBRANIH TEHNOLIGIJ GRADNJE**

Izvajanje del na gradbišču:

- pripravljalna dela (priprava gradbišča za normalno delovanje);
  - označitev (postavitev znakov, ki opozarjajo, prepovedujejo in obvezujejo);
  - zavarovanje (preprečitev nepooblaščenim osebam na gradbišče);
  - ureditev poti;
  - ureditev deponije (začasno po potrebi);

- vzpostavitev režima dostopa tovornih vozil, premeščanje panelov na etažo bodoče elektrarne;
- izdelava nosilne pod konstrukcije sončnih panelov;
- montaža sončnih panelov (prenos od skladiščne deponije do mesta vgradnje, fiksiranje panelov – vijachenje, kabelska povezava panelov, itd.);
- napeljava kabla od elektrarne do bazne postaje;
- zaključna dela;
- priklop elektrarne na omrežje;

Dela izvajajo strokovno usposobljeni in pooblašteni delavci po sistemu, ki jih določajo najnovejše tehnologije (z namenski napravami in ročno).

### **3. SEZNAM NEVERNII SNOVI**

Nevarne snovi, ki se bodo uporabljale na gradbišču so odvisne predvsem od izvajalcev del. V fazi gradbenih del se bo na gradbišču uporabljalo predvsem:

- barve, lake, redčila;

Nevarne snovi se morajo na gradbišču uporabljati po navodilih proizvajalca.

### **4. NAVEDBA POSEBNO NEVARNII DEL**

Posebno nevarnih del (UREDBA O ZAGOTAVLJANJU VARNOSTI IN ZDRAVJA PRI DELU NA ZAČASNIH IN PREMIČNIH GRADBIŠČIH št. 83/2005 – Priloga II.) se v fazi izvajanja del ne predvidi.

### **5. DOLOČITEV MEST, NA KATERIH JE VEČJA NEVARNOST ZA ŽIVLJENJE IN ZDRAVJE DELAVCEV, TER VRSTE IN KOLIČINE POTREBNE OSEBNE VAROVALNE OPREME**

Mesta, na katerih je večja nevarnost za življenje in zdravje delavcev so naslednja:

- opravljanje del z delovno opremo in v neposredni bližini delovne opreme;
- dela pri priklopu elektrarne na omrežje – nevarnost elektrike;

Navedena dela lahko opravljajo delavci, ki izpolnjujejo naslednje pogoje:

- imajo opravljen zdravniški pregled z ozirom na specifiko dela in psihofizične pogoje;
- imajo ustrezno strokovno kvalifikacijo oz. priučitev;
- imajo opravljen preizkus znanja iz varnosti in zdravja pri delu in so starejši od 18 let;

Vodja posameznega izvajalca mora pred razmestitvijo delavcev na določena dela preveriti, če izpolnjujejo navedene pogoje.

Posamezni delavec na gradbišču mora nositi:

- delovno obleko,
- varovalne čevlje,
- rokavice,
- varovalno čelado (v kolikor obstaja nevarnost padca bremen, udarca v glavo);
- varovalni pas (uporaba pri delih na nezavarovani višini, itd.);

Ostala osebna varovalna oprema;

- ušesne čepe ali glušnike (pri delih, kjer je povečan hrup nad 85 dB/A);
- očala (uporaba pri delih in nalogah, kjer odletavajo drobni delci);
- respirator (uporaba pri delih, kjer se pojavlja v atmosferi velika količina prašnih delcev);
- pas za pridrževanje (uporaba pri delih z dvizžno košaro);

pa mora biti vedno na območju oz. na zalogi v vozilu, ki je stalno prisotno na gradbišču in jo delavci zadolžijo po potrebi.

Količina osebne varovalne opreme je odvisna od števila delavcev na gradbišču.

Vsa varovalna oprema, ki se nahaja na gradbišču mora imeti certifikat, ki zagotavlja, da je izdelana in preizkušena v skladu z veljavnimi slovenskimi standardi in sicer:

- delovna obleka (SIST EN ISO 13688);
- varovalni čevlji (SIST EN ISO 20345-S3);
- varovalne rokavice odporne na mehanske nevarnosti (SIST EN 388);
- varovalna čelada (SIST EN 397);
- varovalni pas za delo na višini (SIST EN 358 oz. 361);

Po potrebi:

- varovalna očala (SIST EN 169);
- ušesni čepki (SIST EN 352-2);
- glušniki (SIST EN 352 – 1);
- respirator (SIST EN 149:2001), oznaka S;

## **6. SMERNICE ZA USKLAJEVANJE INTERAKCIJE Z INDUSTRIJSKIMI AKTIVNOSTMI V NEPOSREDNIMI BLIŽINI GRADBIŠČA ALI PREKINITVE KOMUNALNIH VODOV**

Vsi prisotni na območju, morajo upoštevati vsa opozorila in prepovedi, ki so jim posredovana pisno, ustno ali v obliki simbola ter ovir.

Ukrep velja do popolnega zaključka dela.

## **7. TERMINSKI PLAN – NAČRTOVANO ZAPOREDNJ / ISTOČASNOST, ROKI ZA IZVEDBO**

Terminski plan napredovanja del se nahaja na gradbišču (pri izvajalcu).

Predviden začetek del: \_\_\_\_\_

Predviden zaključek del: \_\_\_\_\_

## **8. SKUPNI UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE VARNOSTI IN ZADRAVJA PRI DELU**

Udeleženci pri gradbenih delih na gradbišču morajo v skladu z 39. členom Zakona o varnosti in zdravju pri delu podpisati pisni sporazum. Pisni sporazum je priloga varnostnega načrta in se ga v enem izvodu hrani na gradbišču v kontejnerju.

Vodja del / vodja gradnje / vodja posameznih del je dolžan vse udeležence pri gradnji seznanimi z vsebino sporazuma in obveznostmi, ki so v zvezi z varnostjo in zdravjem pri delu na gradbišču.

## **9. OBVEZNOST VODIJ POSAMEZNIH DEL O MEDSEBOJNEM OBVEŠČANJU O POTEKU POSAMEZNIH FAZ DELA**

Vodja posameznih del mora pred začetkom izvajanja del pregledati plan dela. Na osnovi pregleda plana in načrtovanih aktivnosti, se morajo vodje izvajalcev med seboj dogovoriti o zaporedju teh del tako, da na gradbišču izvaja dela, če se le da, samo en izvajalec.

V primeru, če se na gradbišču pri izvajanju del pojavijo dva ali več izvajalcev istočasno ali se izvajajo posebno nevarna dela, se mora določiti koordinatorja II.

Na osnovi pregleda plana in načrtovanih aktivnosti posameznih izvajalcev je potrebno določiti, katera so dela oz. kateri so dnevi, ko posamezni izvajalec ogroža drugega. Koordinator II. skupaj z vodji posameznih del določijo vrstni red varnega izvajanja del.

V primeru, da pride na gradbišču do oviranja oz. delavci enega izvajalca ogrožajo delavce drugega izvajalca je koordinator II. skupaj z vodji posameznih del dolžan ukrepati.

## **10. GRADBIŠČNI RED (IZVLEČEK UKREPOV IN PRAVIL ZA ZAGOTOVITEV VARNOSTI NA GRADBIŠČU)**

Izveček ukrepov in pravil za zagotavljanje varnosti na gradbišču mora biti izobešen na mestu, kjer ga lahko vidijo vsi delavci in druge osebe, ki nadzirajo in/ali se gibljejo po gradbišču (udeleženci gradnje). Z njim morajo biti seznanjeni v celoti.

Izveček gradbiščnega reda v PRILOGI!

## **11. PRIPRAVA DOKUMENTACIJE ZA IZAJANJE NADALJNIH DEL V FAZAH UPORABE, VZDRŽEVANJA, RUŠENJA, ITD.**

Priprava dokumentacije, ki ustreza značilnostim projekta in ki vsebuje ustrezne varnostne in zdravstvene podatke, ki jih je potrebno upoštevati pri vsakem nadaljnjem delu (v fazah uporabe, vzdrževanja, itd.), se izdela naknadno.

Ukrepe oz. navodila za varno izvedbo del, se določi glede na tehnologijo in opremo, ki jo uporablja izvajalec, čas trajanja del in lokacijo dela.

Izvajalci del so dolžni dela izvajati v skladu z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu (Ur. l. RS št. 43/2011), v skladu z Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Ur. l. RS št 83/05) in v skladu s smernicami ter standardi, ki se nanašajo na tovrstno dejavnost.

## 12. POPIS DEL Z OCENO STROŠKOV UREDITVE GRADBIŠČA IN IZVAJANJA SKUPNIH UKREPOV ZA ZAGOTAVLJANJE VARNOSTI IN ZDRAVJA NA GRADBIŠČU

### Popis del z oceno stroškov

		količina	cena	cena skupaj
1.	Vodovodno omrežje, montaža pip			
2.	Stroški porabe vode			
3.	Električne instalacija – gradbiščna omara, ostali material, delo			
4.	Meritev električnih instalacij na gradbišču			
5.	Stroški porabe elektrike			
6.	Stroški telefona			
7.	Baraka – montaža, de montaža			
8.	Baraka – najemnina			
9.	Tipski kontejner (garderoba, pisarna, skladišče) – montaža, de montaža			
10.	Tipski kontejner (garderoba, pisarna, skladišče) – najemnina			
11.	Sanitarni kontejner			
12.	Sanitarni kontejner - najemnina			
13.	Planiranje in utrditev terena za deponije, pomožnih gradbiščnih objektov, itd.			
14.	Tesarska lopa			
15.	Tesarska lopa - najemnina			
16.	Skladišče nevarnih snovi – kovinska omara			
17.	Skladišče nevarnih snovi – kovinska omara - najemnina			
18.	Izdelava, montaža in demontaža gradbiščne table			
19.	Izdelava, montaža in de montaža Naslovne table			
20.	Montaža in demontaža tipskih odrov v kombinaciji z elementi cevne odra			
21.	Zavarovanje gradbišča, odstranitev (kovinski ograja, ograja iz PVC pletiva)			



22.	Zavarovanje gradbišča, odstranitev (znaki za označevanje del in ovir)			
23.	Najem komunalnega kontejnerja in redni odvoz			
24.	Osebna varovalna oprema			
25.	Dobava in montaža gasilnikov			
26.	Dobava in montaža omarice za prvo pomoč			

Skupaj

\_\_\_\_\_

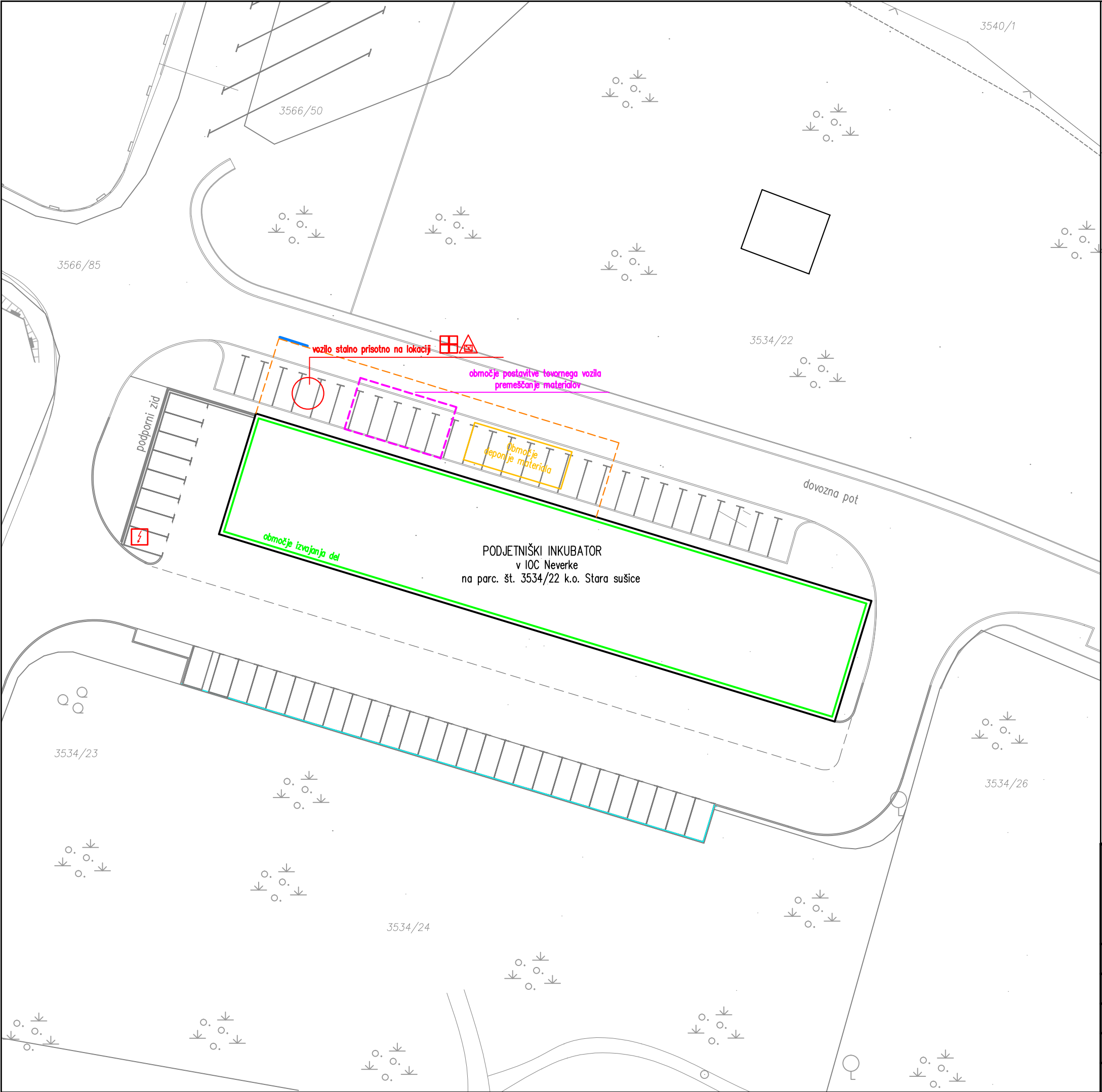
### 13. GRAFIČNE PRILOGE

Lokacija gradbišča

Izvleček gradbiščnega reda

Izvleček požarnega reda za gradbišče

Pisni sporazum



LEGENDA:

- Gradbiščna ograja – kovinska ali iz PVC pletiva (višina cca 2,00 m)
- Opozorilna vrstica na tablah za označevanje ovir (klemfix)
- Gradbiščna tabla in tabla z znaki, ki opozarjajo, prepovedujejo in obvezujejo
- Opozorilne table za mimoidoče (Pozor gradbišče, Nevarnost padca bremen)
- Gasilnik
- Omarica za prvo pomoč
- Priklop elektrike
- Priklop vode
- Pomožni gradbiščni objekt
- Delovna oprema
- Dovozna pot

PODJETNIŠKI INKUBATOR v IOC Neverke na parc. št. 3534/22 k.o. Stara sušice POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE	
	NAČRT UREDITVE GRADBIŠČA
Investitor:	OBČINA PIVKA
Merilo:	
Datum:	April 2024
Izdela:	VAGO d.o.o. PE Postojna, Cankarjeva 1, 6230 Postojna

# IZVLEČEK POŽARNEGA REDA ZA GRADBIŠČE

## POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE NA STAVBI PODJETNIŠKI INKUBATOR NEVERKE, Neverke 70, 6256 Košana rekonstrukcija

### I. ORGANIZACIJA VARSTVA PRED POŽAROM

- Vsi, ki se nahajajo na gradbišču so dolžni upoštevati in izvajati določila tega požarnega reda, ostalih predpisov, navodil in zahtev s področja varstva pred požarom.
- Odgovoren za organiziranje in izvajanje ukrepov varstva pred požarom na gradbišču je **vodja del** oz. od njega določena oseba – **vodja gradnje** ali **vodja skupine**, ki izvaja delo.

### II. UKREPI VARSTVA PRED POŽAROM

- Vzdrževati se mora red in čistočo.
- Na območju se mora upoštevati vsa opozorila, ki so posredovana ustno, pisno ali v obliki simbola.
- Kajenje je dovoljeno samo na mestu, ki je za to določen in urejen.
- Vnetljive snovi, ki se nahajajo na gradbišču, morajo biti hranjene v originalnih embalažah oz. posodah, v za to namenjenem in urejenem prostoru, stran od virov vžiga, zavarovane pred atmosferskimi vplivi.
- Osebe, ki rokujejo s temi snovmi, morajo biti v celoti seznanjene z navodili.
- Kurjenje odpadnega materiala in snovi na prostem je strogo prepovedano.
- Kajenje na travnatih površinah še posebej v sušnem obdobju je prepovedano.
- Odmetavanje tlečih cigaretnih ogorkov na travnate površine je strogo prepovedano.
- Delovna oprema, ki se nahaja na gradbišču, mora biti vedno v brezhibnem stanju in redno vzdrževana.
- Začasno postavljene električne napeljave (kabli), morajo biti vedno v brezhibnem stanju in redno vzdrževani.
- Zaposlena oseba na gradbišču sme zapustiti delovno mesto šele takrat, ko se prepriča, da ne obstaja možnost za nastanek požara in eksplozije.
- Vsak, ki opazi opuščanje in nepravilnosti pri izvajanju zahtev s področja varstva pred požarom, mora o tem obvestiti **vodjo skupine** oz. **vodjo gradnje**.

### III. NAVODILO ZA RAVNANJE V PRIMERU POŽARA

- Takoj ko opazite, da grozi neposredna nevarnost požara, z vso razpoložljivo gasilno opremo poskusite odstraniti nevarnost ali pogasiti požar, če to lahko storite brez nevarnosti zase ali za druge. Opozarjajte okolico z glasnimi vzkliki na nevarnost.

**Pozor!** Vode se ne sme uporabljati pri gašenju požarov na električni opremi, ki je pod napetostjo.

Če sami ne morete pogasiti požara, takoj zapustite ogroženo mesto in se evakuirajte do lokacije, kjer niste izpostavljeni nevarnosti.

- Sporočilo o nevarnosti posredujte centru za obvešča., gasilcem in reševalcem na tel. št.

- **CENTER ZA OBVEŠČANJE, GASILCI IN REŠEVALCI**

**112**

- **POLICIJA**

**113**

- Posredujte naslednje podatke: **Kdo kliče?, Kje gori?, Kaj gori?, Obseg gorenja?, Ali so ogrožena življenja ljudi?**

- V primeru posredovanja gasilcev in reševalcev, naj se za lahek in hiter dostop intervencijskih vozil zagotovi proste površine.



PREP. KAJENJE



NEPOOBLAŠČENIM  
DOSTOP  
PREPOVEDAN



NEVARNOST  
POŽARA



GASILNIK



ZBIRNO MESTO





## GRADBIŠČNI RED

### POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE NA STAVBI PODJETNIŠKI INKUBATOR NEVERKE

Neverke 70, 6256 Košana  
rekonstrukcija

Vsi zaposleni, obiskovalci in osebe, ki se iz kakršnih koli drugih razlogov nahajajo na gradbišču, so dolžni upoštevati naslednja določila **gradbiščnega reda**:

- 1) Vse skupine, ki se nahajajo na gradbišču, se morajo seznaniti z VARNOSTNIM NAČRTOM, ki je izdelan za gradbišče. Vodja posamezne skupine seznanitev potrjuje s podpisom v pisnem sporazumu. Vodja posamezne skupine mora v celoti seznaniti svoje delavce z vsebino varnostnega načrta.
- 2) Zaposleni, obiskovalci in vsi ostali udeleženci pri gradnji, morajo pri gibanju po gradbišču upoštevati vse prepovedi, opozorila in obvestila, ki so posredovana pisno ali v obliki simbolov.
- 3) Delavci na gradbišču morajo uporabljati vso osebno varovalno opremo, ki je predpisana za dela, ki jih opravljajo. Obiskovalci morajo pri gibanju po gradbišču uporabljati osebno varovalno opremo, ki je predpisana za določeno območje gradbišča (predvsem uporaba ustrezne obutve in čelade).
- 4) Vsi zaposleni na gradbišču morajo biti teoretično in praktično usposobljeni ter zdravstveno sposobni za vsa dela, ki se izvajajo na gradbišču.
- 5) Vsa delovna oprema (stroji, naprave, lestve, odri, itd.) na gradbišču mora biti vedno v brezhibnem stanju, redno pregledana in preizkušena ter uporabljena namensko. Z njo se mora rokovati v skladu z navodili.
- 6) Vsako okvaro ali nevaren pojav, ki ga delavec ali ostali udeleženec pri gradnji opazi, je dolžan sporočiti nadrejenemu oz. vodji gradbišča.
- 7) Odvzem električne energije je dovoljen le iz gradbiščnih električnih razdelilnikov. Na razdelilnike se lahko priključijo samo brezhibni električni vodniki in porabniki. V kolikor se na gradbišču uporablja agregat, mora biti ta brezhiben, pregledan (izdano potrdilo o brezhibnem delovanju) in postavljen ter priključen v skladu z navodili.
- 8) V kolikor se na gradbišču uporablja nevarne snovi, se mora z njimi rokovati v skladu z navodili. Skladiščenje teh snovi je na gradbišču dovoljeno v posebej za to izdelanem prostoru.
- 9) Komunikacijske poti po gradbišču morajo biti vedno proste. Prepovedano je zalaganje poti z materialom, polaganje električnih vodnikov preko teh poti, parkiranje na teh poteh, itd.
- 10) Na gradbišču mora biti na vsem dostopnem mestu nameščena oprema za posredovanje v sili (gasilnik, omarica za prvo pomoč, itd.). To opremo je prepovedano zalagati.
- 11) V primeru nezgode na gradbišču se obvestilo o dogodku posreduje:

**ZDRAVSTVENI DOM POSTOJNA: 05 700 04 00**

**ZDRAVSTVENI DOM POSTOJNA – Urgentna služba: 05 700 04 12**

**CENTER ZA OBVEŠČANJE, GASILCI, REŠEVALCI: 112**

**Inšpektorat RS za delo – območna enota Postojna: 05 721 15 70**



NEPOOBLAŠČENIM  
OSEBAM DOSTOP  
PREPOVEDAN



NEVARNOST  
SPOTIKOV, ZDRSOV,  
PADCEV



NEVARNOST  
VISEČE BREME,  
PADEC BREMEN



NEVARNOST  
STISKOV



OBVEZNA  
UPORABA  
VAR. ČELADE



OBVEZNA  
UPORABA  
ZAŠČ. ČEVLJEV



OBVEZNO  
VAROVANJE  
NA VIŠINI

Na podlagi 39. člena Zakona o varnosti in zdravju pri delu (Ur.list RS št. 43/2011), udeleženci pri gradnji sklenejo

## **PISNI SPORAZUM**

o skupni organizaciji varstva pri delu, skupnih varstvenih ukrepih in normativih, ter pravicah in obveznostih delavcev, ki so odgovorni za zagotavljanje varnega delovnega okolja in varnih delovnih razmer na gradbišču:

Gradbišče: **POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE NA STAVBI  
PODJETNIŠKI INKUBATOR NEVERKE, Neverke 70, 6256 Košana  
rekonstrukcija**

Investitor: **OBČINA PIVKA**  
Kolodvorska cesta 5, 6257 Pivka

1. S podpisom tega sporazuma posamezni udeleženec gradnje potrjuje, da je seznanjen z varnostnim načrtom in skupnimi ukrepi za varnost in zdravje pri delu, ki jih je potrebno na gradbišču upoštevati.

Odgovoren je za svoje zaposlene delavce.

Poskrbeti mora, da so pred začetkom del usposobljeni iz varnosti in zdravja pri delu in seznanjeni z vsemi nevarnostmi in navodili na gradbišču ter da imajo opravljen zdravniški pregled.

Prav tako mora poskrbeti, da je vsa delovna oprema, ki jo uporabljajo na gradbišču pregledana za brezhibno delovanje in imeti mora veljavno potrdilo o pregledu – obratovalno dovoljenje.

Posamezni udeleženec gradnje mora na gradbišču imeti navodila za vsa prevzeta dela.

Pred pričetkom del je dolžan obvestiti vodjo del ali vodjo gradnje o delih, ki jih bo izvajal in mu predložiti seznam delavcev ki bodo ta dela izvajali ter seznam opreme s katero bodo delavci izvajali dela.

Obvezuje se, da bo dela na gradbišču izvajal skladno s predpisi o varnosti in zdravju pri delu (v skladu z ZAKONOM O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI DELU - Ur.l.RS. št. 43/2011 in v skladu z UREDBO O ZAGOTAVLJANJU VARNOSTI IN ZDRAVJA PRI DELU NA ZAČASNIH IN PREMIČNIH GRADBIŠČIH - Ur. l. RS št. 83/2005).

2. Pogodbeni uslužbenec se obvezuje, da bo na gradbišču poskrbel za stalno vodenje in nadziranje del, ki jih je prevzel.
3. Pogodbeni uslužbenec se obvezuje, da bo dela na delovišču izvajal skladno s predpisi o varnosti in zdravju pri delu, varnostnim načrtom in gradbiščnim redom, ki velja za gradbišče, ter navodili za posamezna dela.

4. Odgovoren za izvajanje predpisanih ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu je (vodja del / vodja gradnje / vodja izvajalca, ki je dela prevzel, itd.):

g. \_\_\_\_\_ naziv: \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_ datum: \_\_\_\_\_

5. V primeru, da se na gradbišču pojavijo pogoji (glej varnostni načrt pod točko 1.1. Ureditev gradbišča – Splošni pogoji – zadnji odstavek: Naročnik del ali nadzornik projekta ...), se mora imenovati koordinatorja za varno in zdravo delo na začasnih in premičnih gradbišču v fazi izvajanja del – koordinator II.

Koordinator II. na gradbišču v fazi izvajanja del:

\_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_ datum: \_\_\_\_\_

V primeru imenovanja koordinatorja II.:

Če pri izvajanju del posameznega pogodbenega udeleženca obstaja možnost ogrožanja drugih izvajalcev, se mora poklicati koordinatorja II. Koordinator II. je dolžan ukrepati.

Ukrepe za preprečitev ogrožanja se določi skupno (vodja posameznega izvajalca, odgovorni vodja del ali vodja gradbišča in koordinator II.). Koordinator II. jih vpiše v knjigo skupnih varnostnih ukrepov, ki je stalno prisotna na gradbišču.

Odgovorni vodja del ali vodja gradbišča in vodja posameznega izvajalca imata s tem v zvezi dolžnost obveščati koordinatorja II. o predvidenem poteku del in možnih nevarnostih, ki se lahko pojavijo pri planirani izvedbi del.

6. Sporazum je narejen v enem izvodu in se ga hrani na gradbišču ves čas gradnje. Njegov sestavni del je priložena tabela, kamor se vpisujejo vsi udeleženci na gradbišču z datumi začetka posameznih del in žigi ter podpisi posameznih udeležencev.

Datum: \_\_\_\_\_

Kraj: \_\_\_\_\_

[illegible]



[illegible]

