PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		**SANITARNI IN SPREMLJAJOČI OBJEKTI DIVAŠKE JAME**
kratek opis gradnje		**Predvidena je novogradnja manj zahtevnega objekta, etažnosti P, s pripadajočo zunanjo ureditvijo. V sklopu ureditve so predvideni priključki na GJI, izvedejo se nove ponikovalnice, MKČN, sončna elektrarna, zbiralnik kapnice in ekološki otok (enostaven objekt).**
VRSTE GRADNJE	☑	**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**
označili vse ustrezne vrste gradnje	☐	**NOVOGRADNJA - NADZIDAVA**
	☐	**REKONSTRUKCIJA**
	☐	**SPREMEMBA NAMEMBNOSTI**
	☐	**ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA**
	☐	**LEGALIZACIJA**
	☐	**MANJŠA REKONSTRUKCIJA**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije		**PZI** (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
številka projekta		**502/2023**
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta		**3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE**
naziv načrta		**Elektro instalacije**
številka načrta		**E-11/2024**
datum izdelave		**APR. 2024**
datum spremembe		
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA		
projektant načrta (naziv družbe)		**ENERGO-PRO d.o.o.**
naslov		**Partizanska cesta 17, 6210 Sežana**
odgovorna oseba projektanta načrta		**Jožko Čebulec el.teh.**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta		
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		**Jožko Čebulec el.teh.**
identifikacijska številka		**E-9010**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		JOŽKO ČEBULEC IZS E-9010

PRILOGA 2C

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	**ENERGO-PRO d.o.o.**
naslov	**Partizanska cesta 17, 6210 Sežana**
odgovorna oseba projektanta načrta	**Jožko Čebulec el.teh.**

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščeni strokovnjak	**Jožko Čebulec el.teh.**

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	**PZI** (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	**3 – NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE**
naziv načrta	**Elektro instalacije**
številka načrta	**E-11/2024**
datum izdelave	**April 2024**

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

pooblaščeni strokovnjak	**Jožko Čebulec el.teh.**
identifikacijska številka	**E-9010**
podpis pooblaščenega strokovnjaka	JOŽKO ČEBULEC IZS E-9010
odgovorna oseba projektanta načrta	**Jožko Čebulec el.teh.**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

3.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

3. NAČRT ELEKTRO INSTALACIJ IN ELEKTRO OPREME

(načrt arhitekture; načrt krajinske arhitekture; načrt gradbenih konstrukcij; načrt električnih inštalacij in električne opreme; načrti strojnih inštalacij in strojne opreme; načrti telekomunikacij; tehnološki načrti; načrti izkopov in osnovne podgradnje; drugi gradbeni načrti)

INVESTITOR:
(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)
Občina Divača ,Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača

OBJEKT:
SANITARNI IN SPREMLJAJOČI OBJEKTI DIVAŠKE JAME

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:

PROJEKT ZA IZVEDBO; E-11/2024
(idejna zasnova, idejni projekt, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za razpis, projekt za izvedbo)

PROJEKTANT	IME ODG. OSEBE PROJEKTANTA	ŽIG:
ENERGO – PRO d.o.o. **Partizanska c.17 , 6210 Sežana** *Podpis:*	Jožko Čebulec el.teh.	

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta in žig)

ODGOVORNI PROJEKTANT	IDENTIFIKACIJSKA ŠTEVILKA:	ŽIG:
Jožko Čebulec el.teh.	**E-9010**	JOŽKO ČEBULEC IZS E-9010

Podpis:
(ime odgovornega projektanta, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig, podpis)

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA	IDENTIFIKACIJSKA ŠTEVILKA:	ŽIG:
Maša Vodopivec ,Dott.Mag.in Arch. ,It	**ZAPS PA 2054**	MAŠA VODOPIVEC DOTTORE MAGISTRALE IN ARCHITETTURA, ITALIJA POOBLAŠČENA ARHITEKTKA PA ZAPS 2054

Podpis:
(ime odgovornega vodje projekta, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig, podpis)

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

E-11/2024 izvod št. 1 2 3 Sežana, Apr. 2024

(številka načrta, evidentirana pri izdelovalcu, kraj in datum izdelave načrta)

3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA : št. E - 11 / 2024

NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

3.1 Naslovna stran načrta

3.2 Kazalo vsebine načrta

3.3.1.Tehnično poročilo
3.3.2. Rekapitulacija

3.3.3 Risbe:

1- situacija 1:200 – NN , TK razvod , razsvetljava ,moč

2- tloris pritličja –moč šibki tok

3- tloris pritličja – razsvetljava

4-enopolna vezalna shema hibridne elektrarne

5. enopolna shema VLOM , VIDEO

6.1. enopolna shema PV- DA – R-1

6.2 enopolna shema R-1

7. tloris objekta – temeljno ozemljilo ,strelovod

8. tloris strehe objekta –strelovod

9. tloris strehe objekta –PV moduli

10.enopolna shema DA in ATS

11.enopolna shema PV – AC del

12.enopolna shema PV –DC del

13.enopolna shema PV MODULI 1-14

14.enopolna shema PV MODULI 15-28

15.enopolna shema PV MODULI 29-42

16.enopolna shema PV MODULI 43-56

17. shema HRANILNIK in bat. Omara

18. dodatna izenačitev potencialov

3.3. TEHNIČNO POROČILO
INVESTICIJSKA OCENA - ELEKTROINSTALACIJE €:65.000,00

ZAHTEVE:

Projekt je izdelan skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi, normative in standardi, predpisi o varnosti pri delu, izsledki znanosti in tehnologije ter s pogoji iz izdanih soglasij prizadetih organov in organizacij. Sestavljen v skladu s *Pravilnikom o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije*.

Za električne inštalacije velja, da morajo biti projektirane in izvedene v skladu s Pravilnikom o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS št. 140/2021). V 7. členu omenjenega pravilnika je tudi zahteva, da se objekte projektira z uporabo tehnične smernice • Tehnična smernica TSG-N-002: 2021.

Pri projektiranju so bili upoštevani tehnični predpisi in normativi, ki so napisani v navedbi o upoštevanju tehničnih predpisov in normativov in v izjavi o varstvu pri delu.

Smernice:

Načrt elektro inštalacij in električne opreme je izdelan na podlagi tehničnih smernic TSG-N-002, ki so navedene v 8. členu Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah.

Pri načrtovanju električnih inštalacij in električne opreme so bili uporabljeni sledeči predpisi, mednarodni veljavni standardi, smernice in tehnični viri:

1. Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. l. RS 36/2018),popr.51/18 in 197/20
2. Pravilnik za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS 140/2021) in Tehnična smernica TSG-N-002: 2021 Nizkonapetostne električne inštalacije,
3. Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. l. RS 28/2009, 2/2012) in Tehnična smernica TSG-N-003: 2021 Zaščita pred delovanjem strele,
4. Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur. l. RS 31/2004, 10/2005, 83/2005, 14/2007, 12/2013) in Tehnična smernica TSG-1-001: 2010 Požarna varnost v stavbah,
5. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS, št. 52/2010) in Tehnična smernica TSG-1-004: 2010 Učinkovita raba energije,
6. Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (EMC) (Ur. list RS, št. 84/2001, 32/2002 in 132/2006),
7. Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire elektromagnetnega sevanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. list RS, št. 70/96),
8. Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. list RS, št. 81/2007, 109/2007, 62/2010, 46/2013),
9. Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. list RS, št. 29/92),
10. Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. list RS, št. 89/99, 39/05, 43/11 - ZVZD-1),
11. Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1) (Ur.l. RS št. 43/2011),
12. GRADBENI ZAKON GZ-1 (Ur. list RS, št 199/2021),Standardi (upoštevati je potrebno zadnjo verzijo standarda glede na letnico izdaje)**:**

- SIST HD 60364-1 – NN električne inštalacije -1. del;
- SIST IEC 60364 – NN električne inštalacije (družina standardov);
- IEC 61439-1, SIST IEC 60439 – Sestavi NN stikalnih in krmilnih naprav (družina standardov);
- EN 60947-1/3, EN 60669-1 – Nizkonapetostne stikalne naprave, Stikala;
- EN 60309-1/2, IEC 309-1/2 – Vtičnice;

- SIST IEC 62440 – Električni kabli nazivne napetosti do 450/750 V (družina standardov);
- SIST IEC 60287 – Električni kabli - izračun tokovne obremenitve (družina standardov);
- IEC 60332-1-2 – Ognjeodpornost kablov;
- HD 603/VDE 0276-603 – Kabli;
- SIST EN 12464-1 in 12464-2 – Svetloba in razsvetljava;
- SIST HD 637 S1 – Ozemljitve v NN omrežju;
- IEC 62305 – Lightning protection standard;
- EN 60598-1 +A11 – Svetilke 1. del: Splošne zahteve in preskusi;
- EN 60598-2-1 – Svetilke 2. del: Posebne zahteve – 1. oddelek: Trajno nameščene svetilke za splošno uporabo;
- EN 60598-2-2 +A1 – Svetilke 2. del: Posebne zahteve – 2. oddelek: Vgradnje svetilke;
- EN 60598-2-4 – Svetilke 2. del: Posebne zahteve - 4. del: Prenosne svetilke za splošno uporabo;
- EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222 – Zasilna razsvetljava;
- EN 55015 +A1 +A2 – Mejne vrednosti in metode merjenja karakteristik občutljivosti za radijske motnje električne razsvetljave in podobne opreme;
- EN 61000-6-3 +A11 – Elektromagnetna združljivost (EMC) – 6-3. del: Osnovni standardi – Standard oddajanja motenj v stanovanjskih, poslovnih in manj zahtevnih industrijskih okoljih;
- EN 61000-6-1 – Elektromagnetna združljivost (EMC) - 6-1. del: Osnovni standardi - Odpornost v stanovanjskih, poslovnih in manj zahtevnih industrijskih okoljih;
- EN 6100-3-2 – Elektromagnetna združljivost (EMC) – 3-2. del: Mejne vrednosti – Mejne vrednosti za oddajanje harmonskih tokov (vhodni tok opreme do vključno 16 A na fazo);
- EN 6100-3-3 – Elektromagnetna združljivost (EMC) – 3-3. del: Mejne vrednosti – Omejitev vrednosti kolebanja napetosti in flikerja v nizkonapetostnih napajalnih sistemih za opremo z naznačenim tokom do 16 A;
- EN 61547 – Oprema za splošno razsvetljavo - Zahteve za odpornost proti EMC;
- EN 60529, (skladno po IEC 529) – Stopnja zaščite IP66;
- SIST EN 60950 – Oprema za informacijsko tehnologijo;
- EN 50014 – Varnost pred udarci;
- EN 50086, EN 50173, EN 50174-1, EN 50174-2, EN 50174-3, EN 50310, ISO/IEC 11801 in ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1, IEC 60332-3 – Univerzalno kabliranje;
- smernica SZPV 408/08 Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah;

Vsi vgrajeni el. kabli, vodniki, vtičnice, stikalna in krmilna oprema v stikalnih blokih morajo ustrezati pogojem za priključitev na omrežno napetost v Republiki Sloveniji in zahtevam iz zgoraj naštetih standardov.

Razen, če ni v specifikacijah tega projekta izrecno naveden drug standard, morajo biti vsi uporabljeni in po pogodbi dobavljeni materiali ter vsi projektni izračuni in preizkusi v skladu z zgoraj navedenimi standardi ali v skladu s takšnimi veljavnimi standardi države proizvodnje, ki po mnenju Inženirja zagotavljajo enakovredno ali višjo raven kakovosti.

Splošno

Vsa elektro instalacijska dela morajo biti izvedena v celoti skladno z obstoječimi in veljavnimi tehniškimi predpisi in standardi.
Izvajalec elektro instalacijskih del mora pri izbiri in nabavi materiala paziti, da bo vgradil samo tak material, za katerega proizvajalec z atestom oziroma kako drugo uradno listino izdano od pooblaščene ustanove dokaze njegovo tehnično brezhibnost pri pogojih vgradnje oziroma uporabe.
Za vsa v predračunu opisana dela in material veljajo tako glede stroškov kot glede izdelave vrednosti v podjetjih, katerih predmet poslovanja so elektro montažna dela. V primeru uporabe drugačnega materiala je potrebno upoštevati navedbe drugega odstavka tega poglavja in dobiti pristanek nadzornega organa.
Izvajalec je dolžan pismeno obvestiti projektanta, investitorja ter nadzorni organ, če ugotovi, da so potrebne večje spremembe pri izvajanju elektro energetskih instalacij.
Za vse potrebne spremembe mora izvajalec zahtevati pismeno soglasje projektanta. Izvajalec del je dolžan koordinirati z izvajalcem gradbenih del ter z izvajalcem ostalih instalacijskih in montažnih del.

Izvajalec del je dolžan v projektu za izvedbo označiti vse manjše spremembe, ki niso povezane s funkcionalnostjo izvedbe investicije oziroma montaže.

Izvajalec je dolžan na kraju samem izdati ustrezno izjavo, ateste in meritve o izvedbi instalacije in montiranih naprav. Skupaj z atesti in meritvami pa je dolžan posredovati potrebne prospekte in garancijske liste in navodila za uporabo naprav in instalacij.

Izvajalec del je dolžan v izvedene stikalne bloke izvesti enopolne in večpolne načrte izvedenih del z vsemi potrebnimi oznakami in popisom material (vgrajenim).

Izvajalec je dolžan obračunati dela iz popisa po izvršenih dejanskih izmerah. Točne dolžine kablov in količine kosovnega material se določi ob montaži oziroma izvajanju del.

Po zaključenih elektro instalacijskih delih je izvajalec dolžan izdati projekt izvedenih del, v kolikor je prišlo do sprememb oz. ni izvajal po projektu za izvedbo.

Pri izvajanju se mora uporabiti električna oprema, ki je izdelana v skladu z JUS in mora ustrezati napetosti, frekvenci in toku, za katere je bila projektirana.
Električne instalacije in oprema morajo biti izdelane in vgrajene tako, da se zlahka preverjajo, vzdržujejo, preizkušajo, popravijo ali zamenjajo. Pri normalnem obratovanju vlaga, mehanski, kemični, toplotni ali električni vplivi ne smejo ogrožati varnosti ljudi ter škodljivo vplivati na drugo opremo.

A.ELEKTROINSTALACIJA ZA JAKI IN ŠIBKI TOK OBJEKTA

Osnovni podatki za NN razvod

• točka priključitve SONČNA ELEKTRARNA , DISEL AGREGAT	NAPRAVA ZA SAMOOSKRBO Off-Grid
• Vodniki	NYY-J

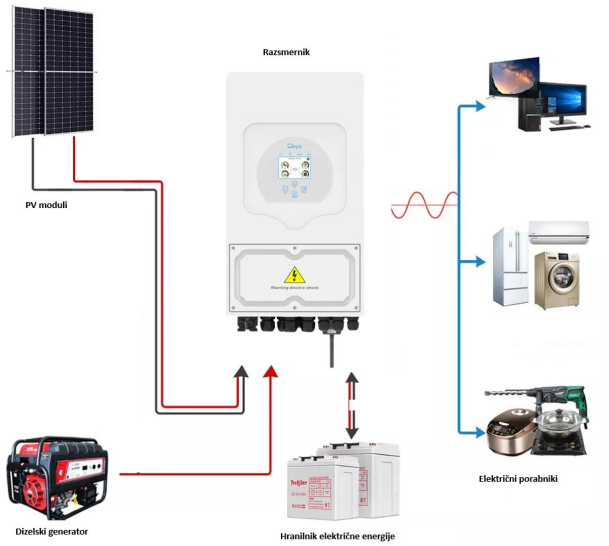
vodniki priključkov	**kabel**
Od obst. DIESEL AGR. do R-1	4X25 mm^2
dolžina izvoda	17m
• ozemljitve FeZn 25 x 4 mm	50 m
• tip napajalnega sistema v NNO glede na pogoje ozemljitve	TN
• tehnični ukrep za zaščito pred električnim udarom v NNO	varovanje pred posrednim dotikom s samodejnim odklopom napajanja
• tehnični ukrep za nadtokovno zaščito vodnikov	uporaba varovalk
• število odjemalcev na področju izvoda	1

• Varovalke se vgradijo v PMO izolirano varovalčno stikalo HVL1-(250A) 3X35A.

Za izvedbo priključka za potrebe novega objekta SANITARNI IN SPREMLJAJOČI OBJEKTI DIVAŠKE JAME namerava investitor zgraditi sončno elektrarno (PV). Elektrarna bo konstruirana za otočno obratovanje. Zasnovana je na način, da bi v prihodnosti lahko obratovala tudi paralelno z javnim električnim omrežjem. Sončna elektrarna SE Divaška jama bo sestavljena iz PV generatorja, razsmerniškega dela, hranilnika električne energije in električnega generatorja. Solarni moduli bodo nameščeni na strehi sanitarnega objekta Divaške jame.

Sončna elektrarno bo zgrajena iz naslednjih osnovnih komponent:

- PV moduli,
- Razsmernik (ima vgrajen DC stikalni blok in prenapetostno zaščito),
- Hranilnik električne energije
- Dizelski generator



PREGLED INSTALIRANE MOČI

Pri določitvi konične moči koničnih tokov stikalnega bloka računamo s vsoto instaliranih moči posameznih priključkov (glej enopolno shemo) in z ocenjenim faktorjem istočasnosti ter izkoristka

Pk = Pi x fi

Ik = Pk / 1,732 x U x cos fi

Pk (kW) - konična moč

Pi (kW) - instalirana moč R-1

fi - faktor istočasnosti (0,35)

cos fi - faktor moči (0,95)

Ik (A) - konični tok

U (V) - nazivna napetost

Z ozirom na izračunano vrednost koničnega toka izberemo glavne varovalke:

R-1 SKUPNA RABA .prriključna moč 18,3kW.

Varovalke se vgradijo v PMO izolirano varovalčno stikalo HVL1-(250A)

Meritve se izvedejo z trifaznima dvotarifnimI števcem po veljavnem naboru merilne opreme SODO in PLC vmesnikiom.

Razmestitev in izbira ostale opreme v PMO mora biti skladna z tehničnimi smernicami za projektiranje in izvedbo .

Delovni faktor moči: cos fi = 0,95

Sistem instalacije: TN

Zaščita pred električnim udarom:

z avtomatičnim odklopom napajanj

Zaščitni ukrep pred električnim udarom

Zaščitni ukrep za zaščito pred električnim udarom v NNO se uporabi samodejni izklop napajanja. Ta ukrep je namenjen za preprečitev pojava nevarne napetosti dotika na izpostavljenih električnih napravah pri okvari izolacije.

Ostale določbe:

1. Vsa dela izvrši in nadzoruje strokovno osebje,
2. Vsa soglasja morajo biti zbrana pred pričetkom del,
3. Projektirane elektroenergetske naprave mora izvajalec del zgraditi skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi,
4. Med izvajanjem del mora izvajalec del zagotoviti vse potrebne varnostne ukrepe,
5. Po izvršitvi del mora izvajalec izdelati projekte izvedenih del PID,
6. Vsi vgrajeni elementi morajo imeti ustrezen A-test.

1.0. IZVEDBA EL. INSTALACIJE ZA RAZSVETLJAVO

V objektu so v sklopu električnih inštalacij predvideni stropni izvodi za svetilke izbrane skladno s zahtenostjo in namenom uporabe posameznega prostora z upoštevanjem standardov in priporočil –veljavne zakonodaje.

.

V servisnih prostorih so predvidene svetilke vgradne, Fosnova Snow 70 - DIP SWITCH 3000K CRI90 22W CLD Nero 22082735-00Prižiganje svetil je lokalno preko stikal na višini 1,3m od tal.

V prostorih sanitarij so predvidene svetilke vgradne kot npr.: kot npr.: Disano/Fosnova !Snow 4 - IP65 3000K CRI92 9.9W CLD Nero 22082634-00.

Prižiganje svetil je lokalno preko stikal na višini 1,3m od tal, delno pa prek IR senzorjev.

Zunanje svetilke ,v prostorih proizvodnje so vodotesne izbrane skladno s željami arh. Različnih tipov stenskih in talnih svetil s stopnjo zaščite IP-67.
Prižiganje svetil je avtomatsko preko Astro ure.

Vse svetilke ki so po izbiri investitorja morajo pa ustrezati predpisom in standardom veljavnim za našo državo s cerifikatom ENEC.

Svetilke zunaj se bodo predvidoma prižigale preko digitalne ure .

Varnostna razsvetljava

V objektu je izvedena varnostna razsvetljava katera se mora na poteh umika vklopiti v primeru izpada električnega napajanja. Varnostna razsvetljava se mora izvesti na delovnih mestih oziroma v prostorih, kjer so lahko zaposleni in obiskovalci v primeru izpada normalne razsvetljave izpostavljeni nevarnosti nesreče.

Varnostno razsvetljavo je potrebno izvesti v skladu s SIST EN 1838, SIST EN50171, SIST EN60598-222 in SIST EN 1838 pri čemer mora biti doseženo sledeče:

- evakuacijske poti morajo biti osvetljene minimalno 1 lux na višini tal v smeri osi evakuacijskih poti, vklopni čas max. 1 sekundo;
- osvetljenost piktogramov mora biti v pripravnem spoju,
- rezervno električno napajanje varnostne razsvetljave mora biti zagotovljeno za čas delovanja 1,0 ure

- pri funkcionalnem preizkusu se meri čas delovanja svetilk, ki mora znašati za navedeni objekt minimalno 1,0 uro preko vgrajenih baterij;
- svetilke zasilne razsvetljave naj bodo označene s številko tokokrogov in zaporedno številko svetilke v tokokrogu. Označbe naj bodo rdeče barve;
- vsak tokokrog naj ima stikalo, ki omogoča preizkus delovanja svetilk,stikalo mora biti označeno;

Na križiščih glavnih prehodov, na vseh evakuacijskih poteh (hodniki, stopnišča) ter nad izhodnimi vrati, morajo biti nameščeni v višini od 2,0 do 2,5 m dovolj veliki varnostni znaki (piktogrami bežečega človeka), ki nedvoumno nakazujejo evakuacijsko pot. Evakuacijske poti je potrebno označiti s piktogrami v skladu s SIST EN 1838.
Svetilke varnostne razsvetljave morajo biti nameščene tako, da je svetlost samega piktograma vsaj 2 cd/m^2 v vseh relevantnih smereh pogleda. Z ozirom na višino namestitve svetilke je potrebno upoštevati maksimalno svetilnost v skladu s tabelo 1 po SIST EN 1838. Varnostna razsvetljave spada med sisteme aktivne požarne zaščite.

2.0. IZVEDBA INSTALACIJE ZA MOČ

V prostorih objekta morajo električni kabli, ki se bodo vgradili v objekt biti iz materialov klasifikacije **C_{ca}s1d2a1.**

V točki 2.5.4. smernice TSG-1-001:2019 je glede na vrsto stavbe za vgrajene električne kable zahtevan minimalni razred odziva na ogenj, in sicer se lahko v vseh primerih uporabljajo kabli razreda **E_{ca}**, če so položeni:
- pod ometom, v kolikor je debelina ometa najmanj 15 mm,
- pod estrihi, če je izolacija pod estrihom in okoli kablov v širini minimalno 100 mm negorljiva (glej primer slika 11) smernice SZPV 408,
- v stenah ali stropih, zaščitenih z mineralnimi ploščami debeline najmanj 15 mm,
- v stenah ali stropih, zaščitenih z mavčno-kartonskimi ploščami debeline najmanj 20 mm in z negorljivo izolacijo debeline 50 mm ter gostoto najmanj 40 kg/m3 ,
- v ustrezno požarno odporne inštalacijske jaške ali kanale.

Dovoljeni kabli razreda **E_{ca}**, če so položeni kot zgoraj zapisano ali so izvodi kablov iz stropov ali sten do največ 2,0 m dolžine.

Instalacija moči vtičnice se izvede s kabli NYY-J …., odgovarjajočih presekov – glej enopolne sheme!
Polaganje kablov je v kabelske police , delno v zaščitnih negorljivih i.c.. V objektu so razvodi dvojnem stropu-stenah v zaščitnih instalacijskih ceveh.

Vtičnice šuko 3.p navadne so večinoma nameščene v parapetne kanale na 0,7m od tal .

V parapetnih kanalih "ELBA",2delni, npr. AT-EPK 160x55mm RAL9010.

Splošne vtičnice po hodnikih ipd. so šuko 3.p navadne na 0,3m od tal , v delovne površine kuhinja 1,1m od tal .

Vtičnice v sanitarijah šuko 3.p na 1,6m od tal s pokrovom IP-44 ,zunanje tičnice šuko 3.p na 0,5m od tal s pokrovom IP-55.

Za potrebe ogrevanja hlajenja in prezračevanja se izvede napajanje in priključitve elementov strojnih instalacij
- električne konvektorje
-ogrevanja preko toplotne črpalke , krmiljenja talnega gretja in emv preko prostorskih termostatov .

-prezračevanje izvede se povezave in priključitev skladno s shemo dobavitelja .
-ventilarorji v sanitarijah se vklapljajo skupaj s svetilko –zakasnitev izklopa preko vgrajene časovne zakasnitve.

Vsi priključki se izvedejo z ustreznimi kabli skladno s podatki dobavitelja opreme.

3.0 RAZDELILNIK-i

Morajo biti izvedeni in preizkušeni skladno z SIST EN 61439-1:2012, smernico TSG-N-002: 2021 Nizkonapetostne električne inštalacije opremljeni so z opremo, ki je razvidna iz enopolnih razdelilnih shem.

Priključki vseh dovodov in odvodov razdelilnika morajo biti dostopni od spredaj ter izvedeni tako, da je njihova pripadnost tokokrogom jasna in jih je mogoče odključiti posamezno.
Fazni, nevtralni in zaščitni vodniki morajo biti priključeni na ločene zbiralke oz. VS.

Električna oprema mora biti postavljena in grupirana tako,da ne more priti do pomot pri posluževanju in do medsebojnih škodljivih vplivov.

Na primerno mesto naj se v razdelilniku namesti enopolna
razdelilna shema.

Oprema in posamezni tokokrogi morajo biti označeni z napisi v napisnih okvirčkih. Na zunanji strani vrat naj se namesti opozorilni znak in označi
razdelilnik.

4.0.SISTEM NAPAJANJA IN OZEMLJITVE

V objektu je predviden **TN–C-S** sistem napajanja in ozemljitve električnega sistema, kar pomeni:
- nevtralna točka sistema je direktno ozemljena v isti točki kot vsi izpostavljeni prevodni deli (ohišje el. naprav, zaščiteni kontakt vtičnic itd.)

- konični vodnik (PE) poteka ločeno od nevtralnega vodnika (N)

Za osnovno izenačevanje potencialov v objektu je predvidena glavna ozemljitvena zbiralnica, ki je nameščena pri glavnem razdelilcu. Nanjo mora biti povezano naslednje:
- glavni N vodnik

- glavni ozemljitveni vod

- glavni PE vodnik

- glavni vodnik za izenačevanje potenciala, ki povezujejo
  glavne cevi vodovoda, plina, centralne kurjave,
  kanalizacije in druge kovinske elemente objekta.

Glavni ozemljitveni vod povezuje glavno ozemljitveno zbiralnico z ozemljilom objekta, ki je predviden kot skupna zaščitna, obratovalna in strelovodna ozemljitev.

5.0. DIMENZIONIRANJE VODNIKOV

Dimenzije kablov so določene v skladu standardom SIST HD 384.4.41.

Ta standard določa, da moramo pri izbiri prereza upoštevati tudi:
- zahteve za zaščito pred električnim udarom po SIST EN 61140:2002,

- zaščito pred nadtoki po SIST HD 384.4.43 (SIST IEC 60364-4-43),

- padce napetosti (Pravilnik o zahtevah za NN električne instalacije v stavbah ur.1 41/09),

- trajno dovoljeni toki SIST HD 384.5.523

6.0. ZAŠČITA PRED ELEKTIČNIM UDAROM - SIST HD 60364-5-51

a) Zaščita pred posrednim dotikom
Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z izoliranjem vodnikov in postavitev vseh elementov električne instalacije v ohišja.

b) Zaščita pred posrednim dotikom je izvedena s samodejnim izklopom napajanja okvarjenega dela instalacije, ki prepreči, da bi se okvari zadrževala napetost dotika tako dolgo, da bi obstajala nevarnost.

Zaščita je izvedena z uporabo zaščitnih naprav pred prevelikim tokom:
- Varovalke, inst. odklopnik, zaščitna prevleka itd..

- Dopolnilna zaščita z napravami na diferenčni tok

Uspešno delovanje zaščite je zagotovljeno s tem, da predvidimo v vsakem tokokrogu zaščitno zanko tako majhna impendanca, da lahko steče skozi zanko odklopilni tok zaščitne naprave. Kratkostično zanko tvorijo fazni in zaščitni vodniki, ki so predvideni v vsakem tokokrogu in vseh napajalnih kablih do izvora elekt. energije.

S kratkostično zanko so z zaščitnimi vodniki vezani tudi vsi izpostavljeni prevodni deli (ohišja el. naprav, zašč. kontakt vtičnic).

TN-S sistem omrežja:
Vsi izpostavljeni prevodni deli inštalacije se morajo povezati z ozemljitveno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

Zaščita pred posrednim dotikom ob kratkem stiku med faznim vodnikom in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi prevodnimi deli povezanimi z zaščitnim vodnikom je izvedena s samodejnim odklopom napajanja, ki izklopi okvarjeni del inštalacije v predpisanem času, to je v 5 s oziroma 0.2 - 0.4 s, za Ex tokokroge pa 0,1 s.

Zaščita je izvedena z zaščitnimi napravami pred prevelikim tokom, kot so varovalke, inštalacijski odklopniki, zaščitna stikala itd.

V ta namen morajo biti vsi deli električnih naprav in opreme, ki bi ob okvari lahko prišli pod nevarno napetost dotika, povezani s posebnim zaščitnim vodnikom (PE). Zaščitni vodnik rumeno-zelene barve moramo v električnem stikalnem bloku priključiti na zbiralko PE.

Izklop okvarnega toka posameznega tokokroga bo opravljala tokovna zaščita - varovalka, inštalacijski odklopnik. Čas izklopa znaša največ do 0,4 s.

Ozemljitve in zaščitne vodnike dimenzioniramo za:
- TN-S vrsto električnega omrežja: nevtralni vodnik N in ozemljitev PE med sabo nista več povezana, zato imajo ti stikalni bloki vgrajene odvodnike prenapetosti poleg treh faznih tudi med N in PE.

Za TN vrsto električnega omrežja velja pogoj:

U0= 50 V - predpisana standardna napetost dotika
Zs(ohm) - impedanca voda v okvari
Ia(A) - izklopilni tok okvarne zanke.

Po zaključnih elektroinštalacijskih delih je potrebno izvesti meritve zaščite TN-S napajalnega sistema, izklop napajanja in varovanja posameznih tokokrogov porabnikov razsvetljave in male moči.
Vse rezultate je potrebno vpisati v predpisani protokol zaščitnih ukrepov za elektroinštalacije. Pred priključkom na napetost, je treba v skladu s predpisi izmeriti impedance tokokrogov.

7.0.ZAŠČITA PRED PREOBREMENITVENIM TOKOM

Kontrolo izvedemo v skladu s pravilnikom. Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo, mora izpolniti dva pogoja:

$I_b \leq I_n \leq I_z$ in $I_2 \leq 1{,}45 \times I_z$

kjer so:

I_b - tok, za katerega je tokokrog predviden,

I_z - trajni zdržni tok vodnika ali kabla,

I_n - nazivni tok zaščitne naprave,

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave.

Kontrola presekov zaščitnih vodnikov določa, da mora biti presek zaščitnega vodnika:
•enak preseku faznega vodnika do preseka 16 mm2,
•16 mm2, če je fazni vodnik preseka od 16 do 35 mm2,
•enak polovičnemu preseku faznega vodnika, če je le-ta večji od 35 mm2.

V primeru, da zaščitni vodnik ni del kabla, mora imeti najmanjši prerez:
•2,5 mm2 za Cu ali 4 mm2 za Al, če je vodnik mehansko zaščiten,
•4 mm2 za Cu, če zaščitni vodnik ni mehansko zaščiten,
•50 mm2 za FeZn ploščati vodnik,
(Aluminij ni dovoljen, če ni dodatno zaščiten).
Prerez glavnega vodnika za izenačitev potenciala mora biti večji od polovice prereza največjega zaščitnega vodnika v inštalaciji, vendar najmanj 6 mm2. Dodatni vodnik za izenačevanje potenciala ne sme biti manjši od prereza najmanjšega zaščitnega vodnika, vezanega na te prevodne dele.

8.0.ZAŠČITA PRED KRATKOSTIČNIM TOKOM

Zaščitna naprava mora po pravilniku ustrezati naslednjim zahtevam:

•odklopna zmogljivost zaščitne naprave mora biti večja od pričakovanega kratkostičnega toka,

• kratkostični tok mora biti prekinjen v času, v katerem se vodniki segrejejo do dopustne temperature.

$$t = \left(k * \frac{S}{I} \right)^2$$

t [S] trajanje kratkega stika
S [mm2] presek vodnika
I [A] efektivna vrednost toka kratkega stika
k koeficient odvisen od konstrukcije vodnika

9.0. IZENAČITEV POTENCIALOV SIST HD 60364-5-54 :2007

Na glavni ozemljitveni priključek so povezani (izenačeni potenciali): ozemljitveni vodi, zaščitni vodnik (PE), glavni vodnik za izenačenje potenciala, glavne vodovodne cevi, vodi cevnih razvodov, naprave informacijskega sistema ter vsi kovinski elementi stavbe.

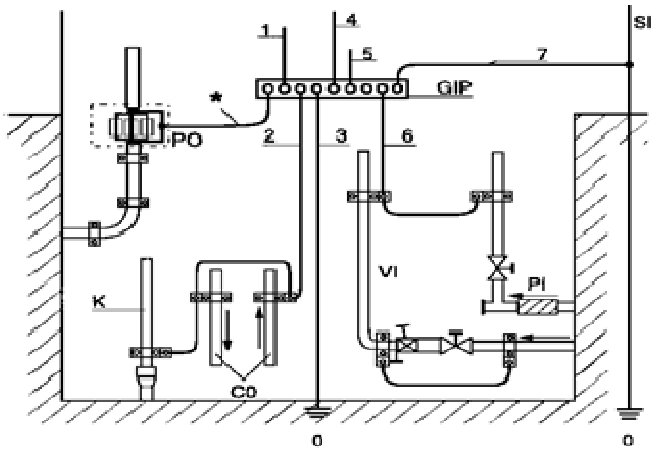
V objektu je predvidena GIP zbiralnica za izenačevanje potencialov. Na njej se združijo vsi ozemljitveni vodi.

Glavni ozemljitveni vod poteka od GIP do ozemljila objekta, kar je izvedeno v osnovni instalaciji objekta.

Izolacija zaščitnega vodnika (PE) se označi s kombinacijo
zeleno-rumene barve, izolacija nevtralnega vodnika (N) pa se označi s svetlo-modro barvo.

Najmanjši prerezi zaščitnih (PE), ozemljitvenih in vodnikov za izenačenje potencialov po SIST HD 60364-5-54:2007 nn električne instalacije -5-54.del: Izbira in namestitev električne opreme – Ozemljitev in zaščitni vezni vodniki.,ki določa ,da mora biti presek zašč.vodnika:

Prerez faznega vodnika (mm^2)	Prerez zaščitnega (PE) in ozemljitvenega voda (mm^2)
$S \leq 10\ mm^2$	$S\ mm^2$
$16 \leq S \leq 35 mm^2$	$16\ mm^2$
$S \geq 35\ mm^2$	$S/2\ mm^2$



OSNOVNI (SPLOŠNI) PRINCIP POVEZAVE GIP

GIP - zbiralka glavnega izenačenja potenciala
PO - priključna omarica
K - kanalizacija
CO - centralno ogrevanje
VI - vodovodna napeljava
PI - plinska napeljava
SI - strelovodna napeljava
O - ozemljilo

1 - vodnik za povezavo z glavnim stikalnim blokom
2 - vodnik za povezavo z instalacijami centralnega ogrevanja in kanalizacije
3 - vodnik za povezavo z ozemljilom
4 - vodnik za povezavo s kovinskimi elementi zgradbe in armaturo
5 - vodnik za povezavo z napravami informacijskega sistema
6 - vodnik za povezavo z vodovodnimi in plinskimi napeljavami
7 - vodnik za povezavo s strelovodno napeljavo
* - povezava je potrebna pri sistemih TN

10.0 PRENAPETOSTNA ZAŠČITA

V sistem so vgrajene zaščitne naprave, ki ščitijo pred direktnimi atmosferskimi prenapetostmi in notranjimi prenapetostmi. Zaščita pred notranjimi prenapetostmi se v osnovi izvede na zbiralnici za izenačitev potenciala v omari IP v objektu.

Tako so z zbiralnico za izenačitev potencialov povezane vse kovinske inštalacije, ki so uvedene v objekt, kot tudi kovinski plašči energetskih in informacijskih kablov, cevovodov in morebitna strelovodna ozemljitev. Vodniki vodov pod napetostjo so z zbiralnico povezani preko prenapetostnih odvodnikov.

Glede na mesto vgradnje delimo prenapetostne odvodnike na:

- odvodnike za vgradnjo na mestu vstopa energetskih kablov v objekt; povezani so z zbiralnico za izenačitev potenciala,
- odvodnike za vgradnjo v fiksnih inštalacijah v objektu,
- odvodnike za vgradnjo v vtičnicah,
- odvodnike za vgradnjo v napravah.

Karakteristike odvodnika so:

- maksimalna dopustna delovna napetost,
- nazivni odvodni tok,
- zaščitni nivo odvodnika.

Odvodniki se izbirajo v odvisnosti od namena zaščite, torej zaščita pred direktnimi atmosferskimi prenapetostmi, zaščita pred induktivnimi prenapetostmi, statičnimi prenapetostmi, zaščita pred prenapetostmi povzročenimi znotraj energetskega omrežja in pa mesta uporabe. Prenapetostne odvodnike je treba ozemljiti po najkrajši poti.

Zaščitne cone

Zaščitni sistem pred prenapetostmi je predviden v okviru koncepta zaščitnih con pred delovanjem strele v skladu z IEC1312-1 v območju energetskih postrojev in naprav. V območju stalnih inštalacij v objektu so določeni odvodniki prenapetosti razreda 1, 2 in 3, ki so porazdeljeni ustrezno zahtevam ter napetostnim in tokovnim obremenitvam na mestu vgradnje.

Odvodniki prenapetosti razreda 1 se uporabljajo v zaščitni coni 1. S svojim delovanjem preprečijo vdor destruktivnih delnih tokov strele v elektro inštalacije. Namestijo se na meji med zaščitno cono 0_B in 1.

Odvodniki prenapetosti razreda 2 so postavljeni v zaščitni coni 2. Ti ščitijo opremo pred prenapetostmi, ki nastopijo med aktivnimi vodniki faz L1, L2, L3 napram potencialu ozemljila. Prenapetostni odvodniki se namestijo med zaščitno cono 1 in 2.

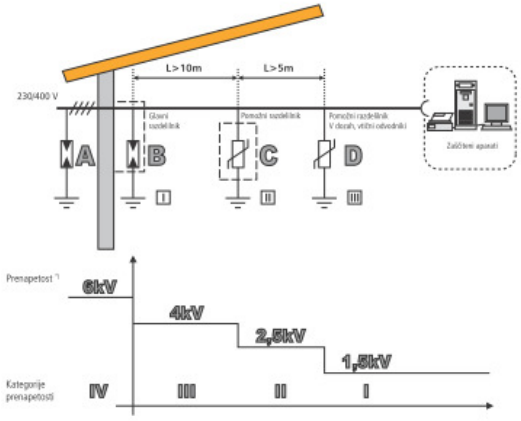
Odvodniki prenapetosti razreda 3 se uporabljajo v zaščitni coni 3. Pred prenapetostmi ščitijo končne porabnike v elektro inštalacijah. Prenapetosti nastopijo v glavnem pri preklapljanju naprav. Vgradijo se na meji med zaščitno cono 2 in 3, v sami napravi.

LOKACIJA NAPRAV ZA ZAŠČITO PRED PRENAPETOSTJO

V NN razdelilcu mora biti montirana na napetostni zbiralki prenapetostna zaščita s prenapetostnim odvodnikom (razred II / (C)) za zaščito pred delnimi direktnimi in indirektnimi razelektritvami. Namenjena je za zaščito v coni 2 v skladu s standardom IEC 62305.

Zadnji člen v zaščitnem sistemu je zaščita končne opreme. Ta se nahaja v zaščitni coni 3. Tam so uporabljeni prenapetostni odvodniki razreda 3 (3/6 kA).

Mednarodni standard IEC 61643-1 deli prenapetostne zaščitne naprave v razrede I, II in III, medtem ko standard DIN VDE 0675 deli prenapetostne zaščitne naprave v razrede A, B, C in D. Standard DIN VDE 0110 definira klasifikacijo nizkonapetostnega napajalnega sistema v 4 kategorije (IV, III, II, I) ter definira t.i. maksimalne vzdržne napetosti (zaščitne nivoje).



*) Odpornost instalacije pred prenapetostjo je odvisna od vgrajene opreme (kabli, varovala, nadtokovna zaščita, vtičnice, stikala itd.) in seveda od vgrajenega prenapetostnega odvodnika. Preizkusimo jo z napetostnim valom v obliki 1,2/50 µs.

Odvodnike prenapetosti razlikujemo glede na:

- vrednost impulznega toka z energijsko vsebnostjo in obliko 10/350 µs - za klasifikacijo odvodnikov prenapetosti razreda I, kar pomeni, da so odvodniki prenapetosti sposobni odvajati tokove, ki so posledica posrednih ali neposrednih udarov strele v objekt,

- vrednost nazivnega odvodnega toka z energijsko vsebnostjo in obliko 8/20 µs - za klasifikacijo odvodnikov prenapetosti razreda II in III. Ti odvodniki so sposobni odvajati tokove, ki so posledica stikalnih manipulacij, kakor tudi oddaljenih posrednih udarov strele. Pri tem imajo odvodniki razreda III manjšo sposobnost odvajanja toka, imajo pa tudi manjšo preostalo napetost.

11.0 UNIVERZALNO OŽIČENJE - IKS

Izbira in namestitev komunikacijske opreme Izbira komunikacijske opreme ustreza standardu SIST EN 50173-1 - Informacijska tehnologija - Univerzalni sistemi pokabljenja - 1. del: Splošne zahteve, standardu SIST EN 50173-2 -
Informacijska tehnologija - Univerzalni sistemi polaganja kablov - 2. del: Pisarne.

Sistem univerzalnega pokabljanja je namenjen telefonski in podatkovni mreži, CATV povezavam ter komunikacijskim povezavam, ki jih zahtevajo sedanje in bodoče informacijske storitve ter ustreza kategoriji 6 Razdred E [6A Razred EA].
Namestitev komunikacijske opreme ustreza standardu SIST EN 50174-1 - Informacijska tehnologija - Polaganje kablov - 1. del: Specifikacija in zagotavljanje kakovosti in standardu SIST EN 50174-2 - Informacijska tehnologija - Polaganje kablov - 2. del: Načrtovanje inštalacij in tehnike dela v stavbah.
Strukturirano ožičenje je sestavljeno iz elektroenergetskih inštalacij 230V in univerzalnega sistema pokablanja, kjer so upoštevani medsebojni vplivi, ki pogojujejo zanesljivo delovanje priključenih naprav
Namenjeno je uporabi telefonske in podatkovne mreže in ostalim napeljavam za potrebe CATV sistema, požarne sisteme, alarmne sisteme, ter drug strukturirano ožičenje. Namenjeno je uporabi telefonske in podatkovne mreže in ostalim napeljavam za
potrebe CATV sistema, požarne sisteme, alarmne sisteme, ter drug

LOKACIJA KOMUNIKACIJSKEGA VOZLIŠČA KV
Glavno komunikacijsko vozlišče KV –Komunikacijska omara s ustrezno opremo konekt. RJ-45 cat6e je nameščena v tehničnem prostoru.

Zasnova univerzalno strukturiranega ožičenja na horizontalni in vertikalni ravni temelji na uporabi 4-parnega UTP vodnika in konektorjev tipa RJ45.

Število priključkov določamo glede na število priključnih mest ter njihovo osnovno namembnost. Zaščita aktivne in pasivne komunikacijske opreme pred elektromagnetnimi vplivi [EMC] s strani ostalih elektroenergetskih inštalacij in naprav je izdelana z pravilno izbiro zemljitev in izenačitev potencialov v objektu ustrezno s standardu SIST EN 50310 - Izenačevanje potencialov in ozemljevanje v zgradbah z opremo informacijske tehnologije.

Ozemljitvene povezave za potrebe EMC nimajo direktne zveze z varnostjo, temveč z zmogljivostjo in zanesljivostjo delovanja aktivne in pasivne komunikacijske opreme.

Izvedba komunikacijskih sistemov telefonske in podatkovne mreže je prilagojena izboru notranje opreme.

Potek instalacij je razviden iz priloženih tlorisnih načrtov .

Horizontalni razvodi univerzalnega kabliranja so izdelan podometno z inštalacijskimi PVC cevmi ter delno nadometno z kabelskimi policami v spuščenem stropu in podatkovnimi LAN kabli UTP 4x2x24 AWG Cat.6.

Vgrajena oprema je v stopnji zaščite IP 40. Izolirani vodniki in kabli so zaščiteni pred mehanskimi, toplotnimi, kemičnimi ter drugimi zunanjimi vlipi z negorljivimi in samougasljivimi inštalacijskimi cevmi ustrezno s standardom SIST EN 61386-1 Sistemi kanalov za električne inštalacije - 1. del: Splošne zahteve. Inštalacijske PVC cevi za podometno montažo ustrezajo standardu SIST EN 61386-22 Sistemi kanalov za električne inštalacije - 22. del: Posebne zahteve - Upogljivi sistemi kanalov.

C. STRELOVOD IN IZENAČEVANJE POTENCIALOV

Za strelovodno instalacijo velja, da mora biti projektirana in izvedena v skladu Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. l. RS 28/2009, 2/2012) in
Tehnična smernica TSG-N-003: 2021 Zaščita pred delovanjem strele

Posebno pozornost je potrebno posvetiti ozemljitvi. S strelovodno ozemljitvijo mora biti povezana vsa instalacija v objektu oziroma mora biti izvedeno izenačevanje potencialov v objektu. Potrebno je opravljati redne preglede in meritve ozemljil. Preglede in meritve ozemljil je potrebno opraviti: – po vsaki predelavi ali popravilu, – po udaru strele v napeljavo ali objekt, – v rednih periodičnih presledkih po predpisih.

Sončna elektrarna

Nosilna konstrukcija stavbe mora prenesti obtežbe zaradi sončne elektrarne pa tudi obremenitve pri rednem vzdrževanju sončne elektrarne.

Fotonapetostne module je treba montirati skladno z navodili proizvajalca in s predpisi za nizkonapeto- stne inštalacije, s Tehnično smernico za električne inštalacije in slovenskimi standardi. Ločevanje spojev enosmernih tokokrogov pod obremenitvijo lahko povzroči nastanek električnega obloka. V slovenskem standardu SIST EN 50521 je določen simbol za napis NE IZKLAPLJAJ POD NAPETOSTJO.

Stavba z nameščeno sončno elektrarno mora biti označena. Na dobro vidnih mestih morajo biti nameščene razločne oznake, kot je na sliki spodaj. Velikost tablice oziroma nalepke na ustrezni podlagi mora biti taka, da rdeče obrobljen znak ni manjši od velikosti formata A6.



1. Strelovodna instalacija

Osnovna naloga strelovodne instalacije je ščitenja objekta in s tem posredno tudi ščitenje ljudi pred atmosferskimi praznitvami (delovanje strele).Strelovod mora biti izveden tako, da lahko odvede atmosferskorazelektrenje v zemljo, brez škodljivih posledic za objekt in ljudi.
Učinkovit sistem zaščite pred strelo je skupaj z ustreznim ozemljilnim sistemom in izvedbo izenačevanja, nujen pogoj za celovito prenapetostno zaščito v zgradbah.

Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS 28/09) določa zahteve s katerimi se zagotovi zaščita stavb pred delovanjem strele ves čas njihove življenjske dobe s ciljem omejiti ogrožanje ljudi, živali in premoženja v stavbi in njeni neposredni okolici.

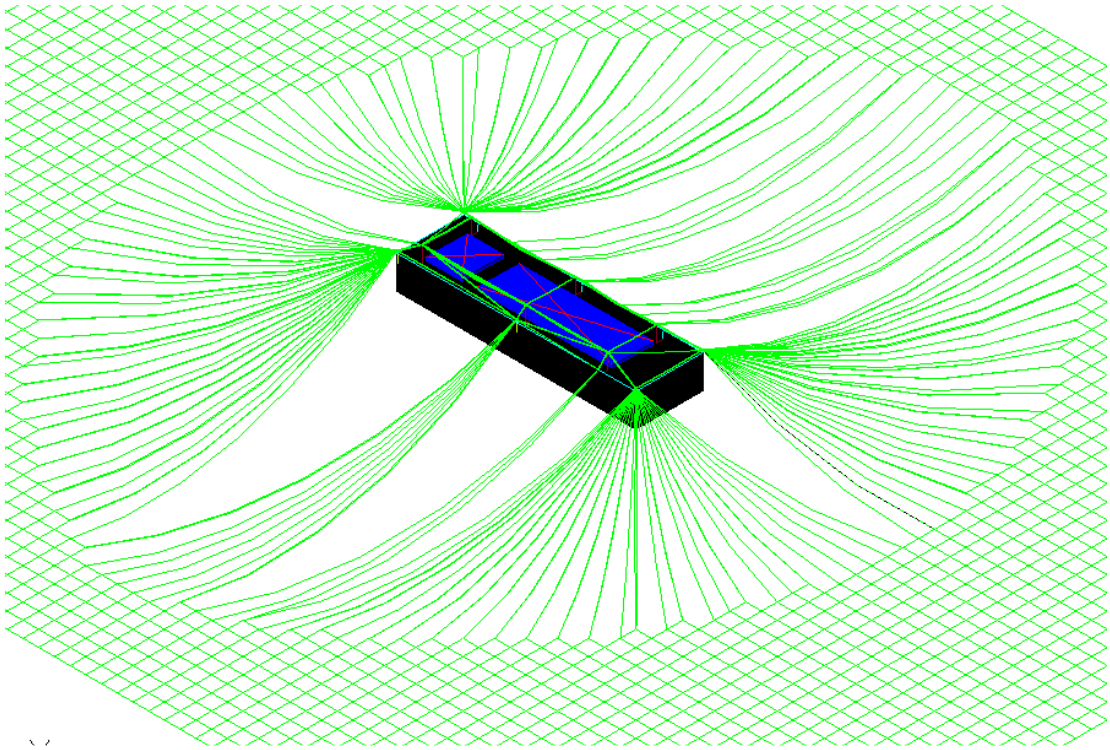
2. Zaščitni nivo (LPL)

S pojmom sistema zaščite proti delovanju strele je povezana neposredno tudi izbira zaščitnega nivoja pred delovanjem strele. Zaščitni nivo označuje klasifikacijo sistema zaščite pred delovanjem strele glede na učinkovitost.
Izbira ustreznega zaščitnega nivoja temelji na oceni učinkovitosti E, ki je odvisna od pričakovane pogostosti strel, ta pa je odvisna od več faktorjev, med katerimi so: vrste in nahajališče objekta, ukrepi za zmanjšanje posledičnih učinkov strele, oceni rizika škode in poškodb ljudi in opreme, vrednosti blaga, ki lahko utrpi škodo in ostalo.
Glede na zgornje pogoje so določeni zaščitni nivoji označeni z rimskimi številkami od I do IV .

3. Določitev zaščitnega nivoja

Obravnavni objekt sodi med MANJ OBJEKTE ZAHTEVNE OBJEKTE. Vsi zahtevni in manj zahtevni objekti morajo biti opremljeni s sistemom zaščite pred strelo z zaščitnim nivojem najmanj IV.
Glede na zgornjo zahtevo in izdelano analizo tveganja po SIST EN 62305-2 (v prilogi) se za obravnavani objekt projektira **zaščitni nivo IV**.

IZRAČUN ZAŠČITNE CONE



4. Strelovodna instalacija

Strelovodno napravo sestavljajo:
- lovilni vodi (lovilni sistem)
- odvodi
- merilni spoji
- ozemljitev

Lovilni sistem je načrtovan po metodi mreže, katere širina je za izbrani nivo 20m.

Med ščitenimi elementi in strelovodno instalacijo mora biti razdalja večja od varnostne (preskočne) glede na nevarnost preskoka strele v ščitene elemente.
Odvodi potekajo podometno z ALU FI 8MM -IZOLIRANIM morajo potekati tako, da so linije čim bolj direktne. Ne smejo potekati blizu vrat, oken in tistih kovinskih mas, ki niso povezane na strelovodno inštalacijo.
Odvodi v obravnavanem objektu so izvedeni z alu vodom fi-8mm-glej načrt.
Ker je objekt konstrukcijsko izveden iz jekleni škatlastih profilov je le te povezati z ozemljilom in koviskimi masami.
Gorljivi deli objekta ne smejo priti v neposreden stik z deli strelovoda.

Merilni spoji so nameščeni nadometno nameščeni na fasadi objekta na višini 2m od tal.
Merilni spoji povezujejo odvode z ozemljilnimi uvodi, ki bodo izdelani iz valjanca Fe-Zn 25 x 4 mm.
Merilni spoji omogočajo ločitev ozemljitve od nadzemne instalacije za potrebe opravljanja meritev na strelovodni instalaciji.

Ozemljitev
Za ozemljitev je izbrana razporeditev tipa B (po SIST EN 62305-3). Za ta ozemljila je značilno, da so izvedena v obliki zanke. Povprečen polmer (r) ekvivalentnega območja, ki ga zanka obročastega ozemljila objame ne sme biti manjša od vrednosti l1. Ta vrednost je podana grafično in je odvisna od zaščitnega nivoja in specifične upornosti tal.

Pregledi
Po dokončani izvedbi strelovodne instalacije je strelovodno napravo potrebno preveriti z meritvami. Če ozemljitev ni zadovoljiva, je potrebno izvesti dodatna ozemljila v obliki krakov ali sond na mestih, kjer so priključeni odvodi na ozemljila.
Pregled in preizkušanje strelovodne napeljave je potrebno opravljati skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi in sicer po vsaki predelavi strelovodne instalacije, po udaru strele v strelovodni objekt, drugače pa je potrebno izvajati periodične preglede na pet let.
O vsakem pregledu je potrebno sestaviti zapisnik in vanj vpisati vrednosti, ki so bile ugotovljene z meritvami. Iz njega mora biti razvidno ali je strelovodna naprava brezhibna in kakšna morebitna popravila so na njej potrebna .

5. Izenačitve potencialov

V objektu se medsebojno in z ozemljilom povežejo vsi izpostavljeni kovinski deli. Glavno zbiralko predstavlja kar povezan ozemljitveni sistem objekta.
Na glavno zbiralko za izenačitev potenciala, se poveže (privijači s križnimi sponkami):
- podzbiralke po objektu,
- večje kovinske mase
- PE zbiralko v razdelilcih (preko vodnika P/F - y 1 x 16 mm2)
- ohišja razdelilcev,
- vrata, okviri vrat in oken
- ograje, rešetke, pokrovi, kabelske police
- cevi,
- drugi izpostavljeni kovinski deli.

V razdelilcih se kabelski opleti povežejo na PE zbiralko. Uporabljeni vodniki H07V-K (P/F) s presekom enakim 1 x 6 mm2 ali večjim, skladno s standardi ne potrebujejo posebnega dimenzioniranja.

Strojni del sistema predstavlja galvansko povezano celoto. Ustrezna galvanska povezava se zagotavlja z:
- vijaki večjimi od M8,

- zobatimi podložkami A8 po DIN 6798/A,
- momentom vijačenja 6 Nm,
- z rdečo barvo označenimi vijaki.

Uporabi se lahko le ustrezna certificirana oprema, pri čemer morajo biti uporabljeni ustrezni materiali (npr. nerjaveče jeklo DIN X6C213, DIN 933/934, DIN 1.4301).

6. Prenapetostna zaščita

Prenapetostna zaščita varuje ljudi in opremo pred:
- direktnimi udari strele,
- posledicami elektromagnetnih polj zaradi udara strele,
- stikalnih manipulacij.

V merilni omarici (MO) se namesti odvodnik udarnega toka strele razreda B*, ki je ščiten z varovalkami z maksimalnim nazivnim tokom za izbran odvodnik. V vseh ostalih stikalnih blokih bodo vgrajeni prenapetostni odvodniki razreda C*.
*Opomba:
odvodnik udarnega toka strele (razred B oz. tip T1 po SIST EN 61643-1)
odvodnik prenapetosti (razred C oz. tip T2, T3 po SIST EN 61643-1)

7. Izvedba električnih meritev

Preverjanje ustreznosti objekta Po končani izvedbi električnih inštalacij, a še pred uporabo, je treba preveriti njihovo ustreznost in kakovost, zato je potrebno opraviti preglede,
preskuse in meritve v skladu z zahtevami tehnične smernice "TSG-N-002:2009 - Nizkonapetostne električne inštalacije, poglavje 11: Preverjanje ustreznosti".

Po končanem preverjanju je potrebno izdelati zapisnik, ki ima vsebino, kot je določena v standardu SIST HD 60663-6.

Zagotavljanje varnosti

Varnost je potrebno zagotoviti v vseh življenjskih fazah projekta: pri izdelavi, transportu, montaži, spuščanju v pogon, nastavitvah, uporabi, vzdrževanju ter odstranitvi.

Osnova za določitev varnostnih ukrepov za električni del opreme in inštalacij je standard SIST EN 1050 in izvedena ocena tveganja.

Skladno z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu (Ur. l. RS št. 56/99, (spr. 64/2001) in Ur. l. št. 48/86 p.b.) so v projektu za zagotavljanje varnosti uporabljeni naslednji varnostni ukrepi:
Opredelitev nevarnosti in škodljivosti, ki jih lahko povzročajo električne instalacije

Pri izdelavi projekta so bili s stališča varstva pri delu upoštevani ukrepi za preprečitev nevarnosti , ki lahko nastanejo od naslednjih povzročiteljev:
- neprimerni kratkostični tokovi,
- preobremenitve tokokrogov, kablov in opreme,
- neposredni dotik delov pod napetostjo,
- posredni dotik delov pod napetostjo,
- mehanske poškodbe opreme,
- izpad omrežene napetosti,
- nedovoljen padec napetosti,
- neprimerna osvetljenost,
- atmosferske praznitve in udari strele,
- prenapetosti,
- požar,

Nevarnosti, ki niso neposredne posledice električnega toka:
- poškodbe oseb pri montaži.

Ukrepi za odpravo nevarnosti in škodljivosti, ki jih lahko povzročajo električne instalacije

Neprimerni kratkostični tokovi
Zaščita je izvedena z izbiro ustreznih varovalnih elementov na posameznih odcepih, z izbiro ustreznega preseka kablov in z izbiro take opreme, ki prenese kratkostične tokove, ričakovane na mestu vgradnje.

Preobremenitve tokokrogov, kablov in opreme preseki tokokrogov so izbrani tako, da z ozirom na tip zaščitne opreme,
način polaganja ter vpliva okolice prenesejo trajne tokove, na katere je dimenzionirana pripadajoča zaščitna oprema.
Bremenski tokovi (delovni tokovi pretokovne zaščite) so manjši od tokov,
ki jih trajno prenesejo vodniki.

Neposredni dotik delov pod napetostjo
Vsa elektro oprema, ki prihaja v stik s človekom je prekrita z zaščitno izolacijo, ki zdrži mehanske, kemične, električne in toplotne vplive, katerim more biti oprema izpostavljena med obratovanjem ali pa je vgrajena v ustrezne oklopljene omare, tako, da je zagotovljena stopnja zaščite najmanj IP 2x.

Posredni dotik delov pod napetostjo
Uporabljen sistem instalacije je TN-S. Sistem zaščite pa je samodejni odklop napajanja. Vsi izpostavljeni prevodni deli so povezani z zaščitnim vodnikom z zbiralko za izenačitev potenciala. Zbiralka je povezana na zaščitno zbiralko električnega razdelilnika.
Mehanske poškodbe opreme
Elektro oprema je v ohišjih, ki preprečujejo mehanske poškodbe. Kabli so uvlečeni v zaščitne cevi.
Izpad omrežne napetosti
Izpad omrežne napetosti ne predstavlja nevarnosti za ljudi in objekt.
V načrtu so upoštevana načela preprečevanja nepričakovanega ponovnega vklopa naprav.
Nedovoljen padec napetosti
Vsi padci napetosti pri nazivni obremenitvi tokokrogov, ter pri zagonu ob pravilnem dimenzioniranju presekov tokokrogov so v mejah, ki jih predpisujejo ustrezni tehnični predpisi.
Neprimerna osvetljenost
Neprimerno osvetljenost je preprečena s pravilnim izborom in postavitvijo svetlobnih teles. Svetlobno tehnične karakteristike so zagotovljene samo z ustrezno vzdrževano razsvetljavo (čiščenje…). Pri fotometričnem izračunu so upoštevani ustrezni standardi in tehnična priporočila.

Atmosferske praznitve in udari strele
Objekt ima predvideno strelovodno napeljavo. V sistem lovilcev in odvodov so povezane vse kovinske mase, ki so locirane znotraj preskočnih razdalj.
Ozemljilo objekta je združeno in je spojeno z glavno zbiralko za izenačitev potenciala na celotnem objektu
Prenapetosti
Prenapetostna zaščita varuje ljudi in opremo pred direktnimi udari strele, posledicami elektromagnetnih polj zaradi udara strele in stikalnih manipulacij. Zaščita je izvedena z elementi prenapetostne zaščite na različnih napetostnih in energetskih nivojih, pri tem pa so upoštevani kriteriji selektivnosti. Vsa uporabljena oprema in vodniki imajo ustrezno izolacijsko trdnost.
Požar

Zaščita pred požarom je izvedena s pravilno izbiro materialov in opreme, ki ob pravilni izvedbi in vzdrževanju v času uporabe ne more biti vzrok požara.
Nevarnosti, ki niso neposredne posledice električnega toka – poškodbe oseb pri montaži
Pri izvajanju montažnih del je potrebno upoštevati vso veljavo varnostno zakonodajo, predvsem pa dogovor o varnem delu na delovišču.

B. NAPRAVA ZA SAMOOSKRBO Off-Grid

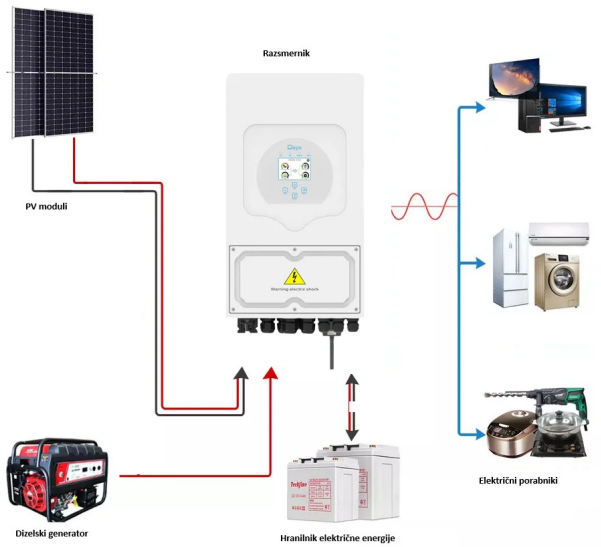
SONČNA ELEKTRARNA

Opis SE Divaška jama

Investitor namerava zgraditi sončno elektrarno (PV). Elektrarna bo konstruirana za otočno obratovanje. Zasnovana je na način, da bi v prihodnosti lahko obratovala tudi paralelno z javnim električnim omrežjem. Sončna elektrarna SE Divaška jama bo sestavljena iz PV generatorja, razsmerniškega dela, hranilnika električne energije in električnega generatorja. Solarni moduli bodo nameščeni na strehi sanitarnega objekta Divaške jame.

Sončna elektrarno bo zgrajena iz naslednjih osnovnih komponent:

- PV moduli,
- Razsmernik (ima vgrajen DC stikalni blok in prenapetostno zaščito),
- Hranilnik električne energije
- Dizelski generator



Skupno 56 PV modulov bo nameščenih na posebno nosilno konstrukcijo, ki bo postavljena na ravno streho objekta. Dizelski generator bo nameščen ob zunanji steni objekta, vsi ostali elementi pa v tehničnem prostoru znotraj objekta.

Napredni sistemi fotovoltaike

Poleg lastnosti, ki vplivajo na večjo energijsko učinkovitost celotnega sistema, je pri naprednih sistemih bistveno zmanjšano tveganje zaradi električnega udara in bistveno povečana požarna varnost.
Sistem omogoča:

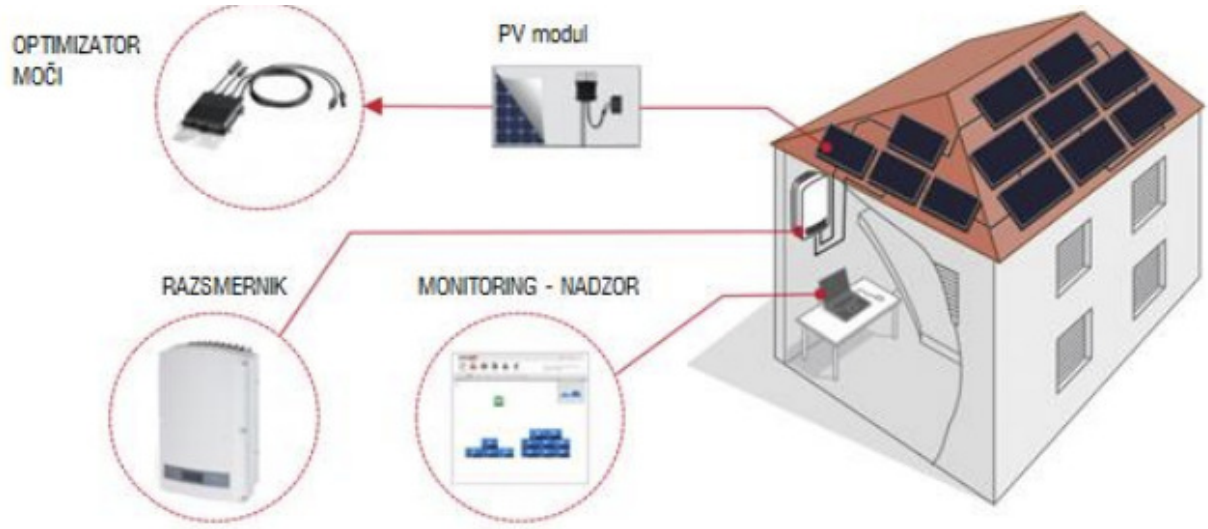
- avtomatičen izklop enosmerne napetosti na izhodu optimizatorja, če razsmernik ne deluje ali je zaznana napaka pri delovanju sistema;
- ročni izklop optimizatorjev z enosmernim stikalom na razsmerniku;
- izklop optimizatorjev ob preseganju njihove najvišje dovoljene temperature;
- zaznavanje električnih oblokov in avtomatičen izklop optimizatorja.

Zato lahko na naprednem fotonapetostnem sistemu, ki imajo vgrajene opisane varnostne sisteme izvajamo servisna dela, popravila ali gasimo požar tudi v času osvetlitve modulov. Z aktiviranjem varnostnih sistemov, ki so omogočeni dobimo na strani izhoda sončne elektrarne najvišjo servisno napetost pod 120 VDC, ki omogoča varnejše delo na strehi ob vzdrževanju, servisu ali gašenju požara.

Sončna elektrarna bo zgrajena iz naslednjih osnovnih komponent:

- PV moduli,
- Optimizatorji moči,
- Razsmernik,
- AC in DC električne omarice,
- Hranilnik električne energije
- Dizelski generator

Fotonapetostni generatorji oz. PV moduli bodo nameščeni na strehi objekta. Nameščenih bo 56 PV modulov in prav toliko optimizatorjev moči proizvajalca Tigo.
V sistemu bomo imeli en razsmernik proizvajalca Deye, moči 25kW v katerega bomo priključili 4 veje PV modulov. Po dve veji na vsak MPPT vhod.
Na strani DC sončne elektrarne bo izveden IT sistem zaščite.
Sistem zaščite pred udarom strele na AC strani pa je TN sistem.



Pravilniki, standardi in tehnične smernice

Pri projektiranju so bili upoštevani naslednji pravilniki, standardi in tehnične smernice:

PRAVILNIKI

- Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.)
- Energetski zakon (Uradni list RS, št. 60/19)
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št 52/10)
- Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 97/15, 32/18 in 17/19)
- Pravilnik o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 1/16 in 46/18)
- Sistemska obratovalna navodila za distribucijski sistem električne energije (Uradni list RS, št. 7/21)

STANDARDI

- SIST IEC 60364-1 Nizkonapetostne električne inštalacije – 1. del: Temeljna načela, ocenjevanje splošnih značilnosti, definicije,
- SIST EN 61140 Zaščita pred električnim udarom – Skupni vidiki za inštalacijo in opremo,
- SIST IEC 60364-4-41 Nizkonapetostne električne inštalacije, 4-41. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred električnim udarom,
- SIST HD 384-4-42 – Električne inštalacije zgradb, 4-42. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred toplotnimi učinki,
- SIST IEC 60364-4-43 Električne inštalacije zgradb, 4-43. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred nadtoki,
- SIST IEC 60364-4-44 Električne inštalacije zgradb 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred prenapetostmi – Zaščita pred napetostnimi motnjami in pred elektromagnetnimi motnjami,
- SIST HD 60364-4-443 Električne inštalacije zgradb 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred napetostnimi in elektromagnetnimi motnjami 443. točka: Zaščita pred atmosferskimi in stikalnimi prenapetostmi,
- SIST IEC 60364-5-54 Električne inštalacije zgradb, 5-54. del: Izbira in namestitev električne opreme, Ozemljitve, zaščitni vodniki in izenačitev potencialov inštalacij,
- SIST IEC 60364-5-51 Električne inštalacije zgradb, 5-51. del: Izbira in namestitev električne opreme, Splošna pravila,
- SIST EN 60439-1 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav, 1. del: Tipsko preskušeni in delno tipsko preskušeni sestavi,
- SIST EN 60439-3 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav, 3. del: Posebne zahteve za sestave nizkonapetostnih stikalnih naprav, predvidene za vgraditev na mestih, do katerih imajo dostop nestrokovne osebe, Razdelilniki,
- SIST IEC 60364-5-52 Električne inštalacije zgradb, 5-52. del: Izbira in namestitev električne opreme, Inštalacijski sistemi,
- SIST EN 62305-1 Zaščita pred delovanjem strele, 1. del: Splošna načela.
- SIST EN 62305-2 Zaščita pred delovanjem strele, 2. del: Vodenje tveganja.

- SIST EN 62305-3 Zaščita pred delovanjem strele, 3. del: Fizična škoda na objektih in nevarnost za živa bitja.
- SIST EN 62305-4 Zaščita pred delovanjem strele, 4. del: Električni in elektronski sistemi v objektih.
- IEC 60364-7-712 Fotovoltaične naprave (PV) – zahteve za specialne električne inštalacije

STANDARDI UPORABLJENI v SONDSEE

- SIST EN 50160 Značilnosti napetosti v javnih razdelilnih omrežjih
- SIST IEC 60038 Standardne napetosti
- SIST EN 50438 Zahteve za vzporedno vezavo mikro generatorjev z javnim nizkonapetostnim razdelilnim omrežjem
- SIST EN 61000-4-30 Elektromagnetna združljivost (EMC) - 4-30. del: Preskusne in merilne tehnike - Metode merjenja kakovosti napetosti (IEC 61000-4-30:2015)
- SIST HD 60364-5-551 Nizkonapetostne električne inštalacije-5-551. del: Izbira in namestitev električne opreme – Druga oprema – 551. točka: Nizkonapetostni generatorji
- Družina SIST EN 60255 : Merilni releji in zaščitna oprema…
- Družina SIST EN 61000 : Elektromagnetna združljivost (EMC)…
- Družina SIST EN 61850 : Komunikacijska omrežja in sistemi za avtomatizacijo porabo električne energije…
- Družina SIST EN 60870 : Oprema in sistemi za daljinsko vodenje ….
- SIST EN 50522:Ozemljitve postrojev nad 1 kV izmenične napetosti
- SIST HD 60364-5-52 Nizkonapetostne električne inštalacije, aneks C:Vrednost tokov
- SIST EN 62381: Avtomatizacijski sistemi v procesni industriji - Tovarniški prevzemni presku(FAT), prevzemni preskus pri prevzemniku (SAT) in preskus integracije pri prevzemniku (SIT)(IEC 62381:2012).

SMERNICE in DRUGI DOKUMENTI

- Tehnična smernica TSG-N-001:2019 - Požarna varnost v stavbah
- Tehnična smernica TSG-N-002:2021 - Nizkonapetostne električne instalacije
- Tehnična smernica TSG-N-003:2021 - Zaščita pred delovanjem strele
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010 - Učinkovita raba energije
- Smernica o požarni varnosti sončnih elektrarn SZPV 512
- GIZ-TS-1-ENOZILNI-ENERGETSKI-KABLI-12-20-24-kV
- GIZ-TS-2-NN-Energetski-kabli-1-kV
- GIZ-TS-3-Trizilni-energetski-kabli-12-20-24-kV
- GIZ-TS-4-Pribor-za-kable-12-20-24 kV
- GIZ-TS-5-Kabelski-cevlji-in-tulci
- GIZ-TS-6-Tehnicni-podatki-distribucijskega-elektroenergetskega-omrezja
- GIZ-TS-7-Smernice-za-gradnjo-nadzemnih-vodov
- GIZ-TS-9-Pojmovnik-s-podrocja-obratovanja-DEES
- GIZ-TS-10-SN-Univerzalni-energetski-kabli-12-20-24-kV
- GIZ-TS-11-Prevzem-in-polaganje-kablov-1-do-35-kV

Pri izvajanju se sme uporabiti oprema in materiali, ki je izdelan v skladu z veljavnimi standardi. Električne inštalacije morajo biti izvedene oziroma vgrajene tako, da zaradi vlage, mehanskih, kemičnih topil ali električnih vplivov ne bodo ogrožale varnosti ljudi, predmetov ali obratovanja. Pri projektiranju je bil upoštevan pravilnik o elektromagnetni
združljivosti EMC.

Pravilnik o zahtevah za NN električne instalacije v stavbah (ur.l. 140/2021) v 15. členu zahteva navedbo predpisov po kateri se projektira objekt. Objekt se torej projektira po 8. členu omenjenega pravilnika, to je z uporabo tehnične smernice TSG N-002:2021.

Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. 140/2021) v 13. členu zahteva navedbo predpisov po kateri se projektira objekt. Objekt se torej projektira po 6. členu omenjenega pravilnika, to je z uporabo tehnične smernice TSG-N 003:2021.

Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l.RS št.52/2010) v 5. členu zahteva da se objekt projektira z uporabo tehnične smernice TSG-1-004: 2010 (uporaba pri razsvetljavi).

Načrt električnih instalacij in opreme je izdelan na podlagi:

- 8. Člena pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah (ur.l. 140/2021) tako, da je bila upoštevana tehniška smernica TSG-N-002: 2021.
- 13. Člena pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. 140/2021) tako, da je bila upoštevana tehniška smernica TSG-N-003: 2021 zaščita pred delovanjem strele

	PODATKI O IZDELOVALCIH PROJEKTA

	projektant:	Gregor Kutin spec. dipl. inž. el.  (ime in priimek,strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)
»3« Načrt električnih inštalacij in električne opreme	Odgovorni projektant:	/ (naziv, naslov, telefon) ENERGO-PRO d.o.o. Jožko Čebulec (ime in priimek,strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)

0.6	LOKACIJSKI PODATKI

Sončna elektrarna bo postavljena na strehi sanitarnega objekta, ki se nahaja na parcelni številki 789/1, 789/2, 789/3 K.O. Divača (2452). Na ravno streho objekta bo nameščenih 56 PV modulov. Naklon nosilne konstrukcije za PV module bo cca. 15°.

Razsmernik s hranilnikom električne energije bo nameščen znotraj sanitarnega objekta v tehničnem prostoru.

Elektrarna bo obratovala otočno.

3/1	NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ IN DRUGIH GRADBENIH DEL

Fotonapetostna elektrarna bo nameščena na strehi stanovanjskega objekta, razsmernik s hranilnikom električne energije pa bo nameščen v v tehničnem prostoru sanitarnega objekta. Za namestitev fotonapetostnih modulov bo uporabljena preverjena (standardna) aluminijasta konstrukcija proizvajalca K2 in Ulamex, ki ustreza vsem gradbenim zahtevam.

Streha objekta je ravna. PV moduli bodo nameščeni na posebno aluminijasto konstrukcijo, ki bo ustrezno obtežena.

Montaža konstrukcije in solarnih modulov je enostavna. S pomočjo avto dvigala oziroma motorne lestve je potrebno na streho dostaviti komponente konstrukcije in solarnih modulov. Sestavljanje konstrukcije in montaža PV modulov se izvaja z vijačenjem. Nosilno konstrukcijo je potrebno ozemljiti na več koncih z vodnikom H07V-K uvlečenim v zaščitno cev. Način montaže nosilne konstrukcije PV modulov na streho mora biti usklajena z navodili proizvajalca kritine in dobavitelja osnovne nosilne konstrukcije strehe. Uporabljajo se lahko samo standardizirani tipski elementi z ustreznimi certifikati, da bo zagotovljena ustrezna vgradnja foto napetostnega generatorja na streho.

Pri vgradnji sončne elektrarne potrebno upoštevati izdelano statično presojo. Upoštevati je potrebno ustrezno pritrjevanje glede na kritino skladno z navodili iz statične presoje.

Ožičenje solarnih modulov je potrebno izvesti med montažo z originalnimi vodotesnimi kabelskimi priključki (hitro spojne vtične povezave). Polariteti sta razpoznavni s črno in rdečo barvo veznih vodnikov. Ožičenje naj bo izvedeno tako,

da sta + in – vodnik čim bližje skupaj, tako da ne naredimo večjih škodljivih induktivnih zank, ki bi škodljivo delovale v primeru pojava strele (slika 7) . S kabli tip Radox 6 mm2 (10 mm2) izvedemo ožičenje do DC dela razsmernika. Kabli se položijo v zaščitni spiralni cevi oz. na INOX kabelske police, ki se pritrdijo pod kovinsko nosilno konstrukcijo PV modulov. Vodniki se ne smejo dotikati strehe na zunanjem območju.

DIMENZIONIRANJE VODNIKOV

Za zagotavljanje potrebne trajnosti vodnikov je potrebna ustrezna dimenzioniranost vodnikov. Upoštevana je tehniška smernica TSG-N-002:2021, poglavje 3.2.3. Pri dimenzioniranju kablov je bila upoštevana najvišja temperatura okolja:

- 40°C za izolirane vodnike in kable v zraku, ne glede na način polaganja
- 20°C za kable, ki so vkopani v zemljo ali položeni v ceveh v zemljo.

Upoštevali so se tudi ustrezni korekcijski faktorji.

ZAŠČITA KABLOV PRED PREOBREMENITVIJO

- Zaščitne naprave za samodejno prekinitev napajanja morajo biti sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden povzroči segretje, škodljivo za izolacijo, spoje, sponke ali okolje. TSG-N-002:2021, poglavje 6.1.
- Za zaščito pred preobremenitvijo morata biti izpolnjena pogoja $Ib \leq In \leq Iz$ in $I2 \leq 1{,}45 \cdot Iz$ (koordinacija med vodniki in zaščitnimi napravami) – glej kontrola učinkovitosti zaščite.

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.

a) koordinacija med vodniki in zaščitnimi napravami

$Ib \leq In \leq Iz$

in $I2 \leq 1{,}45 \cdot Iz$

$I2 = k \cdot Iz$

kjer so:

Ib - tok, za katerega je tokokrog predviden,

Iz - trajni zdržni tok vodnika ali kabla,

In - nazivni tok zaščitne naprave,

I2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave.

k - faktor določen s standardom in znaša

- Za izkonapetostne talilne varovalke

In (A)	k
2 in 4	2,1
6 in 10	1,9
≥ 16	1,6

- za inštalacijske odklopnike:

  In = za vsa območja k = 1,45

- za zaščitna stikala:

  In = za vsa območja k = 1,2

Sončna elektrarna je sestavljena iz PV modulov, ki svetlobno energijo sončnega obsevanja s pomočjo fotoefekta neposredno pretvorijo v enosmerno električno napetost in tok.

Razsmerniki pretvorijo enosmerno napetost in tok v izmenične vrednosti.

PV moduli bodo nameščeni na strehi objekta **SANITARNI IN SPREMLJAJOČI OBJEKTI DIVAŠKE JAME**

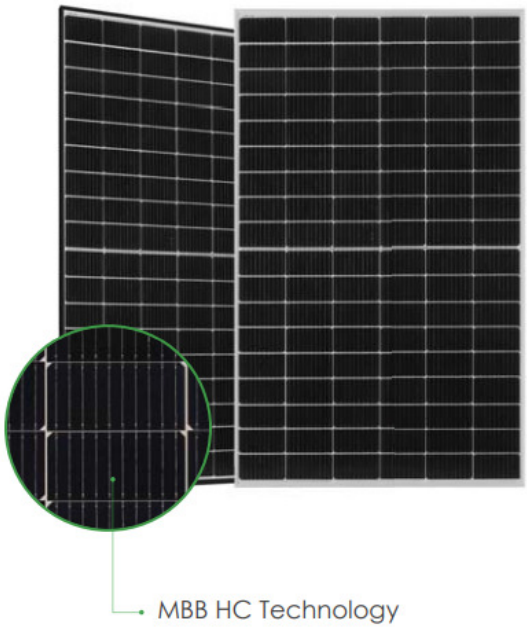
Moč posameznega modula bo 440 Wp, število modulov bo 56, skupna moč elektrarne pa 24,64 kWp. Sončna elektrarna bo obratovala otočno.

Izmenična stran razsmernikov bo napajala notranje omrežje sanitarnega objekta.

4/1	UPORABLJENI MATERIALI

PV modul JINKO SOLAR JKM440N-60HL4-V Tiger Pro 60HC 440 Wp

PV moduli so izdelani iz monokristalnega silicija in omogočajo optimalno proizvodnjo električne energije iz sončne energije v vseh sevalnih pogojih.



PV moduli so posebej načrtovani za fotonapetostne sisteme, ki delujejo vzporedno z javnim električnim omrežjem ali obratujejo otočno.

PV modul je sestavljen iz 120 (6 x 20) zaporedno povezanih celic. Dimenzije panela 1903 x 1134 x 30 mm.

Največja izhodna moč PV modula je 440 Wp pri izhodni napetosti (Vmp) 33,72 V.

Kaljeno steklo zagotavlja odlično zaščito PV modula pred vplivi okolja kot sta toča in led, hkrati pa odlično prepušča vpadlo svetlobo k sončnim celicam.

PV modul je obdan s kovinskim eloksiranim okvirjem, ki mu zagotavlja dobro mehansko trdnost.

PV modul je certificiran s certifikatom IEC 61215 / IEC 61730.

Električni parametri pri standardnih pogojih testiranja		
Pmax	Maksimalna moč	440 Wp
USYS	Največja sistemska napetost	1000 V
UMPP	Napetost v točki največje moči	33,72 V
IMPP	Tok v točki največje moči	13,05 A
UOC	Napetost odprtih sponk	41,02 V
ISC	Kratkostični tok	13,73 A

STC – standardni pogoji testiranja: sončno obsevanje E = 1000 W/m2, zračna masa AM = 1.5, temperatura celice T = 25 °C.

Optimizator moči



Optimizator moči omogoča optimalno delovanje in nadzor posameznega PV modula. Kot vemo PV moduli ne delujejo povesem enako, vzroki so v proizvodnih tolerancah, različnem osončenju, ki je posledica senčenja, umazanije... Zaradi neenakosti med PV moduli in njihovim osončenjem prihaja do negativnih medsebojnih vplivov na vseh modulih, ki so vezani v isto vejo.

Z uporabo optimizatorjev moči zagotovimo, da vsak modul deluje z največjo možno močjo ne glede na ostale module v veji. S tem se izkoristek fotonapetostnega polja lahko poveča tudi za 25%. Optimizatorji moči delujejo z visokim izkoristkom (99.5%), omogočajo vezavo z manj kabli in so preprosti za montažo.

Optimizatorji moči imajo vgrajeno varnostno funkcijo, ki v primeru izklopa fotovoltaične elektrarne razklenejo celotno PV polje in zagotovijo, da na stringih ni visoke napetosti.

Optimizatorji moči omogočajo nadzor delovanja posameznega modula tako, da uporabnik lahko hitro in enostavno ugotovi ali vsi gradniki njegove elektrarne delujejo pravilno.

Razsmernik



Omrežni razsmernik pretvarja enosmerno napetost, ki jo proizvedejo PV moduli v izmenično napetost sinusne oblike, ki je sinhronizirana z napetostjo javnega električnega omrežja, če je prisotno ali pa z enosmerno napetostjo polni hranilnik električne energije, ki se nahaja v neposredni bližini razsmernika.

Razsmernik deluje popolnoma avtomatizirano.

Ko je sončno obsevanje zadostno za vzporedno obratovanje z javnim električnim omrežjem, kontrolna enota sproži sinhronizacijo z omrežjem in prične s pošiljanjem električne energije vanj oz. do električnih porabnikov v notranjem omrežju ali s polnjenjem hranilnika. Običajno je za pričetek delovanja zadosti že 10 - 15 W moči fotonapetostnega sistema.

Razsmernik med delovanjem stalno sledi točki največje moči fotonapetostnega sistema (MPPT – Maximum Power Point Tracking). Takoj, ko ob mraku ni več zadostne moči iz fotonapetostnega sistema, razsmernik prevzema energijo iz omrežja ali iz hranilnika.

<u>Zaščita vgrajena v razsmerniku</u>

Razsmerniki Deye med delovanjem in vzdrževanjem zagotavljajo največjo možno stopnjo zaščite pred nevarnostmi električnega toka.

Parametri normalnega delovanja:

- Izhodna napetost: 184 V do 264.5 VAC
- Izhodna frekvenca: 50/60 Hz ± 5 Hz
- Nominalna vhodna napetost: 750 VDC

Razsmernik se avtomatsko izklopi iz električnega omrežja ob naslednjih napakah:

- Previsoka ali prenizka napetost omrežja.

Napetost javnega električnega omrežja mora biti v predpisanih tolerančnih mejah. V primeru, da napetost pade iz dovoljenega tolerančnega območja se razsmernik avtomatsko izključi iz omrežja v 0,1 s.

- Previsoka ali prenizka frekvenca omrežja

Nazivna frekvenca omrežja se lahko giblje v območju med 49,3 Hz in 50,5 Hz. Če frekvenca pade iz tolerančnega območja, se razsmernik avtomatsko izključi iz omrežja.

- Impedanca omrežja

Razsmernik ne začne oddajati električne energije v omrežje, če je impedanca omrežja ZAC večja od dovoljene. Pri drastičnih spremembah impedance v kratkem časovnem intervalu, se razsmernik avtomatsko izključi v 5 s. Vrednosti impedance so nastavljive.

- Izpad fazne napetosti

Razsmernik se avtomatsko prestavi v otočno obratovanje, ko pride do izpada linijske napetosti na katero je priključen.

- Diferenčni tok

Razsmernik se avtomatsko izključi v primeru, ko AC ali DC komponenta diferenčnega toka preseže 30 mA.

Razsmernik je izdelan v skladu z veljavnimi standardi s tega področja, zato je označen z oznako CE.

Delovanje ob izpadu javnega električnega omrežja:

Razsmernik lahko zagotovi otočno obratovanje notranjega omrežja ob izpadu oz. neprisotnosti javnega električnega omrežja. Pri izpadu javnega električnega omrežja, razsmernik takoj prekine povezavo med notranjim in zunanjim omrežjem, kar prepreči napetost na vodnikih električnega omrežja in zagotavlja varno delo na njem.

Naprava za nadzor omrežja po DIN VDE 0126-1-1 zagotavlja, da je električni priklop poenostavljen.

Dva ločena sistema neprestano merita napetost, frekvenco in impedanco javnega električnega omrežja, kamor razsmernik pošilja električno energijo. Vrednost

impedance omrežja je vsota impedance javnega električnega omrežja in impedance vodnikov inštalacije.

Tehnični podatki za Deye SUN-25K-SG01HP3-EU-AM2

Enosmerni vhod		
	Število vhodov	4
U_{PV0}	Največja napetost odprtih sponk fotonapetostnega sistema	1000 V
U_{PV}	Nominalna vhodna napetost	700 V
$I_{PV\ MAX}$	Največji vhodni tok	20 + 20 A
P_{DC}	Največja vhodna moč fotonapetostnega sistema	32500 Wp
	Zaščita pred napačno polariteto	Kratkostična dioda
	Zaščita pred prenapetostjo	Varistorji
	Zemljostična zaščita	Nadzor izolacijske upornosti

Izmenični izhod		
P_{ACnom}	Nazivna izhodna moč	25000 W
P_{ACmax}	Največja izhodna moč	27500 W
I_{ACnom}	Nazivni izhodni tok	37,9 A
cosφ	Faktor moči	1
	Zaščita pred otočenjem	Nadzor U_{AC}, f_{AC}, Z_{AC}
	Razred prenapetostne zaščite	II
	Udarna napetost	4 KV, (1,2/50 µs)
	Izklop na izmenični strani	Dvojni odklop

Ostali parametri		
μ_{max}	Največji izkoristek	97,6 %
μ_{euro}	Utežnostni euro izkoristek	97,0 %
	Zaščita	IP 65
	Dimenzije	638 x 408 x 249 mm
	Masa	30,5 kg

Sistemski nadzor in diagnostika (opcija)

Nadzor nad delovanjem sistema je bistvenega pomena za optimalne energijske donose, varnost sončne elektrarne in zagotavljanje dolge življenjske dobe vseh komponent sistema. Omrežni razsmerniki Deye z optimizatorji Tigo omogočajo nadzor elektrarne do nivoja posameznega PV modula.

789/2

1300-TRAJNI TRAVNIK

552/68

789/1

PE25 + STIGMAFLEX 110

789/3

1600-NEOBDELANO KMETIJSKO ZEMLJIŠČE

KANALETA DN200 KP=438.85

L=9.92 i=0.50% PVC200

KP=438.09 KD=435.95

RJ Ø800 KP=438.89 KD=438.19

L=4.15 i=0.50% PVC200

KV=437.96

L=8.45 i=0.50% PVC200

RJ Ø800 KP=438.89 KD=438.14

L=4.13 i=0.50% PVC200

KV=437.92

CP KP=438.54 KD=437.94

HIŠNI PRIKLJUČEK KOMUNALNIH VOD

OBJEKT 1 (SANITARNI IN SPREMLJAJOČI OBJEKTI DIVAŠKE JAME)

SPP URŠLJA *ATRIVA d.o.o.*
SERVISNO POLNILNA POSTAJA KOLES
NYY–J 3X2,5mm2/PC–E fi 26mm

TALNA SVETILO ,art.1650 Microfloor LED 0,6W ,IP67
NYY–J 3X1,5mm2/PC–E fi 16mm

L=30 i=1.00% PVC200

R-1
R-DC/AC
KO-DA

2 X STIGMAFLEX 110 + FeZn

L=15.40 i=0.50% PVC200

L=9.30 i=0.50% PVC200

KV=437.85

L=3.90 i=0.50% PVC200

RJ Ø800 KP=438.89 KD=438.07

KV=437.85

2 X STIGMAFLEX 110 + FeZn

RJ Ø800 KP=438.91 KD=438.02

L=9.80 i=0.50% PVC200

L=6.50 i=1.00% PVC200

LOVILEC OLJA BY PASSOM, DOTOK DO 30l/s KP=438.90 KD=438.00

L=1.88 i=0.50% PVC200

L=2.38 i=0.50% PVC200

PONIK 3 - Ø1000 KP=438.90 KD=435.90

OBJEKT 2 (ENOSTAVNI) EKOLOŠKI OTOK

CP KP=438.85 KI=438.25

PONIK 2 - Ø1000 KP=438.95 KD=435.95

PONIK 1 - Ø1000 KP=438.95 KD=435.95

L=1.36 i=1.00% PVC160

L=30 i=1.00% PVC160

D. A.

DIESEL AGREGAT, 20KVA
tip: MOSA GE 20 YSX

NAPAJALNI VOD iz DA do R–DA
NAYY–J 4X25mm2/PC–E fi 110mm
+KRMILNI KABEL PO NAVODILIH DOBAVITELJA (LiYCY 10X2X0,25)
OZEMLJILO V TEMELJNI PLOŠČI PODSTAVKA FE–ZN25X4mm
a.b. TEMELJNA PLOŠČA dim 2,5x1,5x0,3m

R25

MOŽNOST PRISOTNOSTI OZEMLJITEV

MESTO ZA ZBIRANJE KOMUNALNIH ODPADKOV

R80

13

Investitor:
Naročnik:
OBČINA DIVAČA

Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača

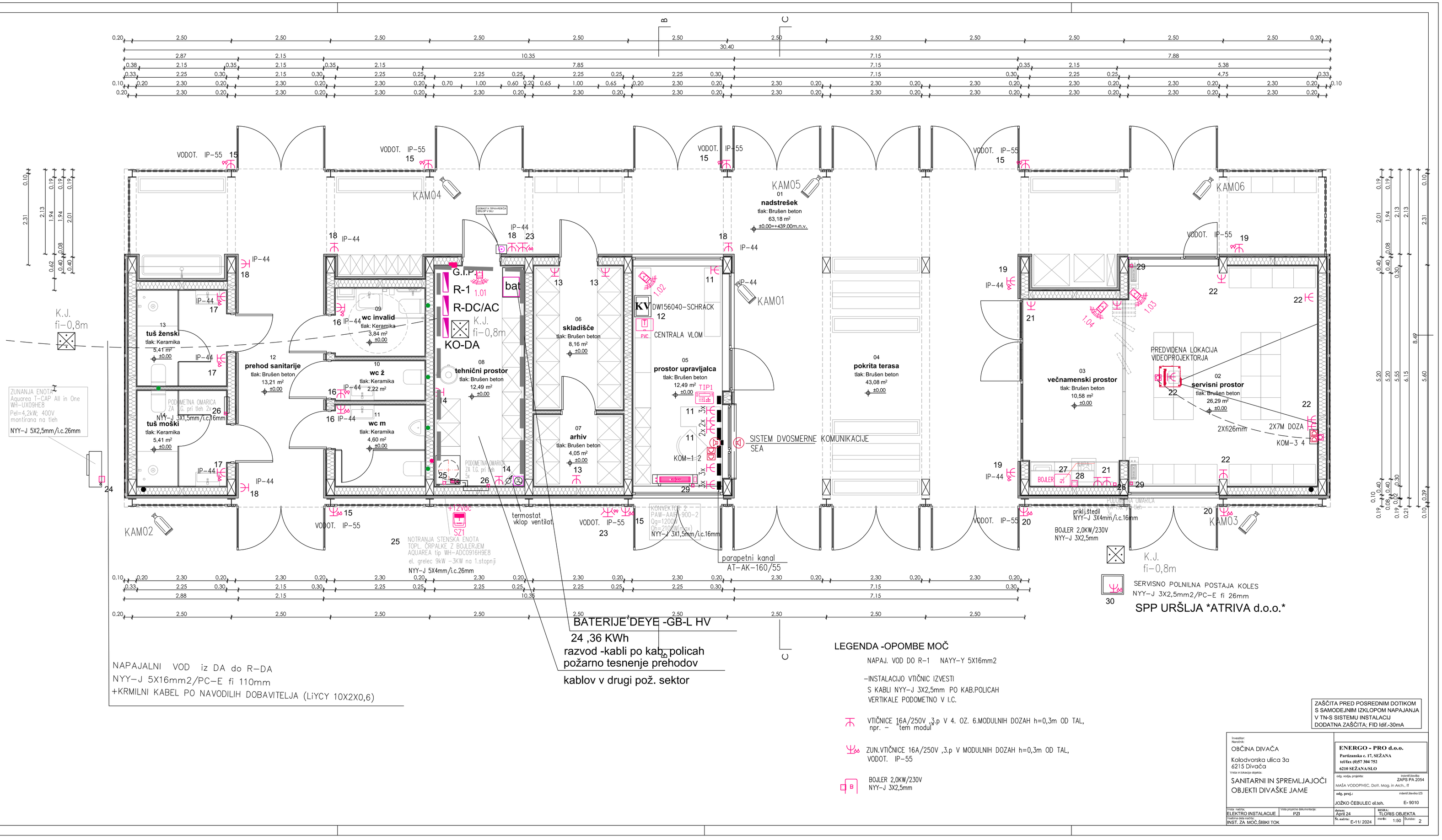
Vrsta in lokacija objekta:
SANITARNI IN SPREMLJAJOČI OBJEKTI DIVAŠKE JAME

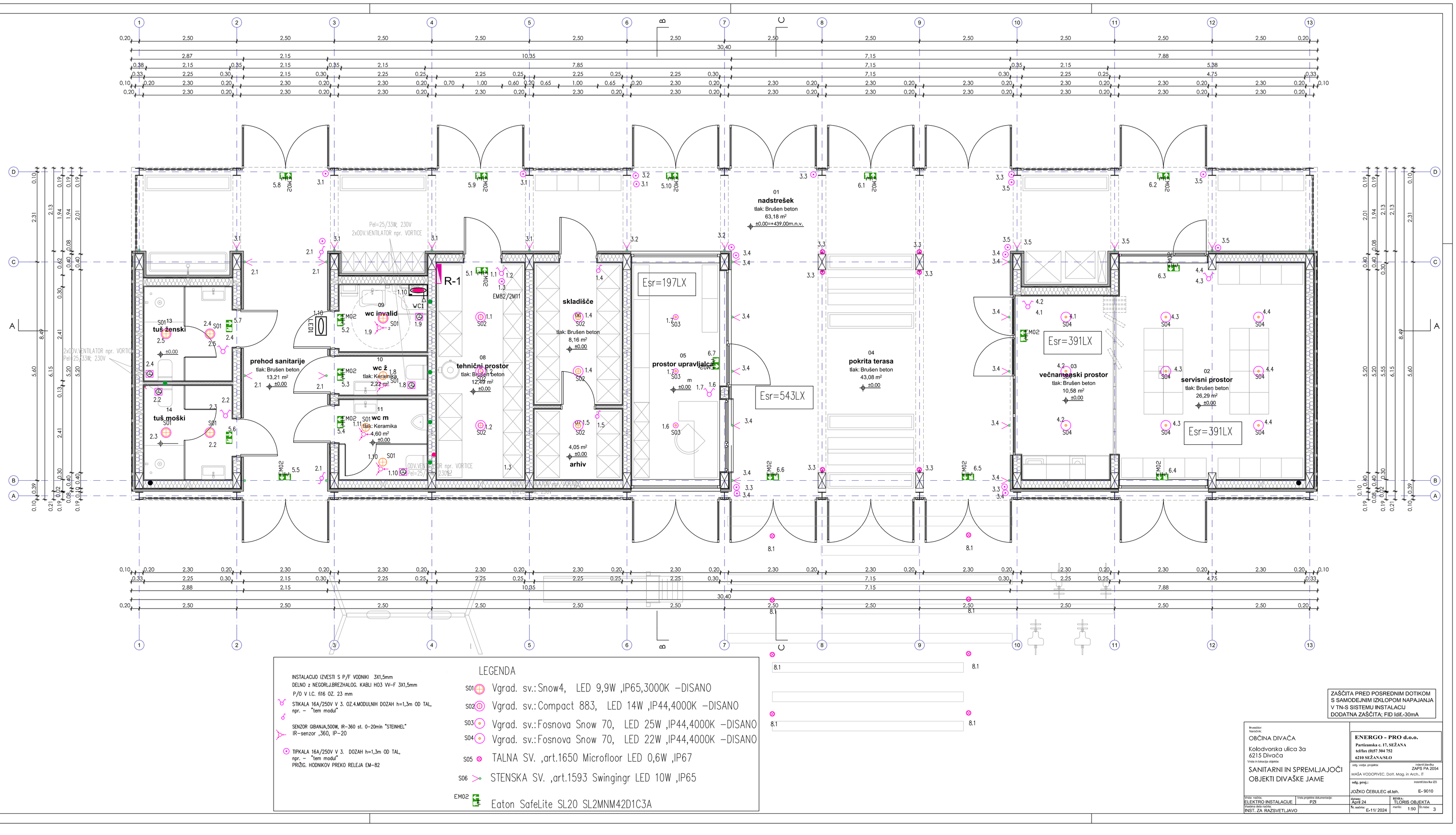
ENERGO - PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
tel/fax (0)57 304 752
6210 SEŽANA/SLO

odg. vodja. projekta: MAŠA VODOPIVEC, Dott. Mag. in Arch., IT
indentif.številka: ZAPS PA 2054

odg. proj.: JOŽKO ČEBULEC el.teh.
indentif.številka IZS: E- 9010

Vrsta načrta;	Vrsta projektne dokumentacije:	datum:	RISBA:
ELEKTRO INSTALACIJE	PZI	April 24	SITUACIJA
Vsebina dela načrta;	Št. načrta:	merilo:	Št.risbe:
INST. ZA MOČ, RAZSVETLJAVO	E-11/ 2024	1:200	1


B
C
VODOT. IP-55 15
KAM04
KAM05
01
nadstrešek
tlak: Brušen beton
63,18 m²
±0.00=+439.00m.n.v.
KAM06
IP-44 18 23
18 IP-44
09
wc invalid
tlak: Keramika
3,84 m²
±0.00
G.I.P.
R-1
1.01
R-DC/AC
K.J.
fi-0,8m
KO-DA
bat
06
skladišče
tlak: Brušen beton
8,16 m²
±0.00
KV
DW156040-SCHRACK
12
PVC
CENTRALA VLOM
1.02
KAM01
04
pokrita terasa
43,08 m²
±0.00
VODOT. IP-55 19
1.03
1.04
PREDVIDENA LOKACIJA
VIDEOPROJEKTORJA
03
večnamenski prostor
tlak: Brušen beton
10,58 m²
±0.00
02
servisni prostor
tlak: Brušen beton
26,29 m²
±0.00
2XfI26mm
2X7M DOZA
KOM-3 4
13
tuš ženski
tlak: Keramika
5,41 m²
±0.00
12
prehod sanitarije
tlak: Brušen beton
13,21 m²
±0.00
10
wc ž
tlak: Keramika
2,22 m²
08
tehnični prostor
tlak: Brušen beton
12,49 m²
±0.00
05
prostor upravljalca
tlak: Brušen beton
12,49 m²
±0.00
TIP1
PODOMETNA OMARICA
ZA T.G. pri tleh 2x
NYY-J 3X1,5mm/i.c.16mm
tuš moški
tlak: Keramika
5,41 m²
±0.00
11
wc m
tlak: Keramika
4,60 m²
±0.00
07
arhiv
tlak: Brušen beton
4,05 m²
±0.00
KOM-1 2
SISTEM DVOSMERNE KOMUNIKACIJE
SEA
ZUNANJA ENOTA
Aquarea T-CAP All in One
WH-UX09HE8
Pel=4,2kW; 400V
montirana na tleh
NYY-J 5X2,5mm/i.c.26mm
K.J.
fi-0,8m
KAM02
KAM03
FTZ90C
SZ1
termostat
vklop ventilat
NOTRANJA STENSKA ENOTA
TOPL. ČRPALKE Z BOJLERJEM
AQUAREA tip WH-ADC0916H9E8
el. grelec 9kW -3KW na 1.stopnji
NYY-J 5X4mm/i.c.26mm
KONVEKTOR 2
PAW-AA(H)-900-2
Qg=1200W
Qh=2100W(50Hz)
NYY-J 3X1,5mm/i.c.16mm
parapetni kanal
AT-AK-160/55
BOJLER
ojač
RAPA
prikl.štedil
NYY-J 3X4mm/i.c.16mm
BOJLER 2,0KW/230V
NYY-J 3X2,5mm
SERVISNO POLNILNA POSTAJA KOLES
NYY-J 3X2,5mm2/PC-E fi 26mm
SPP URŠLJA *ATRIVA d.o.o.*
NAPAJALNI VOD iz DA do R-DA
NYY-J 5X16mm2/PC-E fi 110mm
+KRMILNI KABEL PO NAVODILIH DOBAVITELJA (LiYCY 10X2X0,6)
BATERIJE DEYE -GB-L HV
24 ,36 KWh
razvod -kabli po kab. policah
požarno tesnenje prehodov
kablov v drugi pož. sektor
LEGENDA -OPOMBE MOČ
NAPAJ. VOD DO R-1 NAYY-Y 5X16mm2
-INSTALACIJO VTIČNIC IZVESTI
S KABLI NYY-J 3X2,5mm PO KAB.POLICAH
VERTIKALE PODOMETNO V I.C.
VTIČNICE 16A/250V ,3.p V 4. OZ. 6.MODULNIH DOZAH h=0,3m OD TAL,
npr. - tem modul
ZUN.VTIČNICE 16A/250V ,3.p V MODULNIH DOZAH h=0,3m OD TAL,
VODOT. IP-55
BOJLER 2,0KW/230V
NYY-J 3X2,5mm
ZAŠČITA PRED POSREDNIM DOTIKOM
S SAMODEJNIM IZKLOPOM NAPAJANJA
V TN-S SISTEMU INSTALACIJ
DODATNA ZAŠČITA: FID Idif.=30mA
Investitor:
Naročnik:
OBČINA DIVAČA
Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača
Vrsta in oznaka objekta:
SANITARNI IN SPREMLJAJOČI
OBJEKTI DIVAŠKE JAME
ENERGO - PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
tel/fax (05)7 304 752
6210 SEŽANA/SLO
odg. vodja projekta:
MAŠA VODOPIVEC, Dott. Mag. in Arch., IT
odg. proj.:
JOŽKO ČEBULEC ul.teh.
ZAPS PA 2054
E- 9010
Vrsta načrta:
ELEKTRO INSTALACIJE
Vrsta projektne dokumentacije:
PZI
Faza:
April 24
Številka:
FLORIS OBJEKTA
Datum:
E-1/ 2024
Merilo:
1:50
Številka:
2
Vsebina načrta:
INST. ZA MOČ.ŠIBKI TOK



INSTALACIJO IZVESTI S P/F VODNIKI 3X1,5mm
DELNO z NEGORLJ.BREZHALOG. KABLI H03 VV-F 3X1,5mm
P/O V I.C. fi16 OZ. 23 mm

STIKALA 16A/250V V 3. OZ.4.MODULNIH DOZAH h=1,3m OD TAL,
npr. – "tem modul"

SENZOR GIBANJA,500W, IR-360 st. 0-20min "STEINHEL"
IR-senzor ,360, IP-20

TIPKALA 16A/250V V 3. DOZAH h=1,3m OD TAL,
npr. – "tem modul"
PRIŽIG. HODNIKOV PREKO RELEJA EM-82

LEGENDA

S01 Vgrad. sv.: Snow4, LED 9,9W ,IP65,3000K –DISANO

S02 Vgrad. sv.: Compact 883, LED 14W ,IP44,4000K –DISANO

S03 Vgrad. sv.: Fosnova Snow 70, LED 25W ,IP44,4000K –DISANO

S04 Vgrad. sv.: Fosnova Snow 70, LED 22W ,IP44,4000K –DISANO

S05 TALNA SV. ,art.1650 Microfloor LED 0,6W ,IP67

S06 STENSKA SV. ,art.1593 Swingingr LED 10W ,IP65

EM02 Eaton SafeLite SL20 SL2MNM42D1C3A

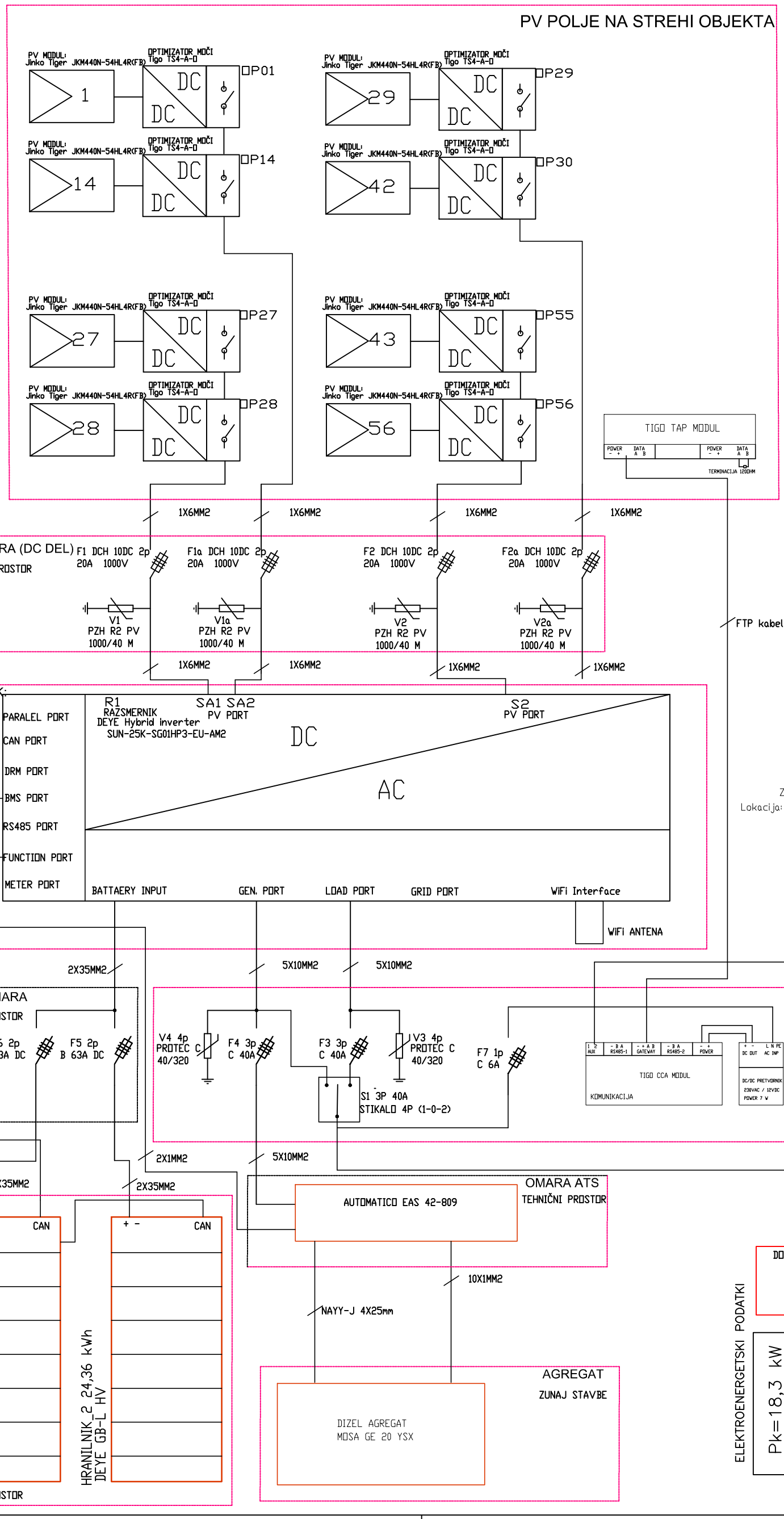
ZAŠČITA PRED POSREDNIM DOTIKOM
S SAMODEJNIM IZKLOPOM Nnapajanja
V TN-S SISTEMU INSTALACIJ
DODATNA ZAŠČITA: FID Idif.-30mA

Investitor:
Naročnik:
OBČINA DIVAČA
Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača
Vrsta in lokacija objekta:
SANITARNI IN SPREMLJAJOČI OBJEKTI DIVAŠKE JAME

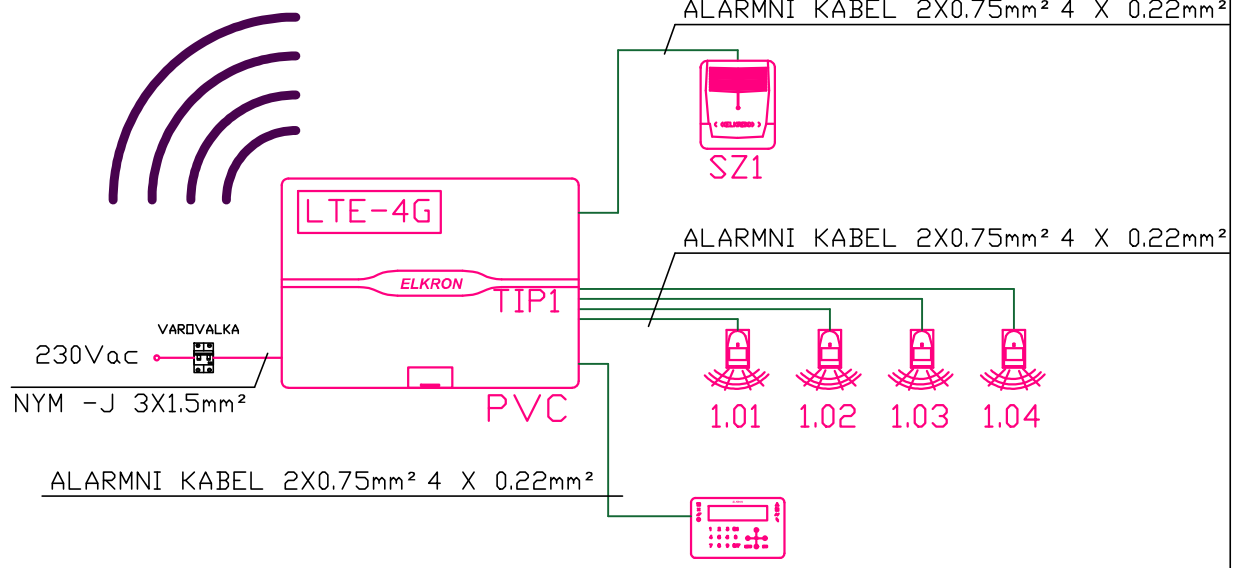
ENERGO - PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
tel/fax (0)57 304 752
6210 SEŽANA/SLO

odg. vodja projekta: ZAPS PA 2054
MAŠA VODOPIVEC. Dott. Mag. in Arch., IT
odg. proj.: JOŽKO ČEBULEC ul.teh: E- 9010

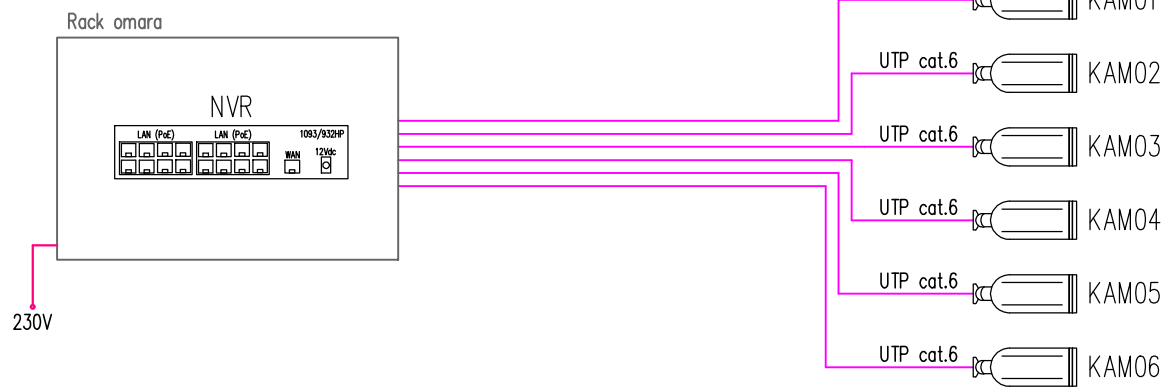
Vrsta načrta	Vrsta projektne dokumentacije	Arhivsko: April 24	ŠIFRA: TLORIS OBJEKTA
ELEKTRO INSTALACIJE	PZI		
Vsebina dela načrta: INST. ZA RAZSVETLJAVO		št. načrta: E-11/ 2024	merilo: 1:50 list/št: 3



Investitor: Naročnik:	**ENERGO - PRO d.o.o.** Partizanska c. 17, SEŽANA tel/fax (0)57 304 752 6210 SEŽANA/SLO
OBČINA DIVAČA Kolodvorska ulica 3a 6215 Divača	odg. vodja projekta: Maša Vodopivec Dott.Mag.inArch.,IT. PA ZAPS 2054 indentif.številka
Vrsta in lokacija objekta: SANITARNI IN SPREMLJAJOČI OBJEKTI DIVAŠKE JAME	odg. proj.: JOŽKO ČEBULEC el.teh. E- 9010 indentif.številka IZS
Vrsta načrta: ELEKTRO INSTALACIJE	Vrsta proj dokumentacije: PZI
Vsebina dela načrta: SHEMA VEZAVE ELKTRARNE PV- DA -R-1	št. načrta: E-11 / 2024
datum: APR. 24	merilo: xx
RISBA: SHEME	Št.risbe: 6.1



Investitor: Naročnik: OBČINA DIVAČA Kolodvorska ulica 3a 6215 Divača Vrsta in lokacija objekta: SANITARNI IN SPREMLJAJOČI OBJEKTI DIVAŠKE JAME	**ENERGO - PRO d.o.o.** **Partizanska c. 17, SEŽANA** **tel/fax (0)57 304 752** **6210 SEŽANA/SLO** odg. vodja. projekta: MAŠA VODOPIVEC, Dott. Mag. in Arch., IT indentif.številka: ZAPS PA 2054 **odg. proj.:** JOŽKO ČEBULEC el.teh. indentif.številka IZS: E- 9010
Vrsta načrta: ELEKTRO INSTALACIJE Vrsta projektne dokumentacije: PZI Vsebina dela načrta: INST. ZA VLOM **datum:** April 24 **Št. načrta:** E-11/ 2024 **RISBA:** SHEME merilo: XX Št.risbe: 5.1	





IP SNEMALNIK
32-KANALNI
(16xPoE)

Investitor: Naročnik: OBČINA DIVAČA Kolodvorska ulica 3a 6215 Divača Vrsta in lokacija objekta: SANITARNI IN SPREMLJAJOČI OBJEKTI DIVAŠKE JAME	**ENERGO - PRO d.o.o.** **Partizanska c. 17, SEŽANA** **tel/fax (0)57 304 752** **6210 SEŽANA/SLO** odg. vodja. projekta: MAŠA VODOPIVEC, Dott. Mag. in Arch., IT indentif.številka: ZAPS PA 2054 **odg. proj.:** JOŽKO ČEBULEC el.teh. indentif.številka IZS: E- 9010
Vrsta načrta: ELEKTRO INSTALACIJE Vrsta projektne dokumentacije: PZI Vsebina dela načrta: INST. ZA VIDEO **datum:** April 24 **Št. načrta:** E-11/ 2024 **RISBA:** SHEME merilo: XX Št.risbe: 5.2	

ELEKTROENERGETSKI PODATKI

Pk=52,50kW
fixfp=0,35
Pk=18,3 kW
cos fi=0.95
Ik=27,9 A
Iv=3x35 A

3X35A

NAYY–J 4X25mm

3X 55220

a1
40A 3.p

ZAŠČITA PRED POSREDNIM DOTIKOM S SAMODEJNIM IZKLOPOM NAPAJANJA V TN SISTEMU INSTALACIJI

a1
RCBB tipB 40 /0,03

R-1

3 N PE 400/230V 50 Hz

L1,L2,L3
N
PE

FZMR150-1 250/150

e1 10A
e2 10A
e3 10A
e4 10A
e5 10A
e6 10A
e7 10A
e8 10A
e9 10A
e10 16A
e11 16A
e12 16A
e13 16A
e14 16A
e15 16A

ostro uro
ES68–10A
ES68–10A

5.1
5.10
6.1
6.6

ZASILNA R. | ZASILNA R. ZUNANJA R. ZUNANJA R. REZERVE REZERVE

TOKOKROG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PORABNIK	RAZSVTL.	RAZSVTL.	RAZSVTL.	RAZSVTL.	RAZSVTL.	RAZSVTL.	RAZSVTL.	RAZSVTL.			VTICNICE	VTICNICE	VTICNICE	VTICNICE	VTICNICE
MOC(KW)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,05	0,05	0,5	0,5			2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
VODNIK	NYY	NYY	NYY	NYY	NYY	NYY	NYY	NYY			NYY–J	NYY–J	NYY–J	NYY–J	NYY–J
PRESEK(mm)	3X1,5	3X1,5	3X1,5	3X1,5	3X1,5	3X1,5	3X1,5	3X1,5			3X2,5	3X2,5	3X2,5	3X2,5	3X2,5

ΣPk=85,5kW
fixfp=0,45
Pk=38,4kW
cos fi=0,95
Ik=58,5 A
Iv=3x63 A

OBČINA DIVAČA
Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača

ENERGO – PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
telefon 05/7 364 710
6210 SEŽANA SLO

Načrtoval: Matic Vodopivec Dott.Mag.inAmb.,IT. PA ZAPS 2054
vodja projekta: JOŽKO CEBULEC dipl.ek. E-9010

SANITARNI IN SPREMLJAJOČI OBJEKT DVAJSET JUNIJ

ELEKTRO INSTALACIJE PZI
ENERGETSKA SHEMA RO

datum: APR. 24
št. načrta: E-41 / 2024
merilo: NI
format: A3

---

a2
RCBB tipB 40 /0,03

3 N PE 400/230V 50 Hz

L1,L2,L3
N
PE

e16 16A
e17 16A
e18 16A
e19 16A
e20 16A
e21 16A
e22 16A
e23 16A 3.P
e24 16A 3.P
e25 20A 3.P
e26 10A
e27 16A
e28 16A
e29 16A
e30 16A

WH–1KOMB ERSE–1W9 /s.t. B /s.t.

TOKOKROG	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
PORABNIK	VTICNICE	VTICNICE	VTICNICE	VTICNICE	VTICNICE	VTICNICE	VTICNICE	VTICNICE	ZUN.ENOTA	NOT.ENOTA	TALNO–EMV	BOJLER	STED.	KONVEKTOR	POLN.KOLESA
MOC(KW)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	5,0	4,2	9,0	0,01	2,0	3,0	0,01	2,0
VODNIK	NYY–J	NYY–J	NYY–J	NYY–J	NYY–J	NYY–J	NYY–J	PP00–Y	PP–Y	PP–Y	PP–Y	PP–Y	PP–Y	PP–Y	PP–Y
PRESEK(mm)	3X2,5	3X2,5	3X2,5	3X2,5	3X2,5	3X2,5	3X2,5	5X2,5	5X2,5	5X4	3X1,5	3X2,5	3X4	3X1,5	3X2,5

OBČINA HRPELJE - KOZINA
REŠKA CESTA 14 ,6240 KOZINA

ENERGO – PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
telefon 05/7 364 710
6210 SEŽANA SLO

Načrtoval: Matic Vodopivec Dott.Mag.inAmb.,IT. PA ZAPS 2054
vodja projekta: JOŽKO CEBULEC dipl.ek. E-9010

INKUBATOR KOZINA

ELEKTRO INSTALACIJE PZI
ENERGETSKA SHEMA RO

datum: okt. 23
št. načrta: E-41 / 2023
merilo: NI
format: A3

---

3 N PE 400/230V 50 Hz

L1,L2,L3
N
PE

e31 16A
e32 16A
e33 25A
e34 20A
e35 16A
e36 16A
e37 16A
e38 20A
e39 16A
e40 16A 3.P

REZERVE REZERVE REZERVE REZERVE REZERVE

TOKOKROG	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
PORABNIK	CENT.VLOM	VIDEO								
MOC(KW)	0,01	0,01								
VODNIK	PP–Y	PP–Y								
PRESEK(mm)	3X1,5	3X1,5								

OBČINA HRPELJE - KOZINA
REŠKA CESTA 14 ,6240 KOZINA

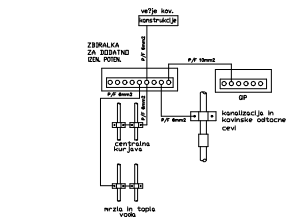
ENERGO – PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
telefon 05/7 364 710
6210 SEŽANA SLO

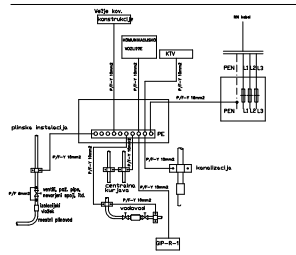
Načrtoval: Matic Vodopivec Dott.Mag.inAmb.,IT. PA ZAPS 2054
vodja projekta: JOŽKO CEBULEC dipl.ek. E-9010

INKUBATOR KOZINA

ELEKTRO INSTALACIJE PZI
ENERGETSKA SHEMA RO

datum: okt. 23
št. načrta: E-41 / 2023
merilo: NI
format: A3





OBČINA HRPELJE - KOZINA
REŠKA CESTA 14 ,6240 KOZINA

ENERGO – PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
telefon 05/7 364 710
6210 SEŽANA SLO

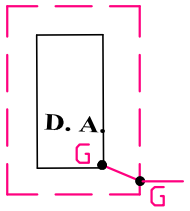
Načrtoval: Matic Vodopivec Dott.Mag.inAmb.,IT. PA ZAPS 2054
vodja projekta: JOŽKO CEBULEC dipl.ek. E-9010

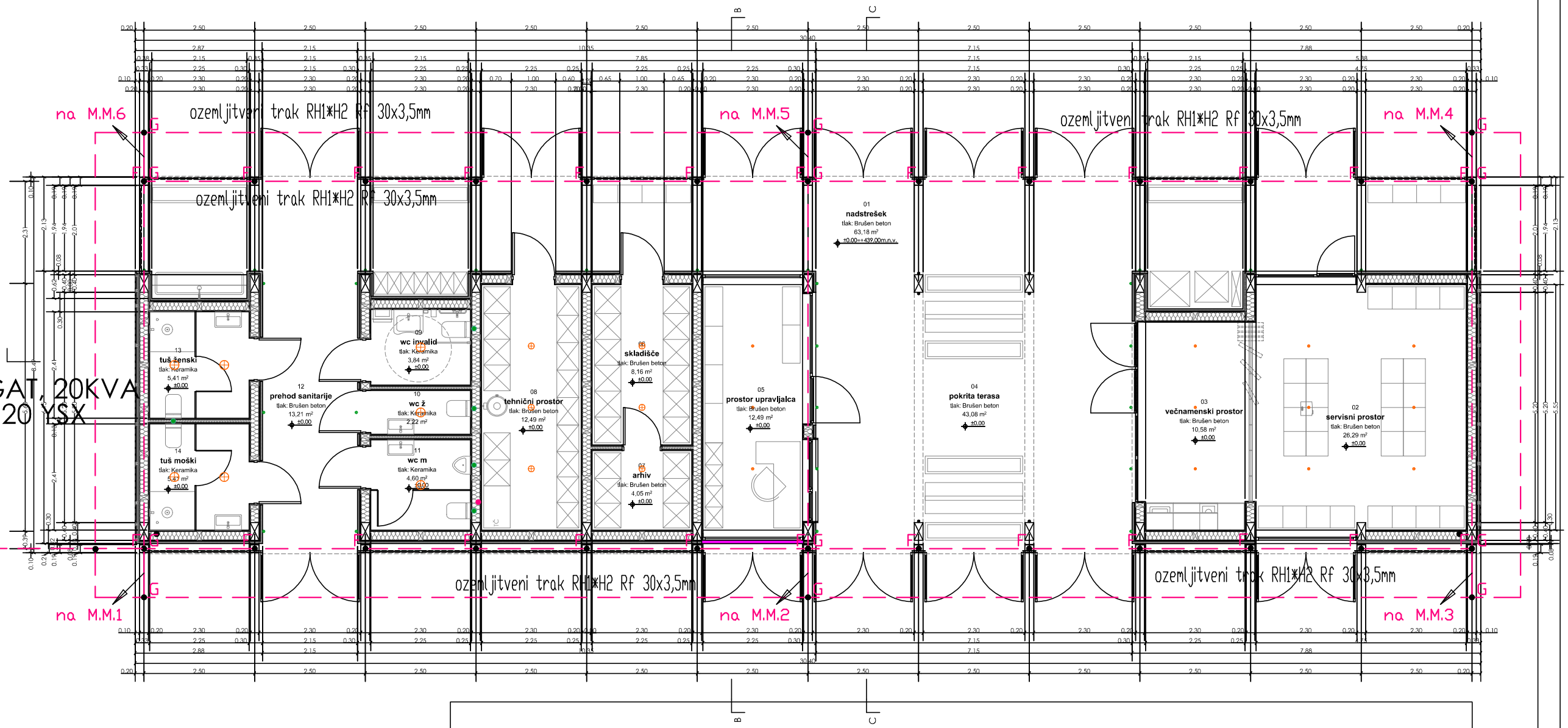
INKUBATOR KOZINA

ELEKTRO INSTALACIJE PZI
ENERGETSKA SHEMA RO

datum: okt. 23
št. načrta: E-41 / 2023
merilo: NI
format: A3

DIESEL AGREGAT, 20KVA
tip: MOSA GE 20 YSX





OZEMLJILO V TEMELJNI PLOŠČI PODSTAVKA
ozemljitveni trak RH1*H2 Rf 30x3,5mm

LEGENDA:

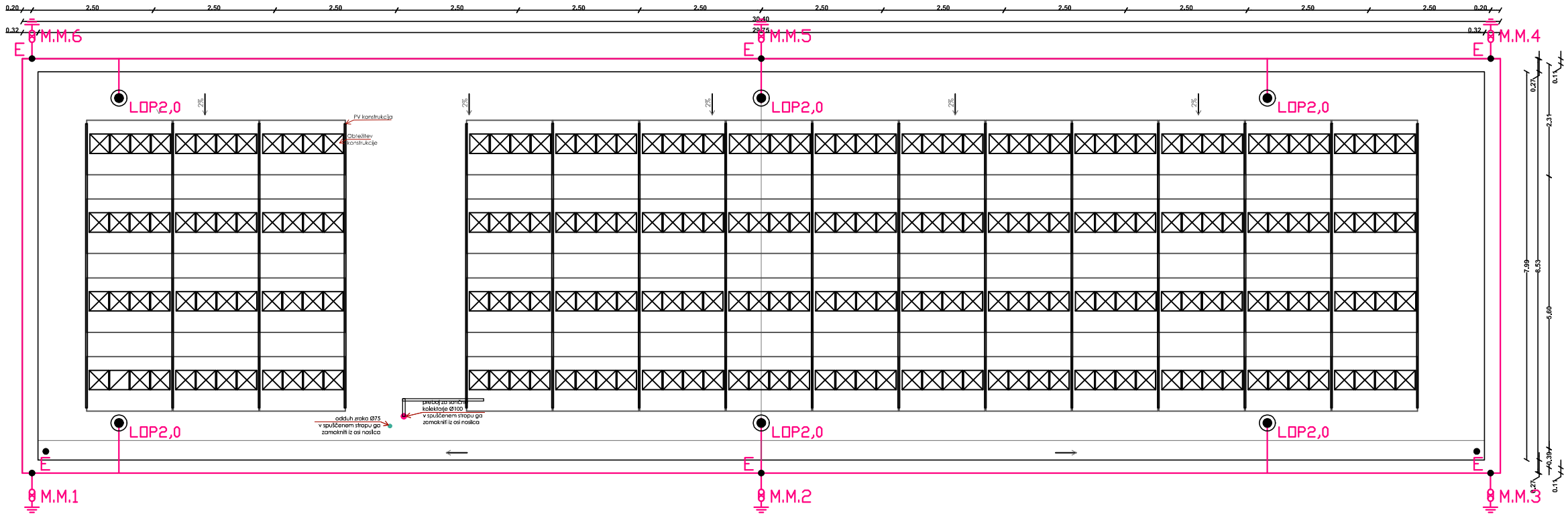
———————	strelovodni vodnik AH1 Al Ø8mm
— — — —	ozemljitveni trak RH1*H2 Rf 30x3,5mm
G	sponka za povezvo ozemljilnega traku KON01
A	sponka za medsebojno povezavo strelovodnih vodnikov KON04
E	spoj na kovinsko konstrukcijo izveden s sponko KON03 ter sponko KON27
LOP2,0	lovilna palica višine h=2,0m za zaščito zunanjih klimatskih enot, izpuhov in prezračevalnih jaškov LOP2,0
M.M.1	merilni spoj med ozemljilom in odvodnim vodnikom

Investitor:
Naročnik:
OBČINA DIVAČA
Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača
Vrsta in lokacija objekta:
SANITARNI IN SPREMLJAJOČI OBJEKTI DIVAŠKE JAME

ENERGO - PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
tel/fax (0)57 304 752
6210 SEŽANA/SLO

odg. vodja, projekta: MAŠA VODOPIVEC, Dott. Mag. in Arch., IT
indentif.številka: ZAPS PA 2054
odg. proj.: JOŽKO ČEBULEC el.teh.
indentif.številka IZS: E- 9010

Vrsta načrta: ELEKTRO INSTALACIJE	Vrsta projektne dokumentacije: PZI	datum: April 24	RISBA: TLORIS TEMELJEV
Vsebina dela načrta: INST. ZA STRELOVOD , OZEMLJILO		Št. načrta: E-11/ 2024	merilo: 1:100 Št.risbe: 7



Investitor:
Naročnik:

OBČINA DIVAČA

Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača

Vrsta in lokacija objekta:

SANITARNI IN SPREMLJAJOČI OBJEKTI DIVAŠKE JAME

ENERGO - PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
tel/fax (0)57 304 752
6210 SEŽANA/SLO

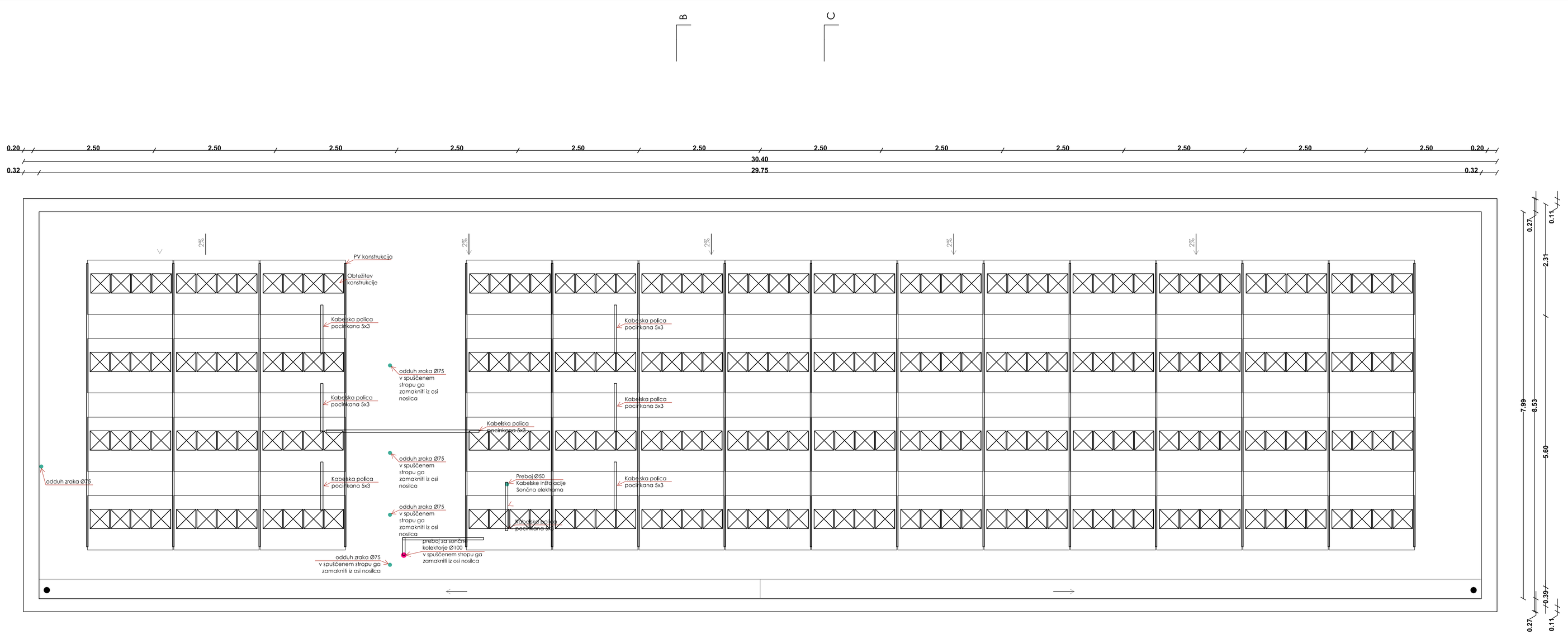
odg. vodja. projekta: MAŠA VODOPIVEC, Dott. Mag. in Arch., IT
indentif.številka ZAPS PA 2054

odg. proj.: JOŽKO ČEBULEC el.teh.
indentif.številka IZS E- 9010

Vrsta načrta: ELEKTRO INSTALACIJE
Vrsta projektne dokumentacije: PZI
Vsebina dela načrta: INST. ZA STRELOVOD

datum: April 24
Št. načrta: E-11/ 2024

RISBA: TLORIS STREHE
merilo: 1:100
Št.risbe: 8



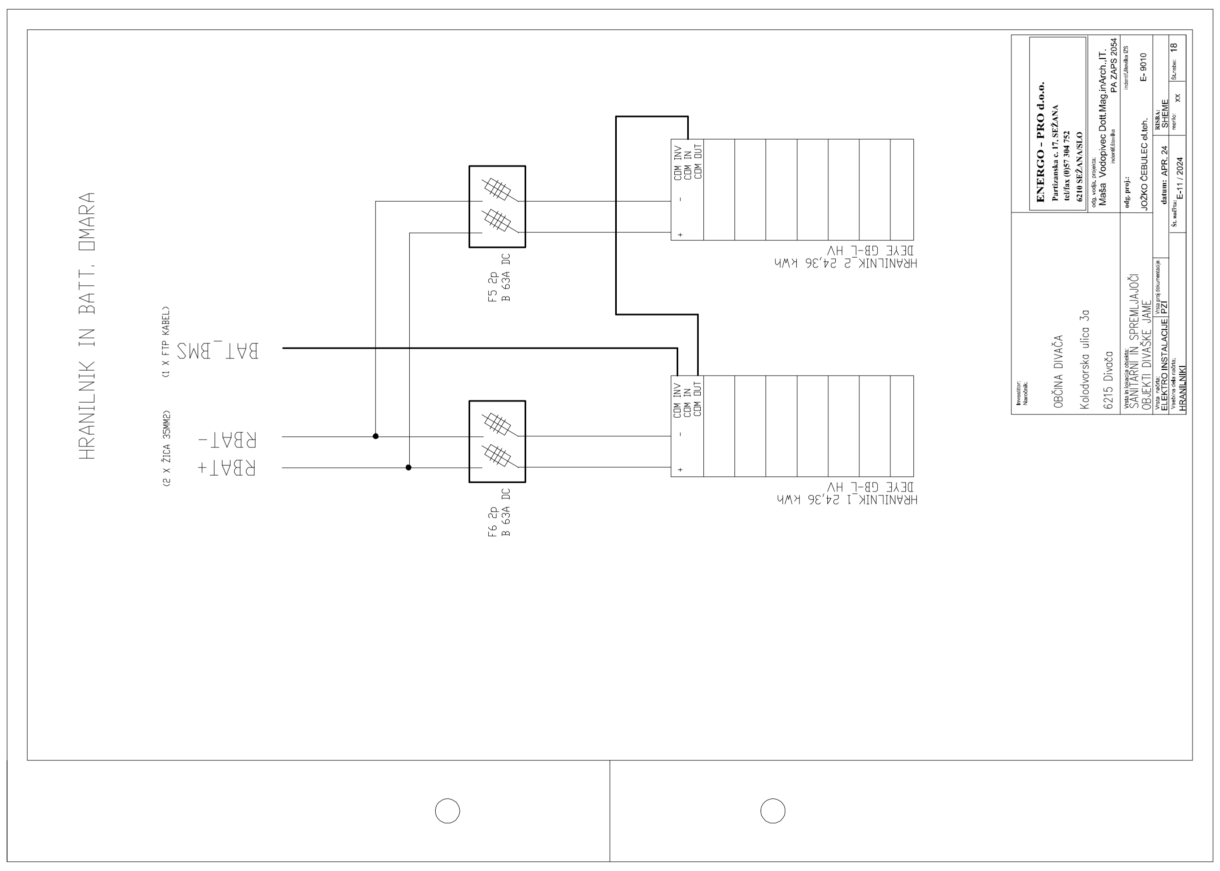
ZAŠČITA PRED POSREDNIM DOTIKOM
S SAMODEJNIM IZKLOPOM Nnapajanja
V TN-S SISTEMU INSTALACIJ
DODATNA ZAŠČITA: FID Idif.-30mA

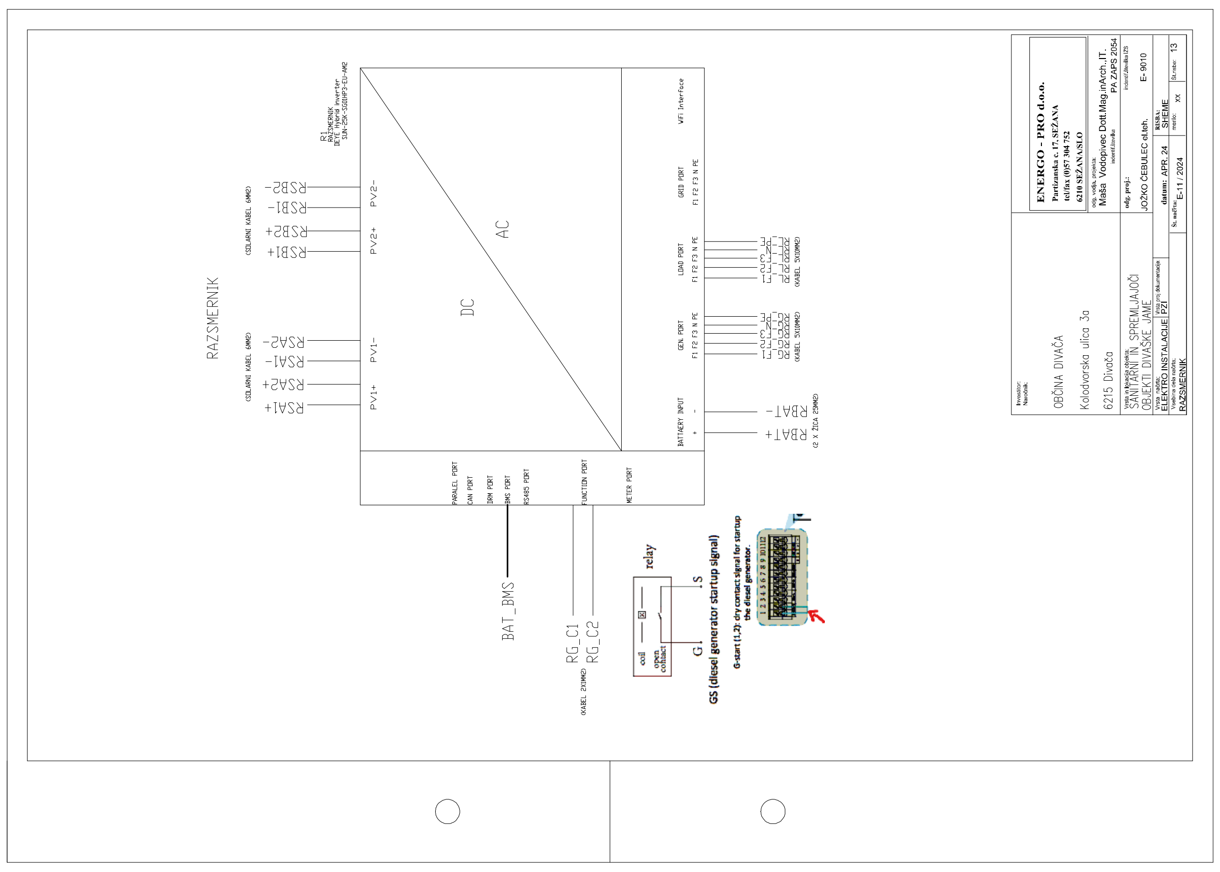
Investitor:
Naročnik:
OBČINA DIVAČA
Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača
Vrsta in lokacija objekta:
SANITARNI IN SPREMLJAJOČI OBJEKTI DIVAŠKE JAME

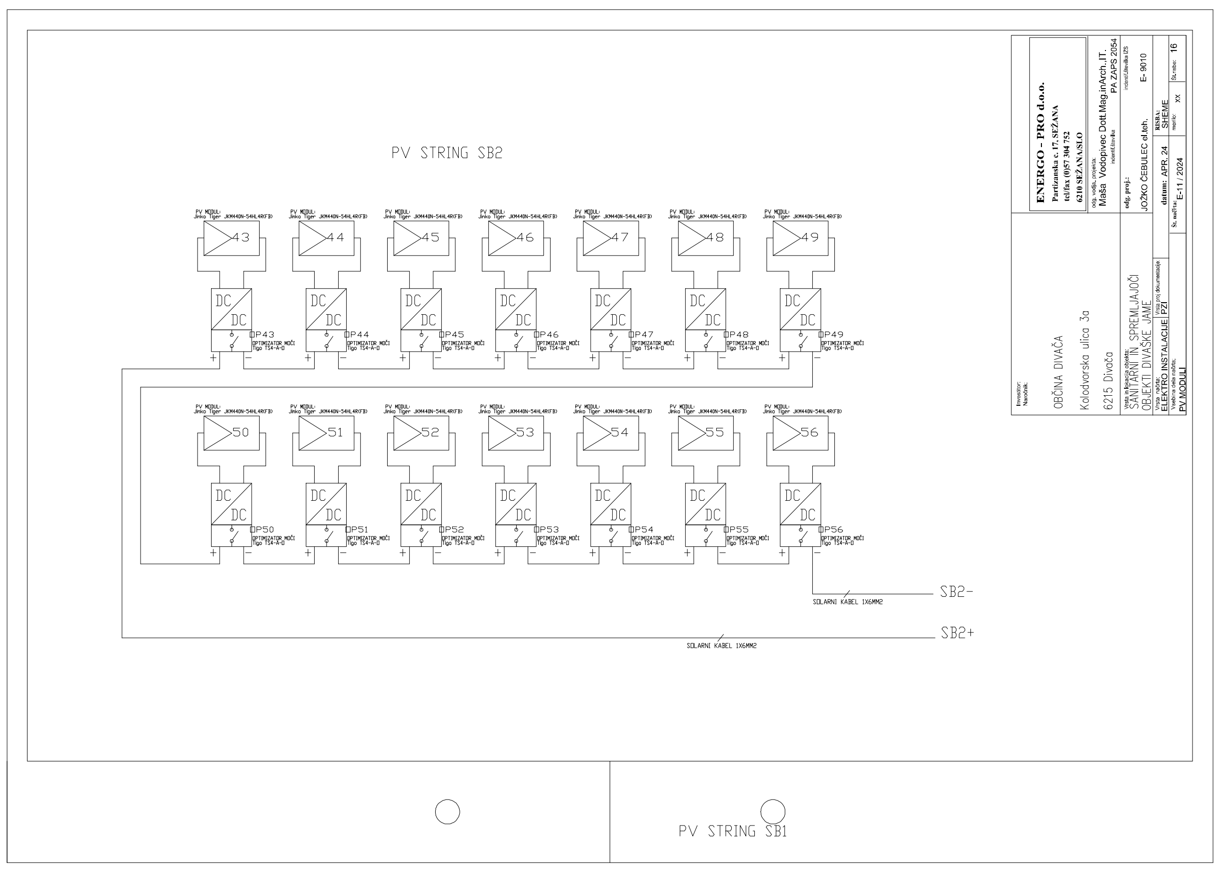
ENERGO - PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
tel/fax (0)57 304 752
6210 SEŽANA/SLO

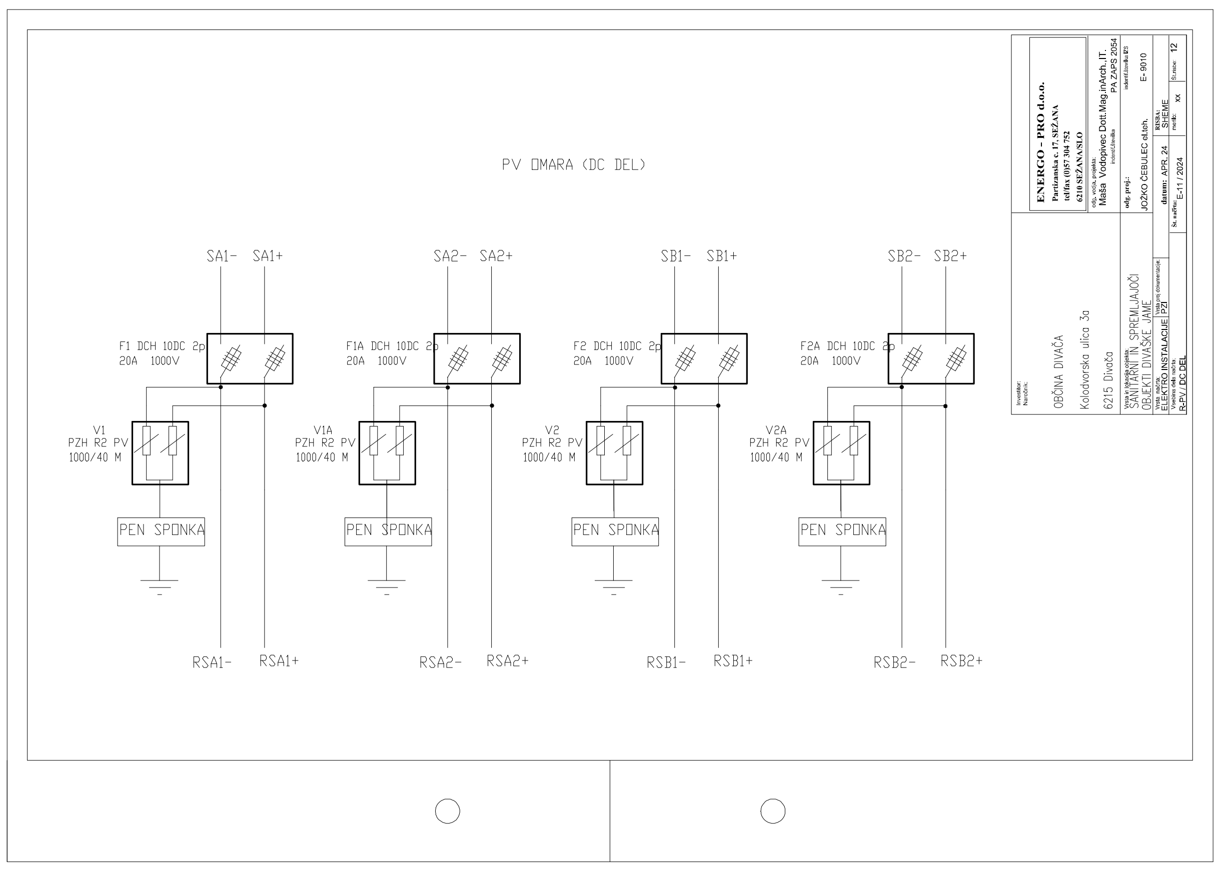
odg. vodja projekta: MAŠA VODOPIVEC, Dott. Mag. in Arch., IT
številka dela: ZAPS PA 2054
odg. proj.: JOŽKO ČEBULEC el.teh. E- 9010
načrtoval/dela-fka IZS

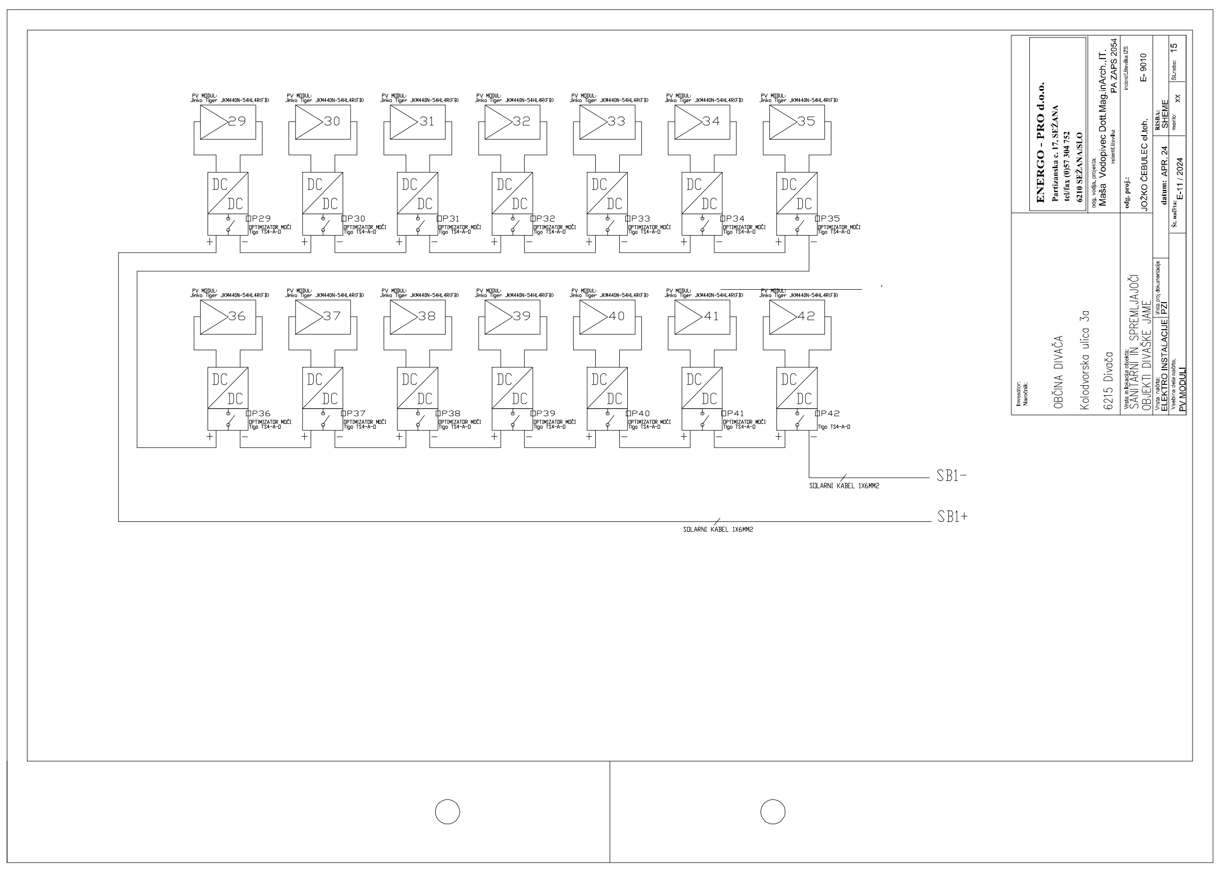
Vrsta načrta: ELEKTRO INSTALACIJE	Vrsta projektne dokumentacije: PZI	Ažurno: April 24	Št.dok.: TLORIS STREHE
Ime/vrsta dela načrta: INST. ZA POSTAVITEV PV MODULOV	Št. načrta: E-11/ 2024	merilo: 1:50	št.risbe: 9

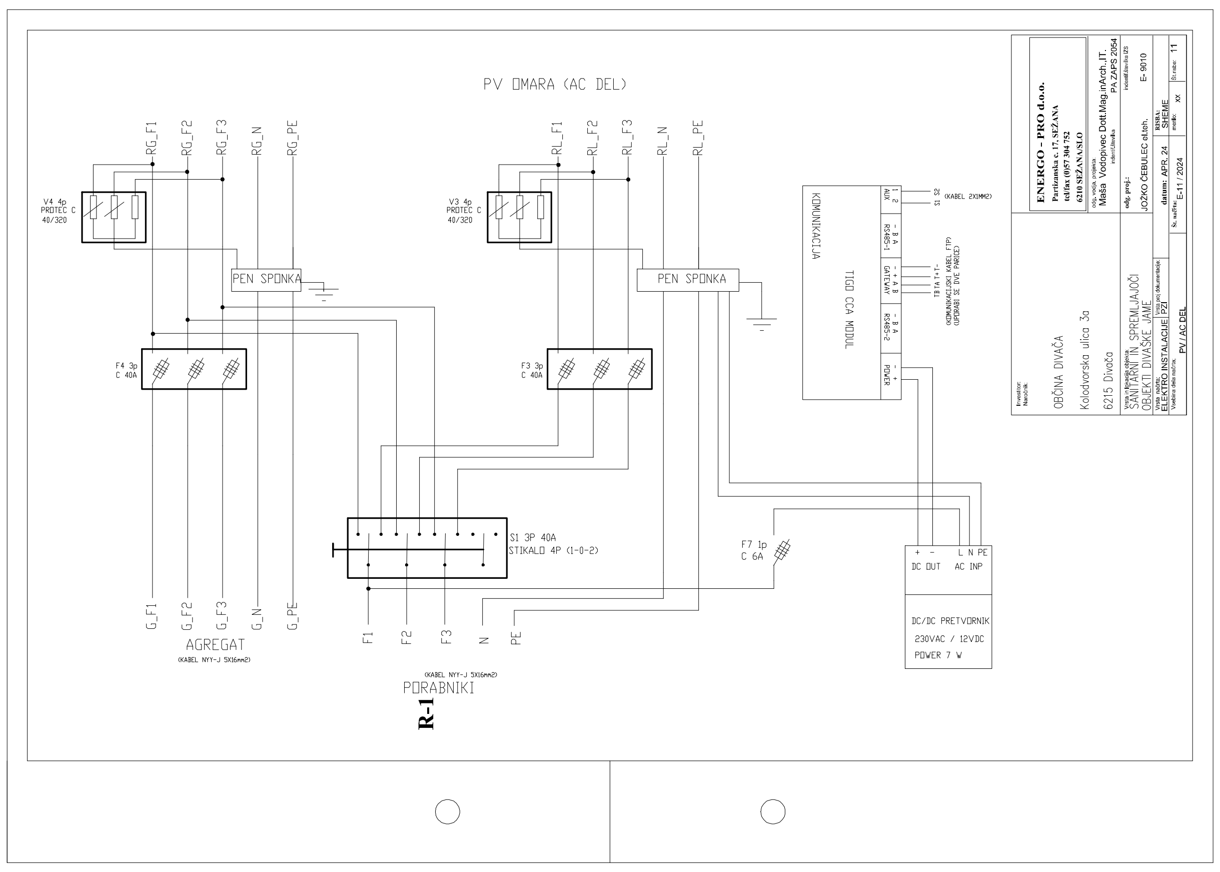

HRANILNIK IN BATT. OMARA
BAT_BMS
(1 X FTP KABEL)
RBAT-
RBAT+
(2 X ŽICA 35MM2)
F5 2p
B 63A DC
F6 2p
B 63A DC
COM INV
COM IN
COM OUT
HRANILNIK_2 24,36 kWh
DEYE GB-L HV
HRANILNIK_1 24,36 kWh
DEYE GB-L HV
ENERGO - PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
tel/fax (0)57 304 752
6210 SEŽANA/SLO
Maša Vodopivec Dott.Mag.inArch.,IT.
PA ZAPS 2054
JOŽKO ČEBULEC el.teh.
E- 9010
datum: APR_24
SHEME
E-11 / 2024
XX
18
OBČINA DIVAČA
Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača
SANITARNI IN SPREMLJAJOČI
OBJEKTI DIVAŠKE JAME
ELEKTRO INSTALACIJE
PZI
HRANILNIKI

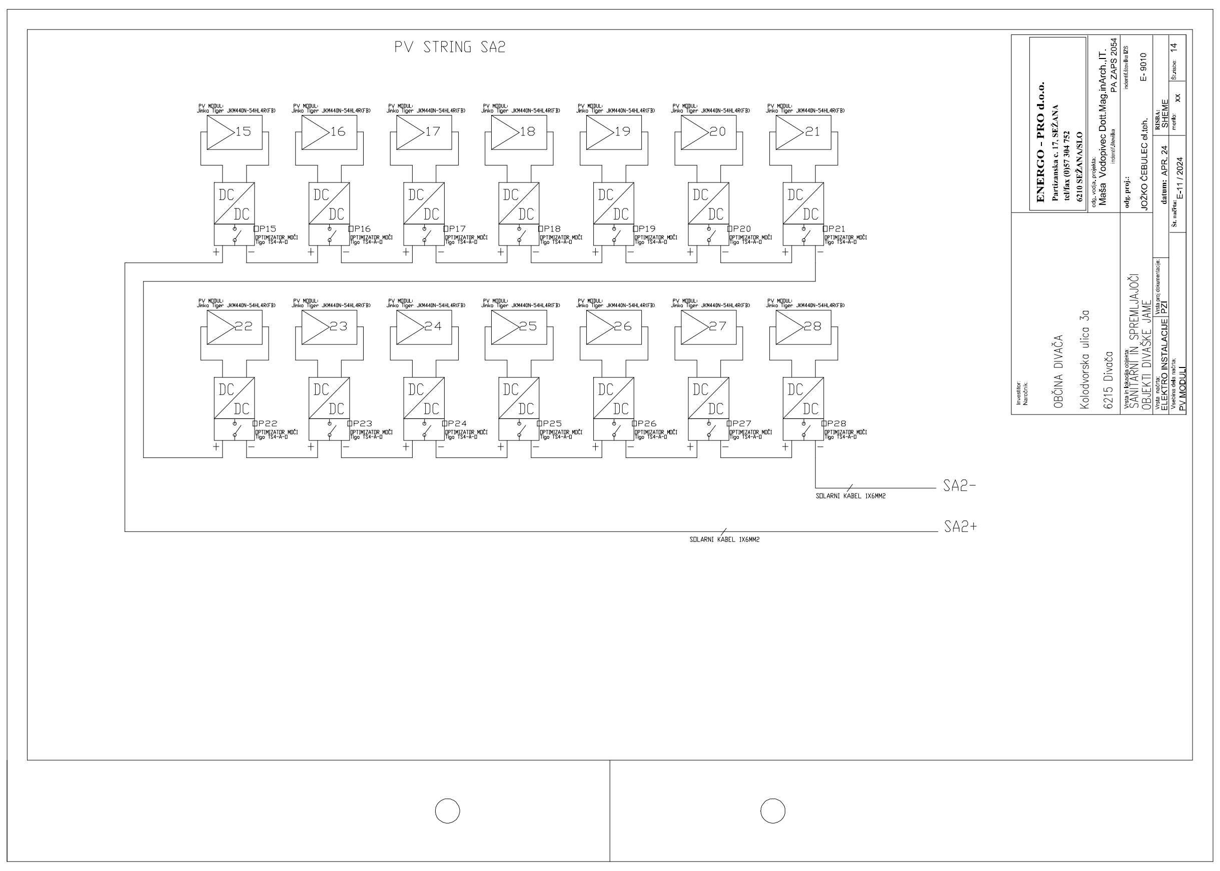

RAZSMERNIK
R1
RAZSMERNIK
DEYE Hybrid inverter
SUN-25K-SG01HP3-EU-AM2
(SOLARNI KABEL 6MM2)
RSA1+
RSA2+
RSA1-
RSA2-
RSB1+
RSB2+
RSB1-
RSB2-
PV1+
PV1-
PV2+
PV2-
DC
AC
BATTAERY INPUT
GEN. PORT
LOAD PORT
GRID PORT
F1 F2 F3 N PE
WiFi interface
(KABEL 5X10MM2)
RBAT+
RBAT-
(2 X ŽICA 25MM2)
PARALEL PORT
CAN PORT
DRM PORT
BMS PORT
RS485 PORT
FUNCTION PORT
METER PORT
BAT_BMS
RG_C1
RG_C2
(KABEL 2X1MM2)
relay
coil
open contact
G
S
GS (diesel generator startup signal)
G-start (1,2): dry contact signal for startup the diesel generator.
ENERGO - PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
tel/fax (0)57 304 752
6210 SEŽANA/SLO
Maša Vodopivec Dott.Mag.inArch.,IT.
PA ZAPS 2054
JOŽKO ČEBULEC el.teh.
E- 9010
datum: APR_24
SHEME
E-11 / 2024
XX
13
OBČINA DIVAČA
Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača
SANITARNI IN SPREMLJAJOČI
OBJEKTI DIVAŠKE JAME
ELEKTRO INSTALACIJE
PZI
RAZSMERNIK

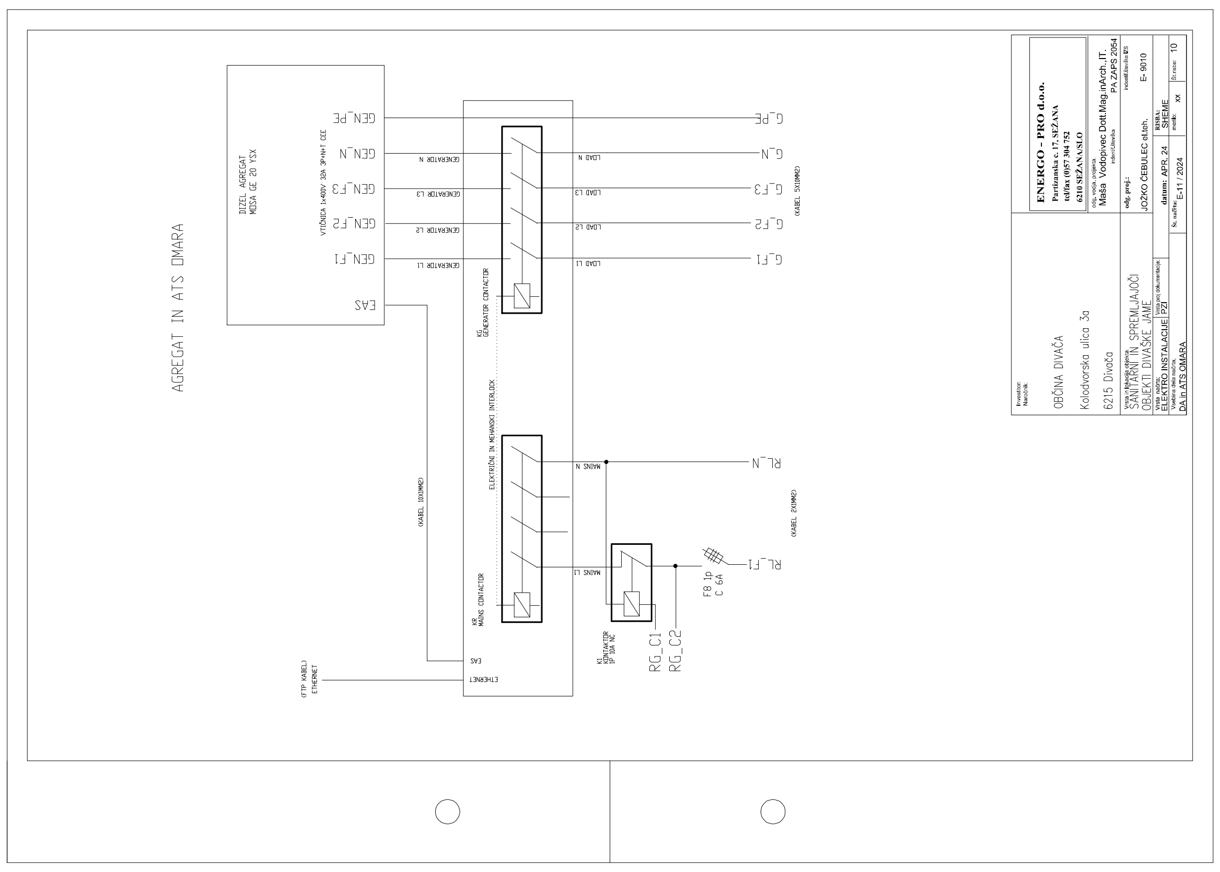

PV STRING SB2
PV MODUL:
Jinko Tiger JKM440N-54HL4R(FB)
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
DC
DC
OPTIMIZATOR MOČI
Tigo TS4-A-O
SOLARNI KABEL 1X6MM2
SB2-
SB2+
ENERGO - PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
tel/fax (0)57 304 752
6210 SEŽANA/SLO
Maša Vodopivec Dott.Mag.inArch.,IT.
PA ZAPS 2054
JOŽKO ČEBULEC el.teh.
E- 9010
datum: APR_24
SHEME
E-11 / 2024
XX
16
OBČINA DIVAČA
Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača
SANITARNI IN SPREMLJAJOČI
OBJEKTI DIVAŠKE JAME
ELEKTRO INSTALACIJE
PZI
PV MODULI
PV STRING SB1

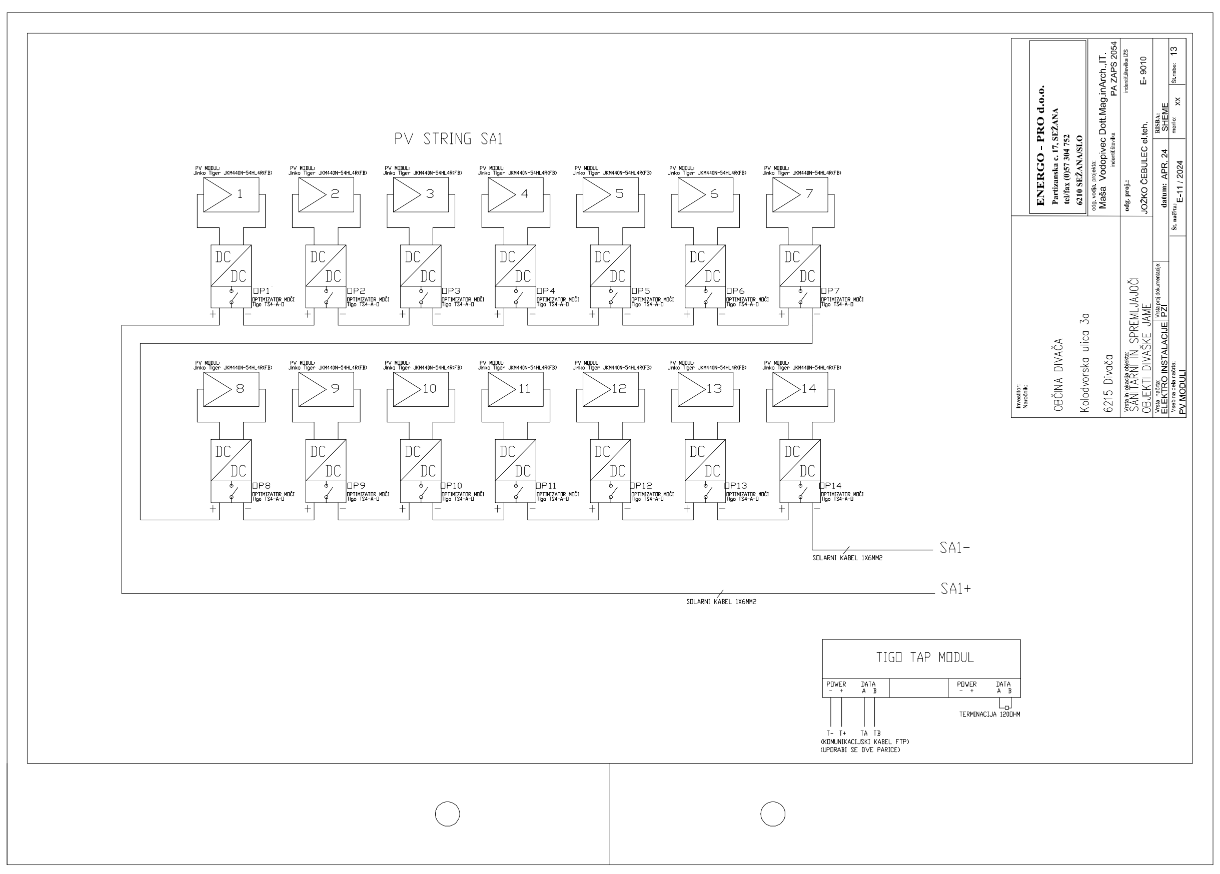

PV OMARA (DC DEL)
SA1- SA1+
SA2- SA2+
SB1- SB1+
SB2- SB2+
F1 DCH 10DC 2p
20A 1000V
F1A DCH 10DC 2p
20A 1000V
F2 DCH 10DC 2p
20A 1000V
F2A DCH 10DC 2p
20A 1000V
V1
PZH R2 PV
1000/40 M
V1A
PZH R2 PV
1000/40 M
V2
PZH R2 PV
1000/40 M
V2A
PZH R2 PV
1000/40 M
PEN SPONKA
RSA1- RSA1+
RSA2- RSA2+
RSB1- RSB1+
RSB2- RSB2+
ENERGO - PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
tel/fax (0)57 304 752
6210 SEŽANA/SLO
Maša Vodopivec Dott.Mag.inArch.,IT.
PA ZAPS 2054
JOŽKO ČEBULEC el.teh.
E- 9010
datum: APR_24
SHEME
E-11 / 2024
XX
12
OBČINA DIVAČA
Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača
SANITARNI IN SPREMLJAJOČI
OBJEKTI DIVAŠKE JAME
ELEKTRO INSTALACIJE
PZI
R-PV / DC DEL


PV MODUL:
Jinko Tiger JKM440N-54HL4R(FB)
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
DC
DC
OPTIMIZATOR MOČI
Tigo TS4-A-O
SOLARNI KABEL 1X6MM2
SB1-
SB1+
ENERGO - PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
tel/fax (0)57 304 752
6210 SEŽANA/SLO
Maša Vodopivec Dott.Mag.inArch.,IT.
PA ZAPS 2054
JOŽKO ČEBULEC el.teh.
E- 9010
datum: APR_24
SHEME
E-11 / 2024
XX
15
OBČINA DIVAČA
Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača
SANITARNI IN SPREMLJAJOČI
OBJEKTI DIVAŠKE JAME
ELEKTRO INSTALACIJE
PZI
PV MODULI


PV OMARA (AC DEL)
RG_F1 RG_F2 RG_F3 RG_N RG_PE
RL_F1 RL_F2 RL_F3 RL_N RL_PE
V4 4p
PROTEC C
40/320
V3 4p
PROTEC C
40/320
PEN SPONKA
F4 3p
C 40A
F3 3p
C 40A
KOMUNIKACIJA
TIGO CCA MODUL
AUX
RS485-1
GATEWAY
RS485-2
POWER
S1 S2 (KABEL 2X1MM2)
(KOMUNIKACIJSKI KABEL FTP)
(UPORABI SE DVE PARICE)
S1 3P 40A
STIKALO 4P (1-0-2)
F7 1p
C 6A
DC OUT
AC INP
L N PE
DC/DC PRETVORNIK
230VAC / 12VDC
POWER 7 W
G_F1 G_F2 G_F3 G_N G_PE
AGREGAT
(KABEL NYY-J 5X16mm2)
F1 F2 F3 N PE
(KABEL NYY-J 5X16mm2)
PORABNIKI
R-1
ENERGO - PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
tel/fax (0)57 304 752
6210 SEŽANA/SLO
Maša Vodopivec Dott.Mag.inArch.,IT.
PA ZAPS 2054
JOŽKO ČEBULEC el.teh.
E- 9010
datum: APR_24
SHEME
E-11 / 2024
XX
11
OBČINA DIVAČA
Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača
SANITARNI IN SPREMLJAJOČI
OBJEKTI DIVAŠKE JAME
ELEKTRO INSTALACIJE
PZI
PV / AC DEL


PV STRING SA2
PV MODUL:
Jinko Tiger JKM440N-54HL4R(FB)
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
DC
DC
OPTIMIZATOR MOČI
Tigo TS4-A-O
SOLARNI KABEL 1X6MM2
SA2-
SA2+
ENERGO - PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
tel/fax (0)57 304 752
6210 SEŽANA/SLO
Maša Vodopivec Dott.Mag.inArch.,IT.
PA ZAPS 2054
JOŽKO ČEBULEC el.teh.
E- 9010
datum: APR_24
SHEME
E-11 / 2024
XX
14
OBČINA DIVAČA
Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača
SANITARNI IN SPREMLJAJOČI
OBJEKTI DIVAŠKE JAME
ELEKTRO INSTALACIJE
PZI
PV MODULI


AGREGAT IN ATS OMARA
DIZEL AGREGAT
MOSA GE 20 YSX
VTIČNICA 1x400V 32A 3P+N+T CEE
GEN_PE
GEN_N
GEN_F3
GEN_F2
GEN_F1
EAS
GENERATOR N
GENERATOR L3
GENERATOR L2
GENERATOR L1
LOAD N
LOAD L3
LOAD L2
LOAD L1
KG
GENERATOR CONTACTOR
ELEKTRIČNI IN MEHANSKI INTERLOCK
KR
MAINS CONTACTOR
MAINS N
MAINS L1
G_PE
G_N
G_F3
G_F2
G_F1
(KABEL 5X10MM2)
RL_N
RL_F1
(KABEL 2X1MM2)
F8 1p
C 6A
K1
KONTAKTOR
1P 10A NC
RG_C1
RG_C2
(KABEL 10X1MM2)
EAS
ETHERNET
(FTP KABEL)
ETHERNET
ENERGO - PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
tel/fax (0)57 304 752
6210 SEŽANA/SLO
Maša Vodopivec Dott.Mag.inArch.,IT.
PA ZAPS 2054
JOŽKO ČEBULEC el.teh.
E- 9010
datum: APR_24
SHEME
E-11 / 2024
XX
10
OBČINA DIVAČA
Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača
SANITARNI IN SPREMLJAJOČI
OBJEKTI DIVAŠKE JAME
ELEKTRO INSTALACIJE
PZI
DA in ATS OMARA


PV STRING SA1
PV MODUL:
Jinko Tiger JKM440N-54HL4R(FB)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
DC
DC
OPTIMIZATOR MOČI
Tigo TS4-A-O
SOLARNI KABEL 1X6MM2
SA1-
SA1+
TIGO TAP MODUL
POWER
DATA
A B
TERMINACIJA 120OHM
T- T+ TA TB
(KOMUNIKACIJSKI KABEL FTP)
(UPORABI SE DVE PARICE)
ENERGO - PRO d.o.o.
Partizanska c. 17, SEŽANA
tel/fax (0)57 304 752
6210 SEŽANA/SLO
Maša Vodopivec Dott.Mag.inArch.,IT.
PA ZAPS 2054
JOŽKO ČEBULEC el.teh.
E- 9010
datum: APR_24
SHEME
E-11 / 2024
XX
13
OBČINA DIVAČA
Kolodvorska ulica 3a
6215 Divača
SANITARNI IN SPREMLJAJOČI
OBJEKTI DIVAŠKE JAME
ELEKTRO INSTALACIJE
PZI
PV MODULI