

NASLOVNA STRAN NAČRTA

3.1 - NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN EL. OPREME

INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe OBČINA VRANSKO
naslov ali sedež družbe VRANSKO 59, 3305 VRANSKO
elektronski naslov

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje OBNOVA IN OŽIVITEV SCHWENTNERJEVE HIŠE
kratak opis gradnje

VRSTA GRADNJE ☐ novogradnja - novozgrajen objekt
☐ novogradnja - prizidava
☐ rekonstrukcija
☐ sprememba namembnosti
☐ odstranitev celotnega objekta
☐ legalizacija
☐ manjša rekonstrukcija
☒ vzdrževanje objekta

PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije PZI - PROJEKT ZA IZVEDBO
(IZP, DGD, PZI, PID)
številka projekta 24 - 011
☐ sprememba dokumentacije

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta 3 - NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta 3.1 - NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME
številka načrta E - 43 / 2024
datum izdelave OKTOBER 2024
datum spremembe

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe) GP2 PROJEKT d.o.o.
naslov ZABUKOVJE 1, 3213 FRANKOLOVO
odgovorna oseba projektanta PRIMOŽ GORŠEK dipl.inž.el.
podpis odgovorne osebe
projektanta načrta

GP2
GP2 PROJEKT D.O.O.
PROJEKTIRANJE IN SVETOVANJE

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja PRIMOŽ GORŠEK dipl.inž.el.
identifikacijska številka IZS PI E-2402
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

PRIMOŽ GORŠEK
dipl.inž.el.
IZS PI E-2402

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

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	GP2 PROJEKT d.o.o.
naslov	ZABUKOVJE 1, 3213 FRANKOLOVO
odgovorna oseba projektanta načrta	PRIMOŽ GORŠEK, dipl.inž.el.

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak	PRIMOŽ GORŠEK, dipl.inž.el.
------------------------	-----------------------------

IZJAVLJAVA:**da načrt**

vrsta dokumentacije	PZI - PROJEKT ZA IZVEDBO
strokovno področje načrta	3 - NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3.1 - NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME
številka načrta	E - 43 / 2024
datum izdelave	OKTOBER 2024

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

pooblaščen strokovnjak	PRIMOŽ GORŠEK, dipl.inž.el.
identifikacijska številka	IZS PI E-2402
podpis pooblaščenega strokovnjaka	



odgovorna oseba projektanta načrta	PRIMOŽ GORŠEK, dipl.inž.el.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	



SEZNAM SODELAVCEV PRI IZDELAVI DOKUMENTACIJE

PROJEKTANT

projektant (naziv družbe)	GP2 PROJEKT d.o.o.
naslov	ZABUKOVJE 1, 3213 FRANKOLOVO
odgovorna oseba projektanta	PRIMOŽ GORŠEK

IZDELOVALEC NAČRTA

pooblaščen inženir	PRIMOŽ GORŠEK, dipl.inž.el.
identifikacijska številka	IZS PI E-2402

PRI IZDELAVI DOKUMENTACIJE SO SODELOVALI

ime in priimek sodelavca	PRIMOŽ GORŠEK, dipl.inž.el.
ime in priimek sodelavca	GREGOR POLUTNIK, inž.el.

3. KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME ŠT. E-43/2024

1. NASLOVNA STRAN NAČRTA
2. IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBlašČENEGA STROKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI
3. SEZNAM SODELAVCEV PRI IZDELAVI DOKUMENTACIJE
4. KAZALO VSEBINE NAČRTA
5. TEHNIČNO POROČILO
 - Projektna naloga
 - Upoštevani predpisi in standardi
 - Navodila za izvajanje, vzdrževanje in upravljanje el. instalacij
 - Tehnični opis
 - Tehnični izračuni
 - Projektantski popisi materiala in del
6. TEHNIČNI PRIKAZI

4. TEHNIČNO POROČILO

PROJEKTNNA NALOGA

Za investitorja Občina Vransko, Vransko 59, 3305 Vransko je potrebno izdelati projekt PZI električnih instalacij in električne opreme za objekt Obnova in oživitev Schwentnerjeve hiše.

Električna instalacija obsega:

- električne razdelilnike
- instalacijo moči
- instalacija za priklop strojnih naprav
- instalacijo razsvetljave
- instalacijo za telefone in računalnike
- instalacijo za javljanje vloma
- ozemljitve, izenačitve potencialov

Instalacija moči zajema razvode električne energije po objektu, ter priklape enofaznih vtičnic in električnih porabnikov.

Instalacija za priklop strojnih naprav obsega priklop naprav za ogrevanje in prezračevanje objekta ter pripravo tople sanitarne vode.

Instalacija razsvetljave obsega splošno instalacijo notranje razsvetljave in zunanjo razsvetljavo.

Izvedejo se šibkotočne instalacije za potrebe računalnikov in telefonije.

Izvede se instalacija za javljanje vloma.

Izvede se ozemljitev objekta.

Vse obstoječe instalacije se zaradi dotrajanosti odstranijo in zamenjajo z novimi. Napajajo se iz glavnega razdelilnika v pritličju objekta, ki se prav tako zamenja z novim.

Objekt je priključen na NN električno omrežje. In sicer je izveden 1f priključek (6kW, 1x25A). NN električni priključek ni predmet tega projekta. Po potrebi se predvidi povečava obstoječega priključka.

Instalacije se izvedejo podometno.

Sistem napajanja je TT, zaščitni ukrep je izveden s samodejnim odklopom napajanja.

Projekt mora biti izdelan na podlagi gradbenih podlag z vrisano opremo. Tehnična izvedba projekta mora ustrezati veljavnim predpisom, standardom in normativom za tovrstne objekte.

Pri izvedbi električnih instalacij je potrebno upoštevati tudi konservatorsko-restavratorski projekt EID:1-10421 (september 2024).

UPOŠTEVANI PREDPISI IN STANDARDI

Pri izdelavi projekta so bili upoštevani naslednji predpisi, standardi in normativi:

Št. el. načrta : **E – 43 / 2024**

Vsebina el. načrta : **NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN
ELEKTRIČNE OPREME**

Investitor : **OBČINA VRANSKO
VRANSKO 59
3305 VRANSKO**

Objekt : **OBNOVA IN OŽIVITEV SCHWENTNERJEVE HIŠE**

-Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah, z vsemi dopolnitvami (Ur. list RS št. 140/2021) s pripadajočo tehnično smernico TSG-N-002:2021 – Nizkonapetostne električne instalacije

- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah, z vsemi dopolnitvami (Ur. L. RS št. 31/2004, 10/2005, 83/2005,14/2007) s pripadajočo tehnično smernico TSG-1-001:2019 – Požarna varnost v stavbah

- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele, z vsemi dopolnitvami (Ur. l. RS št. 140/2021) s pripadajočo tehnično smernico TSG-N-003:2021 – Zaščita pred delovanjem strele

OSTALI UPOŠTEVANI PREDPISI

- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Ur. list RS št. 36/2018, 51/2018, 197/2020)
- Gradbeni zakon GZ-1 (Ur. list RS št. 199/2021)
- Zakon o varstvu pred požarom, z vsemi dopolnitvami (Ur. list RS št.3/2007, 09/2011, 83/2012, 43/2022)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu ZVZD-1 (Ur. list RS št. 43/2011)
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. list RS št. 29/1992)
- Uredba o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije (Ur. list RS št. 117/02 in 21/03)
- Zakon o standardizaciji (Ur. list RS št. 59/1999)
- Zakon o meroslovju Zmer-1 (Ur. list RS št. 26/2005)
- Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej, z vsemi dopolnitvami (Ur. list RS št. 27/2004, 71/2011)
- Strokovna literatura in priročniki

NAVODILA ZA IZVAJANJE, VZDRŽEVANJE IN UPRAVLJANJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJ

1. UVOD

Za investitorja so izdelana splošna navodila za izvajanje, vzdrževanje in upravljanje električnih instalacij, kot sestavni del tega projekta.

Skladno z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu je le to zagotovljeno, če delavci izvajajo predpisane tehnične, zdravstvene, socialne, vzgojne, pravne in druge varstvene ukrepe, upoštevajo normative, standarde in tehnične predpise ter ob ustrezni pazljivosti, ustrezni strokovni in delovni usposobljenosti pri opravljanju svojega dela uporabljajo predpisane varstvene priprave in naprave.

Izvajalec del sme vgraditi le tiste naprave in opremo, ki je izdelana v skladu z veljavnimi standardi, normativi in predpisi ter opremljena z navodilom o varni uporabi, preskušanju in vzdrževanju.

Pri vsaki spremembi tehnične dokumentacije, ki vpliva na varnost in zdravje pri delu, je potrebno spremeniti oz. dopolniti Navodila za izvajanje, vzdrževanje in upravljanje električnih instalacij.

2. OPIS INSTALACIJE

Električne instalacije napajane iz posameznih stikalnih blokov se izvedejo podometno. Izvedejo so s kablji tipa NYM-J in UTP kat.5 ustreznih dimenzij. Dimenzije so razvidne iz priloženih načrtov.

3. OPREDELITEV NEVARNOSTI

Pri izdelavi projekta so bili s stališča varstva pri delu upoštevani naslednji varstveni ukrepi za preprečevanje nevarnosti, ki lahko nastanejo od naslednjih povzročiteljev:

- zaradi prevelikih kratkostičnih tokov
- zaradi preobremenitev tokokrogov, kablov in opreme
- zaradi udara električnega toka
- zaradi mehanskih poškodb kablovodov in opreme
- zaradi izpada mrežne napetosti
- zaradi požara

4. UKREPI ZA ODPRAVO NEVARNOSTI IN OMEJITEV ŠKODLJIVOSTI

4.1. SPLOŠNA OPOZORILA IN OBVEZNOSTI

Vsa elektro oprema in instalacijski material predviden v projektu mora imeti ustrezne ateste in mora ustrezati veljavnim tehničnim predpisom in standardom.

Vsa el. instalacija mora biti predpisano vzdrževana. Vse okvare je potrebno pravočasno odpraviti. Vsaka oseba, ki opazi kakršnokoli okvaro ali pomanjkljivost na el. Instalacijah oz. napravah, je dolžna o tem obvestiti predpostavljeno osebo. V kolikor je napaka takega obsega, da lahko povzroči škodo ali da je nevarna za okolico, je potrebno ta del ali celotno instalacijo takoj odklopiti.

Vzdrževanje in posege v elektroinstalacije lahko opravljajo samo strokovno usposobljene osebe ob upoštevanju navodil za varno delo z električnimi napravami in pripravi ter ustreznih pravilnikov o varstvu pri delu. Vsa instalacija in njeno vzdrževanje mora biti v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi, standardi in normativi.

Elementi v razdelilcih morajo biti vidno označeni. V razdelilcih morajo biti vstavljene enopolne sheme iz katerih je moč razbrati namembnost posameznega tokokroga, velikost varovalnega vložka v njem in presek kablskega vodnika.

Dostop do razdelilnih omar mora biti nemoten (prepovedano je zalaganje dostopnih poti do razdelilcev). Razdelilne omare morajo biti zaprte. Dostop do elementov je mogoč samo s strani pooblaščenih oseb - vzdrževalca. V razdelilcih ni dovoljeno shranjevati stvari, ki niso povezane z instalacijo.

4.2 PREDVIDENI UKREPI ZA ZMANJŠANJE NEVARNOSTI, KI JIH LAHKO POVZROČIJO ELEKTROINSTALACIJE

Preveliki kratkostični tokovi :

Zaščita je izvedena z izbiro ustreznih varovalnih elementov v posameznih tokokrogih instalacije in z izbiro take opreme, ki prenese kratkostične tokove, ki se predvidevajo na mestu vgradnje opreme. Pri zamenjavi varovalnih elementov v posameznih tokokrogih je potrebno paziti, da se vstavijo varovalni elementi, ki so predvideni v pripadajočih načrtih.

Preobremenitev tokokrogov, kablov in opreme :

Preseki tokokrogov, kablov in opreme so izbrani tako, da z ozirom na njihov tip in način polaganja dopuščajo trajne tokove na katere so dimenzionirane njihove zaščitne naprave. Oprema je izbrana tako, da njen dopustni nazivni tok ni manjši od nazivnega toka pripadajoče zaščitne naprave. Pri zamenjavi oz. vzdrževanju zaščitnih naprav je pri izbiri in nastavitvah zaščitnih naprav potrebno upoštevati parametre, ki so podani v pripadajočih načrtih.

Udar električnega toka :

Zaščita proti udaru električnega toka (zaščita pred neposrednim in posrednim dotikom) je izvedena skladno s predpisanimi zaščitnimi ukrepi za posamezne prostore. Učinkovitost zaščitnih ukrepov je potrebno preverjati s periodičnimi pregledi, preizkusi in meritvami v skladu s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah in ustreznimi standardi.

Mehanske poškodbe:

Tokokrogi in kabli morajo biti do višine 2,00 m od tal na ogroženih mestih zaščiteni proti mehanskim poškodbam. Zaščita se izvede z uvlečenjem kabla v zaščitne plastične ali kovinske cevi (tuboflex cevi, kovinske cevi, kovinske gibke cevi) ali na drugačen ustrezen način (kovinski kanali).

Izpad omrežne napetosti :

Izpad omrežne napetosti ne predstavlja nevarnosti za ljudi v objektu. V primeru izpada električne napetosti je potrebno z napravami rokovati, kot da so pod napetostjo.

Požar :

Zaščita proti požaru je izvedena s pravilno izbiromaterialov in opreme, ki ob pravilni izvedbi in vzdrževanju instalacije v času njene uporabe ne morejo biti vzrok za nastanek požara. Vsaka nenamenska uporaba instalacije in njenih delov lahko pripelje do požara. Vzrok je lahko tudi kopičenje gorljivega materiala na enem mestu, neredno čiščenje in odstranjevanje odpadkov, napačno skladiščenje gorljivih materialov in tudi kajenje na nepravem mestu.

5. PERIODIČNI PREGLEDI, PREISKUSI IN MERITVE ELEKTRIČNIH INSTALACIJ

Za vse električne instalacije velja, da morajo biti med vso svojo življenjsko dobo varne tako za ljudi kot za opremo. Od instalacij pričakujemo normalno obratovanje s čim manj posegi in popravili. Zato je potrebno že med montažo, zlasti pa po končani montaži in v rednih periodičnih obdobjih med uporabo izvesti ustrezna preverjanja električne instalacije, ki so sestavljena iz:

- vizualnega pregleda
- preizkusa
- meritev

Vsi pregledi in meritve se morajo izvajati periodično in v skladu s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije in ustreznimi standardi. Meritve lahko izvajajo samo za to registrirana podjetja. Za vse meritve je potrebno izdelati pisno poročilo z rezultati meritev. Iz poročila mora biti razvidno ali rezultati meritev ustrezajo ali ne. Za vsa poročila je potrebno voditi pisno evidenco.

5.1 ROKI ZA PERIODIČNE PREGLEDE, PREISKUSE IN MERITVE

Glede na to, da projektant ne pozna osebja (njihovih delovnih navad), ki bo uporabljalo električne naprave, so roki podani samo orientacijsko (skladno s pravilniki). V kolikor se bo med dvema pregledoma ugotovilo napake na več kot 3-4% opreme od vseh pregledanih naprav, opreme ali orodja, je potrebno roke ustrezno skrajšati.

Vrsta električne opreme	Roki pregleda	Vrsta pregleda
Električna instalacija Električna oprema Električni porabniki	Pred zagonom, po spremembah pri vzdrževanju, po popravilu ali premestitvi na drugo mesto.	Skladno s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije
Električna instalacija Električna oprema Električni porabniki	Periodično vsakih 8 let, oz. v povezavi s strelovodom na vsaka 4 leta	Skladno s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije
Električna oprema, ki ni stalno nameščena (priključni vodi, podaljški, prenosno orodje....)	Periodično vsakih 6 mesecev	Skladno s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije
Zaščitne naprave na diferenčni tok (FID stikalo)	Periodično 1x mesečno	Preskus izklopa s preskusno tipko v smislu mehanskega preizkusa izklopa
Strelovod, ozemljitve preverjanje s pregledom merjenje ozemljitvene upornosti	Po spremembah pri vzdrževanju, po popravilu in po udaru strele	Skladno s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije in skladno s Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele
Strelovod, ozemljitve preverjanje s pregledom merjenje ozemljitvene upornosti	Periodično vsaka 4 leta (za zaščitni nivo III in IV)	Skladno s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije in skladno s Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele

TEHNIČNI OPIS

Splošno

Izdelan je projekt za izvedbo PZI električnih instalacij in električne opreme za objekt Obnova in ožvitev Schwentnerjeve hiše, katerega investitor je Občina Vransko, Vransko 59, 3305 Vransko.

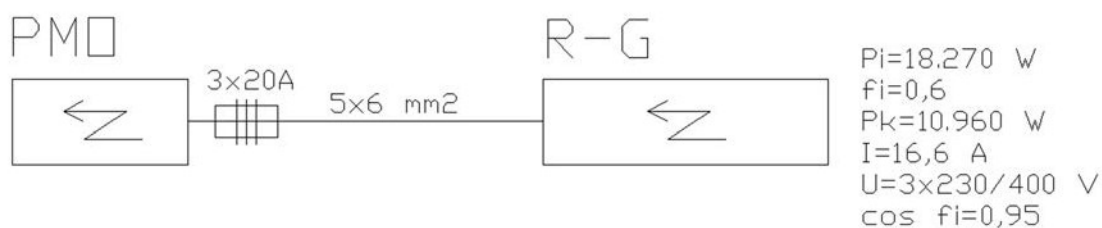
Projekt električnih instalacij vsebuje:

- električne razdelilnike
- instalacijo moči
- instalacijo za priklop strojnih naprav
- instalacijo razsvetljave
- instalacijo za telefone in računalnike
- instalacijo za javljanje vloma
- ozemljitve, izenačitve potencialov

Poročna dvorana in shramba v pritličju nista predmet prenove instalacij, ker sta prostora že prenovljena. Predvidena je izvedba novih dovodnih kablov do omenjenih dveh prostorov.

Priklop na NN električno omrežje

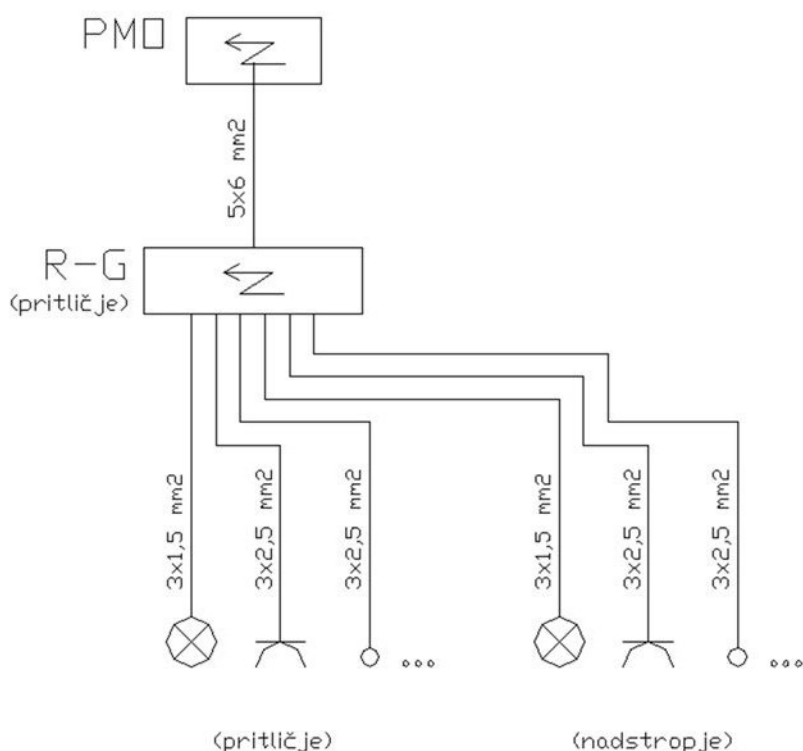
Priklop na NN električno omrežje ni predmet tega projekta. Objekt ima obstoječi električni priključek moči 6kW (1x25A). Potrebna bo povečava na trifazni priključek moči 14kW (3x20A). Vzporedno z obnovo električnih instalacij, je potrebno izvesti povečavo električnega priključka. Novi NN elektro priključek bo po potrebi obdelan v ločenem projektu.



Iz obstoječe fasadne priključno merilne omare PMO se izvede podometno nov dovodni kabel v objekt dimenzij NYM-J 5x6 mm² do predvidenega glavnega električnega razdelilnika R-G v pritličju objekta. Iz priložene sheme je razviden razvod električne energije po objektu.

Elektroinstalacija moči

Instalacija moči zajema razvod električne energije po objektu ter priklope enofaznih vtičnic ter fiksnih priključkov. Celotna električna instalacija se bo napajala iz novega električnega razdelilnika R-G, ki bo nameščen v pritličju objekta. Razdelilnik bo napajal porabnike v pritličju in nadstropju objekta.



Vsa nova instalacija moči se izvede z kablji NYM-J, in sicer podometno. Tam kjer bodo kabli položeni v lesene stropove, stene ali tla, jih je potrebno uvleči v plastične sive tubofleks zaščitne samougasne cevi. Dimenzije kablov so razvidne iz enopolnih shem.

Višina namestitve večine vtičnic je enaka višini obstoječih vtičnic. Vtičnice in priključki za potrebe strojnih instalacij pa se izvedejo na lokaciji montaže posameznih naprav.

Električni razdelilniki

Razdelilnik R-G je predviden novi električni glavni razdelilnik, ki bo napajal celoten objekt. V njega se izvede novi električni dovodni kabel iz fasadne priključno merilne omare PMO s kablom NYM-J 5x6 mm². V razdelilniku bo nameščeno glavno stikalo, FID stikalo, instalacijski odklopniki, prenapetostna zaščita, sponke, ter zbiralnice N in PE vodnikov. Razdelilnik bo podometne plastične izvedbe s kovinskimi vrati. Opremljen mora biti z ustreznimi oznakami ter enopolno shemo.

Elektroinstalacija za priklop strojnih naprav

Predviden je priklop strojnih naprav za ogrevanje, prezračevanje ter pripravo tople sanitarne vode. Del objekta se bo ogreval preko sistema talnega ogrevanja. V ta namen je potrebno priključiti obtočno črpalko, mešalni ventil ter regulator ogrevanja z zunanjim in sobnim tipalom.

Nekaj sob se bo ogrevalo preko električnih radiatorjev. V ta namen se na ustreznih lokacijah pripravi 1f vtičnice pod okni na višini 0,40 m od tal.

Wc-ji se bodo ogrevali s pomočjo stropnih IR panelov. Za potrebe regulacije se panelom dogradi stenski prostorski termostat.

Prav tako se pripravi 1f vtičnico za priklop bojlerja v wc-ju za pripravo tople sanitarne vode. Vtičnica se pripravi nad vrati.

V obeh wc-jih se predvidi priklop prezračevalnih ventilatorjev moči 6W, 230V. Ventilatorji se bodo prižigali skupaj z lučjo, opremljeni pa bodo s časovnikom za zakasnitev izklopa (4 žilna vezava).

Vsa nova instalacija za potrebe strojnih instalacij se izvede z kablji NYM-J, in sicer podometno. Tam kjer bodo kabli položeni v lesene stropove, stene ali tla, jih je potrebno uvleči v plastične sive tubofleks zaščitne samougasne cevi. Dimenzije kablov so razvidne iz enopolnih shem.

Elektroinstalacije razsvetljave

Instalacija razsvetljave obsega izvedbo splošne razsvetljave.

SPLOŠNA RAZSVETLJAVA

Splošna razsvetljava se izvede z obstoječimi originalnimi svetilkami, ki se pred prenovo instalacij demontirajo in uskladiščijo. Gre za svetilke z E14 ali E27 grlom. Nove LED žarnice ki se namestijo morajo biti toplo bele barve 2700K. V straniščih, na terasi, na verandi ter v veži se namesti nove svetilke.

Vsa nova instalacija razsvetljave se izvede z kablji NYM-J, in sicer podometno. Tam kjer bodo kabli položeni v lesene stropove, stene ali tla, jih je potrebno uvleči v plastične sive tubofleks zaščitne samougasne cevi. Dimenzije kablov so razvidne iz enopolnih shem.

Prižiganje razsvetljave je v glavnem izvedeno lokalno preko stikal po posameznih prostorih. Višina namestitve večine stikal je enaka višini obstoječih stikal, približno okoli 1,50 m od tal.

Za potrebe kasnejše osvetlitve vrta se pripravi kabel iz hiše na vrt, ter stikalo v kuhinji za prižiganje te razsvetljave.

Instalacija univerzalnega ožičenja (telefonska in računalniška mreža)

Telefonska in računalniška instalacija sta združeni v univerzalno komunikacijsko ožičenje. Objekt že ima izvedeno univerzalno ožičenje v pritličju v poročni dvorani. V ostalih prostorih se le ta ne predvideva.

Višina namestitve telefonskih in računalniških j e približno 0,40 m od tal. Instalacija je izvedena z kablji UTP kat.5. Dovodni kabel je obstoječ.

Instalacija za javljanje vloma

Instalacija za javljanje vloma omogoča hitro javljanje vstopa tujih oseb v objekt. Objekt že ima izvedeno javljanje vloma, ki se sestoji iz sistema IR senzorjev gibanja, protivlomne centrale in šifratorja (tipkovnice). IR senzorji gibanja so nameščeni po vseh prostorih, kjer je možen vstop skozi zunanja vrata ali okno.

Predvidena je demontaža vseh elementov, uskladiščenje, ter ponovna montaža po končanih delih. Na novo se dodata 2 IR senzorja. IR senzorji so brezžični.

Instalacija za šifrator in sireno se izvede podometno v plastičnih zaščitnih sivih tubofleks samougasnih ceveh. Izvede se s kablji Li(y)cy 2x0,5 + 6x0,22 mm.

Senzorji naj se nahajajo na višini cca 2,2 m od tal, šifrator na višini 1,20 do 1,50 m od tal, sirena pa na višini 2,2 m od tal.

Centrala protivlomnega sistema je obstoječa in je nameščena v hodniku v pritličju. Predvidena je demontaža obstoječe centrale, ter podometna vgradnja centrale v podometno omarico. Alarm se bo javljal preko pozivnika na dežurni center službe, ki varuje objekt.

Ozemljitve, sistem notranje zaščite pred strelo

Na objektu je potrebno izvesti ozemljitev. Le ta se izvede z pocinkanim trakom Fezn 25x4 mm, ki se položi v zemljo na zadnji strani objekta na globini cca 0,6m. Ozemljilo se na enem koncu s pomočjo križne spojke spoji z dozo za glavno izenačevanje potencialov. Dodatno se zaradi izboljšanja ozemljitvene upornosti na obeh koncih ozemljitvenega traku namestita še dve ozemljitveni sondi globine 1,5m.

V splošnem je nizka ozemljitvena upornost manjša od 10 Ω najprimernejša. V našem primeru imamo notranji sistem zaščite SPD izveden s prenapetostnimi odvodniki na vseh vstopajočih električnih vodnikih v skladu s standardom SIST EN 62305-4. Glede na navedeno mora biti ozemljitvena upornost $R_{\Sigma} \leq 5\Omega$.

Objekt bo imel izvedeno notranjo zaščito pred delovanjem strele – prenapetostne odvodnike. Prenapetostni odvodniki morajo biti nameščeni v priključno merilni omarici

razreda I. ter v notranjem razdelilniku R-G razreda II. Tip odvodnikov v PMO omarici je Protec B, v notranji omarici pa Protec C. Prenapetostni odvodniki so povezani z GIP dozo z rumeno zelenim vodnikom preseka min. 16mm².

Predvidene so tudi izenačitve potencialov. Izvedeno je glavno izenačenje potenciala. In sicer je izvedena povezava med ozemljilom in GIP dozo za glavno izenačenje potenciala. Izvede se tudi povezava med GIP dozo in vsemi večjimi kovinskimi masami in večjimi izpostavljeni prevodni deli (kovinske konstrukcije, električni razdelilniki, komunikacijske omare, omarice talnega ogrevanja, črpalke, ...) z rumeno zelenim vodnikom preseka min. 6 mm².

Zaščita, sistem napajanja

Zaščita pred nevarno napetostjo dotika je izvedena z samodejnim odklopom napajanja (varovalke in stikalo na diferenčni tok-FID). Sistem napajanja je TT.

Navodila konzervatorjev ZVKDS

Nove inštalacije se razpeljejo v čim večji meri po obstoječih vodih, izvedbo in traso event. novih vodov je potrebno uskladiti z odgovorno konservatorjo, s tem da bo pokrivanje inštalacij ter zaključne omete izvedla restavratorka. Originalna stikala se ohranjajo, manjkajoča dopolnijo z oblikovno primerljivimi.

Utori za polaganje kablov naj bodo čim ožji, da se stene čim manj poškodujejo.

TEHNIČNI IZRAČUNI

IZRAČUN TOKOV

Za posamezne tokokroge se bremenski tok izračuna po naslednjih enačbah:

$$I_b = \frac{P}{U \cdot \cos \phi} \quad \text{za enofazne tokokroge}$$

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} \quad \text{za trifazne tokokroge}$$

Kjer pomeni:

I_b bremenski tok; tok za katerega je tokokrog predviden (A)

P moč (W)

$\cos \phi$ faktor delavnosti

U nazivna napetost (V)

KONTROLA PADCA NAPETOSTI

Dovoljeni padec napetosti med napajalno točko električne instalacije in katerokoli drugo točko glede na nazivno napetost električne instalacije, ne sme biti večji od naslednjih vrednosti:

- za tokokroge razsvetljave 3%, za tokokroge drugih porabnikov pa 5%, če se električna inštalacija napaja iz nizkonapetostnega omrežja.
- za tokokroge razsvetljave 5%, za tokokroge drugih porabnikov pa 8%, če se električna inštalacija napaja neposredno iz transformatorske postaje, ki je priključena na visoko napetost.

Za električne instalacije, ki so daljše od 100 m, se dovoljen padec napetosti poveča za 0,005% na vsaki dolžinski meter nad 100 m, vendar ne več kot 0,5 %.

Skupni padec napetosti od izvoda do konca najneugodnejšega tokokroga:

$$u\% = u1\% + u2\% + u3\%...$$

Kontrolo padcev napetosti izvedemo po enačbi:

$$u\% = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\lambda \cdot A \cdot U^2} \quad \text{za enofazne tokokroge}$$

$$u\% = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\lambda \cdot A \cdot U^2} \quad \text{za trifazne tokokroge}$$

Kjer pomeni:

u%	padec napetosti (%)
l	dolžina vodnika (m)
λ	specifična prevodnost (Sm), (Cu=56, Al=35)
A	preseka vodnika (mm ²)
P	moč (W)
U	nazivna napetost (V)

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. Zaščita se izvede skladno s SIST IEC 60364-4-43.

Za zaščito pred preobremenitvijo morata biti izpolnjena pogoja (koordinacija med vodniki in zaščitnimi napravami):

1. pogoj: $I_b \leq I_n \leq I_z$
2. pogoj: $I_2 \leq 1,45 \times I_z$
 $I_2 = k \times I_n \quad k \times I_n \leq 1,45 \times I_z$

kjer pomeni:

I_b	bremenski tok za ta tokokrog
I_n	nazivni tok zaščitne naprave
I_z	trajno dopusti tok kabla
I_2	tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave v določenem času
k	faktor zaščitne naprave: 2,1 – za varovalke 2 in 4 A 1,9 - za varovalke 6 in 10 A 1,6 - za varovalke 16 A in več 1,45 – za instalacijske odklopnike 1,2 – za zaščitna stikala

KRATKOSTIČNI TOK

Kratkostični tok tokokroga se izračuna po formuli:

$$I_k = \frac{U}{Z}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

kjer pomeni:

U napetost proti zemlji (230V)

Z impedanca zanke okvare - kratkostična impedanca, vključujoč vir, fazni vodnik od izvora do mesta okvare in zaščitni (oz. nevtralni) vodnik od mesta okvare do vira.

I_k kratkostični tok

ZAŠČITA KABLOV PRED KRATKIM STIKOM

Za kable in izolirane vodnike velja, da je potrebno vse toke, nastale zaradi kratkega stika, ki se pojavijo na katerikoli točki tokokroga, izključiti v času, ki ni daljši od tistega, v katerem bi bila presežena dovoljena mejna temperatura izolacije vodnikov.

Za kratke stike, ki trajajo manj od 0,1s mora biti izpolnjen naslednji pogoj:

$$I^2 \cdot t < k^2 \cdot S^2$$

kjer pomeni:

I²t energija potrebna za stalitev varovalke »joulov integral« poda proizvajalec varovalnega elementa (A²s)

S presek vodnika (mm²)

K faktor, ki je odvisen od specifične upornosti, temperaturnega koeficienta in toplotne kapacitete materiala vodnika ter ustrezne začetne in končne temperature (za vodnike s PVC izolacijo Cu=115, Al=74)

Za kratke stike, ki trajajo od 0,1 do 5s, se čas t, v katerem navedeni kratkostični tok dvigne temperaturo izolacije vodnikov na najvišje dovoljene temperature obratovanja do mejne temperature, lahko približno izračunamo iz spodnje enačbe. Kontrola minimalnega potrebnega preseka zaščitnih vodnikov je izvedena ustrezno standardu SIST HD 60364-5-54, točka in sicer po enačbi:

$$S_{\min} = \frac{1}{K} \times I_k \times \sqrt{t}$$

kjer pomeni:

- $S_{\min}$ minimalni prerez vodnika (mm^2),
- K faktor, ki je odvisen od specifične upornosti, temperaturnega koeficienta in toplotne kapacitete materiala vodnika ter ustrezne začetne in končne temperature (za vodnike s PVC izolacijo $\text{Cu}=115$, $\text{Al}=74$)
- t čas trajanja kratkega stika (izklopni čas zaščitne naprave odčitan iz izklopne karakteristike zaščitne naprave) (s)
- I_k efektivna vrednost pričakovanega kratkostičnega (okvarnega) toka pri okvari z zanemarljivo impendanco, ki lahko teče skozi zaščitno napravo (A)

Zgoraj omenjena enačba za $S_{\min}$ velja le za preseke 10 mm^2 ali več, za manjše preseke pa kontrole ne izvajamo.

DIMENZIJE ZAŠČITNIH VODNIKOV

Kontrola presekov zaščitnih vodnikov je izvedena ustrezno standardu SIST HD 60364-5-54, preglednica 54.3, ki določa, da mora biti presek zaščitnega vodnika S :

Prerez faznega vodnika S (mm^2)	Najmanjši prerez zaščitnega vodnika S (mm^2)
$S < 16$	S
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	$S/2$

V primeru, da zaščitni vodnik ni del kabla, mora imeti najmanjši prerez (SIST HD 60364-5-54, točka 543.1.3):

- 2,5 mm^2 za Cu ali 16 mm^2 za Al, če je vodnik mehansko zaščiten,
- 4 mm^2 za Cu ali 16 mm^2 če zaščitni vodnik ni mehansko zaščiten,
- 50 mm^2 za FeZn.

ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

V skladu s standardom SIST HD 60364-4-41 velja osnovno pravilo zaščite pred električnim udarom, da nevarni deli pod napetostjo ne smejo biti dotakljivi in da dotakljivi prevodni deli niti v normalnih razmerah niti ob prvi okvari ne smejo postati nevarni deli pod napetostjo.

Po standardu so predvideni naslednji zaščitni ukrepi:

- osnovna zaščita (zaščita pred neposrednim dotikom) kot zaščitni ukrep v normalnih razmerah,
- zaščita ob okvari (zaščita pri posrednem dotiku) kot zaščitni ukrep ob prvi okvari.

Glede na TSG-N-002-2013, so možni naslednji načini izvedbe zaščite pred električnim udarom:

1. Mala napetost,
2. Samodejni odklop napajanja,
3. Uporaba naprav razreda II,
4. Postavitev v neprevodne prostore,
5. Lokalna izenačitev potencialov, brez povezave z zemljo,
6. Električno ločitvijo,
7. Zaščita s pregradami ali okovi najmanj v izvedbi IP2X ali IP XXB,
8. Zaščita z ovirami, kjer so zgornje dostopne vodoravne ploskve najmanj v izvedbi IP 4X,
9. Zaščita s postavitvijo zunaj dosega roke.

Zaščita pred neposrednim (direktnim) dotikom preprečuje vsak dotik z deli pod napetostjo električne instalacije. Zaščita je v obravnavani instalaciji izvedena z :

- zaščito delov pod napetostjo z izolacijo
- zaščito s pregradami in okovi

Zaščita delov pod napetostjo z izolacijo mora onemogočiti vsak dotik delov električne instalacije, ki so pod napetostjo. Ti deli morajo biti popolnoma pokriti z izolacijo tako, da jo lahko odstranimo le s silo (z njenim uničenjem). Barve, laki, emajli in podobne snovi niso zadostna izolacija za zaščito pred neposrednim dotikom. Zaščita delov pod napetostjo z izolacijo je osnovna zaščita pred neposrednim dotikom.

Pri zaščiti z pregradami ali okrovi morajo biti vsi deli, ki so pod napetostjo, zaprti ali pregrajeni tako, da zagotavljajo stopnjo zaščite najmanj IP 2x (npr. vtičnice). Če so potrebne odprtine za zamenjavo določenih delov večje, kot jih dopušča zaščita IP 2x (premer odprtin do 12 mm), npr. okovi za žarnice, moramo preprečiti naključen dotik delov pod napetostjo. Na navoju podstavka ali okova ne sme biti napetosti, zato nanj priključimo N-vodnik (fazna napetost je na srednjem kontaktu, pri katerem naključni dotik ni možen) in seznanimo uporabnike z nevarnostmi. Okrov ščiti opremo pred zunanjimi vplivi in zagotavlja zaščito pred neposrednim dotikom z vseh strani, pregrada pa zagotavlja zaščito pred neposrednim dotikom iz navadne (običajne) smeri dohoda ali dotika.

Zaščitni ukrep pred posrednim (indirektnim) dotikom v TN sistemu je izveden s samodejnim odklopom napajanja. Zaščita s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare v izolaciji onemogoči, da bi na izpostavljenih prevodnih delih naprav nevarna napetost obstajala dalj časa kot to dovoljujejo predpisi.

Za pravilno delovanje zaščite s samodejnim odklopom napajanja, je potrebno izpolniti naslednja temeljna načela:

- a. Vse izpostavljene prevodne dele (ohišja ščitenih naprav, zaščitne kontakte vtičnic, ohišja svetilk, strojev in druge kovinske mase) je potrebno vezati z zaščitnim vodnikom (PE) na

glavno sponko za izenačitev potenciala. Hkrati dostopni izpostavljeni prevodni deli se morajo povezati na isti ozemljitveni sistem (posamezno, v skupinah ali skupno).

b. V vsaki zgradbi je potrebno izvesti glavno izenačitev potenciala. Glavno izenačenje potenciala je splošni zaščitni ukrep pri zaščiti s samodejnim odklopom napajanja.

c. Zaščitna naprava, ki zagotavlja zaščito pred posrednim dotikom, mora ob napaki v izolaciji priključenih porabnikov oz. opreme samodejno odklopiti napajanje tistega dela, ki ga ta naprava ščiti. Naprava mora odklopiti napajanje tokokroga v času, ki ne dovoli zadrževanja pričakovane napetosti dotika (U_0) nad 50 V efektivne izmenične napetosti. Če z odklopno napravo ne moremo doseči samodejnega odklopa napajanja v dovoljenem času, moramo izvesti dodatno izenačenje potencialov.

Zaščita z napravami za nadtokovno zaščito

Da se izpolni zahteva pod točko "c", mora biti izpolnjen naslednji pogoj:

$$R_A \cdot I_a \leq U_0$$

kjer pomeni:

R_A upornost okvarne zanke; vsota upornosti faznega vodnika, ozemljila izpostavljenih prevodnih delov in zaščitnega vodnika izpostavljenih prevodnih delov ter ozemljila nevtralne točke napajanja (Ω)

I_a tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave (FID stikala) (A)

U_0 dovoljena napetost dotika (V) (50V, 25V, 12V)

Pri TT-sistemu napajanja se uporablja za zaščito s samodejnim odklopom varovalke in instalacijske odklopnike, ter diferenčna tokovna zaščitna stikala (FID).

Najdaljši odklopni čas zaščitnih naprav v TT sistemu v končnih tokokrogih do vključno 32A so podani v naslednji tabeli, pri vseh drugih pa nesme presegati 1 sekunde.

Nazivna napetost proti zemlji U_0 (V)	Čas izklopa T (s)
50 do 120	0,3
121 do 230	0,2
231 do 400	0,07
Nad 400	0,04

Določeni zaščitni ukrepi (npr. uporaba ovir in postavitev zunaj dosega rok, neprevodno okolje, lokalna izenačitev potencialov brez povezave z zemljo, električna ločitev za napajanje več kot enega porabnika,...) se smejo uporabiti le, če je instalacija pod nadzorom strokovnega ali poučenega osebja, tako, da nedopustne spremembe niso mogoče.

Glavno izenačenje potenciala je splošni zaščitni ukrep pri zaščiti s samodejnim odklopom napajanja. Z medsebojnim povezovanjem izpostavljenih in tujih prevodnih delov z ozemljitvijo omogočimo, da imajo le ti isti potencial, to je potencial zemlje. Tako preprečimo, s kovinskimi napeljavami vnesen v objekt tuj potencial ali z napako znotraj objekta povzročen prevelik potencial proti zemlji.

Na glavno sponko za izenačitev potenciala se poveže:

- glavni zaščitni vodnik
- glavni ozemljitveni vodnik ali glavno ozemljitveno sponko
- cevi in podobne kovinske konstrukcije znotraj zgradbe (npr. vodovod, plinovod)
- kovinske dele konstrukcij, centralno ogrevanje, sistem klimatizacije
- strelovodne instalacije

Prerezi vodnikov za izenačevanje potencialov z ozemljitveno sponko morajo imeti vsaj polovičen prerez največjega v instalaciji uporabljenega zaščitnega vodnika, vendar ne sme biti manjši od 6 mm², in ni potrebno da je večji od 25 mm², če je bakren. Če je iz drugih kovin, mora imeti prerez, ki po vodljivosti ustreza bakrenemu. Nezaščiten aluminijev vodnik ni dovoljeno uporabljati. Neprekinjenost zaščitnega vodnika in vodnika za izenačenje potencialov je potrebno preizkusiti z merjenjem el. upornosti. Vodniki za izenačitev potencialov morajo ustrezati standardu SIST HD 60364-5-54.

Dodatno izenačenje potenciala se najpogosteje izvaja na določenem delu instalacije, zato ga imenujemo tudi lokalno izenačenje potenciala. Razlogi za uvedbo dodatnega izenačenja potenciala so naslednji:

- nedoseganje postavljenih zahtev pri zaščiti predelektričnim udarom pri posrednem dotiku s samodejnim odklopom napajanja
- instalacije ali deli instalacij s povečano nevarnostjo električnega udara (v prostorih s kadjo ali prho, v bazenih)

Pri dodatnem izenačenju potenciala povežemo na delu instalacije vse izpostavljene in tuje prevodne dele med seboj ter z zaščitnim vodnikom instalacije. Dodatno izenačenje potencialov lahko zagotovimo tudi prek tujih prevodnih delov, ki jih ni možno odstraniti (jeklene konstrukcije).

ZAŠČITNA OZEMLJITEV

Električna instalacija mora imeti izvedeno zaščitno ozemljitev, kadar je za zaščito pred električnim udarom predviden ukrep s samodejnim odklopom napajanja in kadar je to predpisano z drugimi predpisi.

V vsaki inštalaciji mora biti predviden en glavni ozemljitveni priključek, na katerega se povežejo:

- ozemljitveni vodi
- zaščitni vodniki (PE)

- zaščitno nevtralni vodniki (PEN)
- glavni vodniki za izenačitev potencialov
- vodniki za obratovalno ozemljitev (če uporabljeni sistem inštalacij in ozemljitev to zahteva)

Upornost ozemljitve je v največji meri odvisna od specifične upornosti zemlje. Vrednost dobimo z meritvami ali pa ocenimo na osnovi spodnje tabele.

Vrsta tal	Specif. Uporn. zemlje ρ (Ωm)
Močvirnata tla	do 30
Naplavina	20 do 100
Humus	10 do 150
Vlažna šota	5 do 100
Mehka ilovica	50
Lapor in gosta ilovica	100 do 200
Jurski lapor	30 do 40
Ilovnati prod	50 do 500
Kremenčev pesek	200 do 3000
Kamena gruda	1500 do 3000
Kamena gruda, pokrita s trato	300 do 500
Drobljiv, krhek apnenec	100 do 300
Kompaktni apnenec	1000 do 5000
Drobljeni apnenec	500 do 1000
Skrilavec	50 do 300
Sljudni skrilavec	800
Granit in peščenjak	1500 do 10000
Granit in zelo spreminjajoč se peščenjak	100 do 600
Beton 1/3 (cemen/pesek)	150
Beton 1/5 (cemen/pesek)	400
Beton 1/7 (cemen/pesek)	500

Ozemljitvena upornost določa, kakšen tok bo v primeru zemeljskega stika stekel skozi ozemljitev. Od tega toka je odvisen potencial ozemljitve in posledično napetosti dotika in koraka.

Vrednosti upornosti morajo biti takšne, da pri okvarnih tokovih oz. pri tokovih, ki tečejo skozi

ozemljitev, dvig potenciala na ozemljitvi ne bo višji, kot je v času odklopa zaščite dopusten. Za strelovodne sisteme in prenapetostne odvodnike so primerne ponikalne upornosti, manjše od 10 Ω . Na terenih, kjer je visoka specifična upornost tal večja od 250 Ωm , ozemljitvena upornost ne sme biti večja kot 4 % izmerjene specifične upornosti tal.

Za izboljšanje ponikalne upornosti se običajno doda večja količina ozemljilnega traku, kar sicer ne velja za strelovodno ozemljitev. Z dolžinami več kot 60 m se učinkovitost ne izboljša.

Pri zelo visokih specifičnih upornostih tal je treba valjanec polagati v plast nasute zemlje ali pa izbrati cevna ozemljila, ki bodo v večjih globinah dosegla bolj prevodna tla. V skrajnih primerih si lahko pomagamo tudi s kemičnimi sredstvi, kot je npr. sanick gel, ki znatno izboljša prevodnost tal. Vendar je treba pri uporabi kemičnih sredstev paziti, da se ne uporabijo v I. coni zaščitene vodnih virov, pri tem pa je obvezno striktno upoštevanje navodil proizvajalcev.

Izračun obročastega ozemljila

Pri izračunu ponikalne upornosti obročastega ozemljila pravokotne oblike je potrebno izračunati ekvivalentni premer ozemljila.

$$R_A = 0,159 \cdot \frac{\rho}{l_0} \cdot \ln \frac{1,62 \cdot l_0^2}{h \cdot D}$$

$$D = 1,13 \cdot \sqrt{a \cdot b}$$

kjer pomeni:

R_A	ponikalna upornost ozemljila (Ω)
ρ	specifična upornost tal (Ωm)
D	premer obročastega ozemljila (m)
l_0	dolžina ozemljitvenega traku (m)
h	globina polaganja ozemljila (m)
a	dolžina objekta (m)
b	širina objekta (m)

Napetost dotika in napetost koraka

Napetost koraka je enaka razliki potencialov v dveh točkah na tleh, ki sta razmaknjeni 1 m v radialni smeri od ozemljila.

Napetost dotika je razlika med potencialom na ozemljilu in potencialom tal na oddaljenosti 1 m od ozemljenega kovinskega predmeta.

Napetosti dotika in koraka sta odvisni od porasta potenciala na ozemljilu, ki je posledica toka strele ali toka zemeljskega stika oz. toka, ki se preko ozemljila vrača v nevtralno točko napajalnega transformatorja:

- tok zemeljskega stika v SN-omrežju,
- okvarni tokovi v NN-omrežju in el. inštalacijah,
- povratni tokovi pri nesimetričnih obremenitvah v TN-sistemu napajanja inštalacij

$U_z = I_z \times R_z$ napetost ozemljila

$U_d = U_z - U_x$ napetost dotika

$U_k = U_{x2} - U_{x1}$ napetost koraka

U_x , U_{x1} in U_{x2} so potenciali tal v oddaljenosti x m od ozemljitve.

IZRAČUN RAZSVETLJAVE**TABELE Z REZULTATI IZRAČUNOV**

INSTALIRANA IN KONIČNA MOČ RAZDELILNIKA R-G1

Instalirana moč P (W)	18.270 W
Faktor istočasnosti Fi	0,6
Konična moč P (W)	10.960 W
Napetost U (V)	3x230/400V
Faktor delavnosti cos ϕ	0,95
Bremenski tok objekta Ib (A)	16,6 A
Dolžina vodnika l (m)	15 m
Presek vodnika A (mm ²)	5x6 mm ²
Specifična prevodnost λ (Sm)	56 Sm (Cu)
Padec napetosti u%	0,30 %

IZRAČUN TOKOV, PADCEV NAPETOSTI, KRATKOSTIČNIH IMPE DANC

Razdelilnik R-G

TOK.	Iv (A)	PORABNIK	P (W)	In (A)	U (V)	vodnik (mm ²)	dU (%)	Zsc (ohm)	Zsc_dop (ohm)
1	C10	razsvetljava	460	2,1	230	3x1,5	0,73	1,30	2,2
2	C10	razsvetljava	400	1,8	230	3x1,5	0,70	1,32	2,2
4	C10	razsvetljava	460	2,1	230	3x1,5	0,78	1,35	2,2
7	C16	vtičnice	1.500	6,9	230	3x2,5	1,11	1,09	1,4
9	C16	vtičnice	2.000	9,2	230	3x2,5	1,43	1,10	1,4
12	C16	vtičnice	2.000	9,2	230	3x2,5	1,54	1,13	1,4
14	C16	vtičnice	1.500	6,9	230	3x2,5	1,31	1,16	1,4
16	C10	omarica talnega gretja	50	0,2	230	3x1,5	0,31	1,16	2,2
17	C16	bojler	2.000	9,2	230	3x2,5	0,47	1,07	1,4

Tabela izračunov nekaterih pomembnejših tokov, padcev napetosti kratkostičnih impedanc posameznih tokokrogov. Na dovodu je ocenjena impedanca 0,80 ohm. V primeru slabše impedance na dovodu je potrebno ponovno preračunati impedance kratkostičnih zank.

PONIKALNA UPORNOST OZEMLJILA

Specifična upornost tal ρ (Ω m)	100 Ω m
Dolžina objekta a (m)	13 m
Širina objekta b (m)	11 m
Premer obročastega ozemljila D (m)	13,5 m
Dolžina ozemljitvenega traku l _O (m)	48 m
Globina polaganja ozemljila h (m)	0,6 m
Ponikalna upornost ozemljila (Ω)	1,9 Ω

KONČNE DOLOČBE

Izvajanje del sme opravljati le za to pooblaščen organizacija z ustrežno registracijo. Izvajalec del je dolžan pravočasno in podrobno preučiti tehnično dokumentacijo in pravočasno zahtevati pojasnila o morebitnih nejasnostih.

Po opravljenih delih mora izvajalec del predati investitorju vso dokumentacijo, ateste in garancijske liste, ki predstavljajo dejansko stanje na objektu. Predložiti mora poročila o opravljenih pregledih, preizkusih in meritvah električnih instalacij, ter poročila o pregledu sistema zaščite pred strelo.

Rezultati meritev morajo ustrezati vrednostim, ki so predpisane v PRAVILNIKU O ZAHTEVAH ZA NIZKONAPETOSTNE ELEKTRIČNE INSTALACIJE V STAVBAH s pripadajočo tehnično smernico TSG-N-002:2021 – NIZKONAPETOSTNE ELEKTRIČNE INSTALACIJE (Ur. list RS št. 140/2021).

Rezultati meritev zaščite pred strelomorajo ustrezati vrednostim, ki so predpisane v PRAVILNIKU O ZAŠČITI STAVB PRED DELOVANJEM STRELE s pripadajočo tehnično smernico TSG-N-003:2021 – ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE (Ur. list RS št. 140/2021).

PROJEKTANTSKI POPISI

PROJEKTANTSKI POPIS MATERIALA IN DEL
OBNOVA IN OŽIVITEV SCHWENTNERJEVE HIŠE
OBČINA VRANSKO

1	STIKALNI BLOK R-G (dobava in montaža)	količina	enota	EUR/enoto	skupaj EUR
1	Tipski podometni razdelilnik kovinske ali plastične izvedbe, min. 36M (3x12), za vgradnjo materiala po spodnjem seznamu, s kovinskimi ali plastičnimi vrati, komplet z montažno ploščo, označbami elementov, žepom za načrte,...	1	kos		
2	Prenapetostni odvodniki Protec C (3+1), komplet s podnožjem, za TT sistem napajanja	4	kos		
3	Glavno stikalo 40A, 3 polno	1	kos		
4	Stikalo FID 40/0,03A, 4 polno, tip AC	2	kos		
5	Instalacijski odklopnik C10A, 1 polni	9	kos		
6	Instalacijski odklopnik C16A, 1 polni	9	kos		
7	Material za ožičenje, montažna letev, zbiranke L vodnikov, zbiranka N in PE vodnikov, vezna žica	1	kpl		
8	Označbe elementov	1	kpl		
9	Žep za načrte	1	kos		
10	Enopolna shema stikalnega bloka	1	kos		
11	Drobni montažni material 3%	1	kpl		
	SKUPAJ:				

2	ELEKTROINSTALACIJE MOČI (dobava in montaža)	količina	enota	EUR/enoto	skupaj EUR
1	Vtičnica šuko 1f, 230V, podomet, bakelitna, starinski izgled, bele barve, dizajn enak že vgrajenim vtičnicam	20	kos		
2	Izdelava 1f fiksnega priključka za protivlomno centralo	1	kos		
3	Izdelava 1f fiksnega priključka za regulacijo talnega ogrevanja, prikllop 1f obtočne črpalke, prikllop mešalnega ventila	1	kos		
4	Prikllop regulatorja talnega ogrevanja (dobavi ga strojnik)	1	kos		
5	Prikllop sobnega termostata talnega ogrevanja (dobavi ga strojnik)	1	kos		
6	Prikllop zunanjega tipala talnega ogrevanja (dobavi ga strojnik)	1	kos		
7	Izdelava 1f fiksnega priključka za IR panel, prikllop in montaža panela (dobavi ga strojnik) 350W, 230V	2	kos		
8	Prikllop termostata ogrevanja za IR panel (dobavi ga strojnik)	2	kos		
9	Izdelava 1f fiksnega priključka za bojler 2000W, 230V	1	kos		
10	Izdelava 1f fiksnega priključka za ventilator 10W, 230V	2	kos		
11	Kabel NYM-J 3x1,5 mm ²	35	m		
12	Kabel NYM-J 4x1,5 mm ²	15	m		
13	Kabel NYM-J 3x2,5 mm ²	255	m		
14	Kabel NYM-J 5x6 mm ²	20	m		
15	Kabel NPI 2x0,75 mm ²	10	m		
16	Kabel NPI 3x0,75 mm ²	8	m		
17	Kabel NPI 4x0,75 mm ²	8	m		
18	Kabel LIYCY 2x2x0,75 mm ²	25	m		
19	Tubelex siva samougasna plastična zaščitna cev fi od 11 do 16 mm	175	m		
20	Razvodna doza fi 60 mm, podometna	26	kos		
21	Izdelava prebojev skozi zidane stene	2	h		
22	Dolblenje utorov dimenzije cca 3x3 cm, ter grobo kitanje utorov z grobo malto	80	m		
23	Dolblenje utorov dimenzije cca 6x6 cm, ter grobo kitanje utorov z grobo malto	24	m		
24	Drobni instalacijski material 3%	1	kpl		
	SKUPAJ:				

3	ELEKTROINSTALACIJE RAZSVETLJAVE (dobava in montaža)	količina	enota	EUR/enoto	skupaj EUR
1	Dobava in montaža nove stropne svetilke za v stranišče-pritličje	1	kos		
2	Dobava in montaža nove stropne svetilke za v stranišče-nadstropje	1	kos		
3	Dobava in montaža nove stenske svetilke za na teraso-pritličje	1	kos		
4	Dobava in montaža nove stenske svetilke za na verando-nadstropje	1	kos		
5	Dobava in montaža nove stropne svetilke za v vežo-pritličje	1	kos		
6	Demontaža, uskladiščenje in ponovna montaža obstoječih stropnih visečih in stenskih svetilk v naslednjih prostorih: PRITLIČJE: jedilnica, kuhinja, NADSTROPJE: dekliška soba, klepetalnica, spalnica, soba za goste, predsoba, kopalnica	9	kos		
7	Stikalo navadno, podomet, bakelitno, starinski izgled, bele barve, dizajn enak že vgrajenim stikalom	16	kos		
8	Kabel NYM-J 3x1,5 mm ²	290	m		
9	Tuboflex siva samougasna plastična zaščitna cev fi 11 mm	160	m		
10	Razvodna doza fi 60 mm, podometna	16	kos		
11	Izdelava prebojev skozi zidane stene	2	h		
12	Dolblenje utorov dimenzije cca 3x3 cm, ter grobo kitanje utorov z grobo malto	80	m		
13	Dolblenje utorov dimenzije cca 6x6 cm, ter grobo kitanje utorov z grobo malto	24	m		
14	Drobni instalacijski material 3%	1	kpl		
	SKUPAJ:				

4	INSTALACIJA ZA JAVLJANJE VLOMA (dobava in montaža)	količina	enota	EUR/enoto	skupaj EUR
1	Demontaža in ponovna montaža centrale za javljanje vloma, komplet z rezervnim napajanjem (akumulatorjem), telefonskim pozivnikom, sabotažno varovana, komplet z ohišjem	1	kpl		
2	Demontaža in ponovna montaža IR senzorja gibanja, komplet z nosilcem	8	kom		
3	Dobava in montaža novega IR senzorja gibanja, komplet z nosilcem	2	kom		
4	Demontaža in ponovna montaža šifradorja (tipkovnice) z LED zaslonom za rokovanje s sistemom	1	kom		
5	Demontaža in ponovna montaža alarmne hupe z bliskavko	1	kom		
6	Dobava in montaža podometne omarice dimenzij približno 400x600x120mm, za vgradnjo obstoječe centrale za javljanje vloma	1	kpl		
7	Kabel JY(St) Y 2x0,5+4x0,22mm ²	10	m		
8	Tuboflex siva samougasna plastična zaščitna cev fi 11 mm	10	m		
9	Dolblenje utorov dimenzije cca 3x3 cm, ter grobo kitanje utorov z grobo malto	5	m		
10	Programiranje centrale, preizkus in zagon sistema	1	kpl		
11	Drobni instalacijski material 3%	1	kpl		
	SKUPAJ:				

5	OZEMLJITVE, IZENAČITVE POTENCIALOV (dobava in montaža)	količina	enota	EUR/enoto	skupaj EUR
1	Ozemljitveni trak FeZn 25x4 mm	25	m		
2	Izkop in zasutje jarka širine 0,30 m in globine 0,60 m	25	m		
3	Križna sponka	3	kom		
4	Ozemljitvena sonda, dolžine 1,5 m	2	kom		
5	GIP - doza za glavno izenačitev potenciala, podometne izvedbe	1	kom		
6	Vodnik P/F 6 mm ² , rumeno-zeleni	35	m		
7	Vodnik P/F 16 mm ² , rumeno-zeleni	18	m		
8	Izdelava galvanskih spojev (povezave kovinskih cevi, ograj, cevi, omaric talnega gretja,...)	4	kpl		
9	Tuboflex siva samougasna plastična zaščitna cev fi 11 mm	35	m		
10	Izdelava prebojev skozi zidane stene	1	h		
11	Dolblenje utorov dimenzije cca 3x3 cm, ter grobo kitanje utorov z grobo malto	35	m		
12	Drobni instalacijski material 3%	1	kpl		
	SKUPAJ:				

6	DEMONTAŽA OBSTOJEČIH INSTALACIJ	količina	enota	EUR/enoto	skupaj EUR
1	Demontaža obstoječih električnih instalacij (stikal, vtičnic, kablov, omarice, doz), ter odvoz odpadnega materiala na deponijo	1	kpl		
	SKUPAJ:				

7	MERITVE, PREGLEDI	količina	enota	EUR/enoto	skupaj EUR
1	Meritve zaščite proti nevarni napetosti dotika, udaru električnega toka, izolacijske upornosti, galvanskih povezav kovinskih mas, neprekinjenosti PE vodnika, ter izdaja merilnega poročila	1	kpl		
	SKUPAJ:				

8	PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA	količina	enota	EUR/enoto	skupaj EUR
1	PID dokumentacija - projekt izvedenih del	1	kpl		
2	Dokazilo o zanesljivosti objekta	1	kpl		
	SKUPAJ:				

9	TRANSPORTNI IN MANIPULATIVNI STROŠKI	količina	enota	EUR/enoto	skupaj EUR
1	Transportni in manipulativni stroški stroški, čiščenje in odvoz odpadkov, prevoz osebja, prevoz materiala,...	1	kpl		
	SKUPAJ:				

IZGLEDI SVETILK, STIKAL IN VTIČNIC

2.1 Vtičnica šuko 1f, 230V, podomet, bakelitna, starinski izgled, bele barve, dizajn enak že vgrajenim vtičnicam	
3.7 Stikalo navadno, podomet, bakelitno, starinski izgled, bele barve, dizajn enak že vgrajenim stikalom	
3.1 Dobava in montaža nove stropne svetilke za v stranišče-pritličje, kot naprimer K-Light KIVI WHITE, GU10, 230V	
3.2 Dobava in montaža nove stenske svetilke za v stranišče-nadstropje, kot naprimer K-Light KIVI WHITE, GU10, 230V	
3.3 Dobava in montaža nove stenske svetilke za na teraso-pritličje kot naprimer Globo ODIN 60208w, E27, 230V	
3.4 Dobava in montaža nove stenske svetilke za na verando-nadstropje kot naprimer Globo ODIN 60208w, E27, 230V	
3.5 Dobava in montaža nove stropne svetilke za v vežo-pritličje kot naprimer Globo ODIN 60208H, E27, 230V	

5. TEHNIČNI PRIKAZI

SHEME:

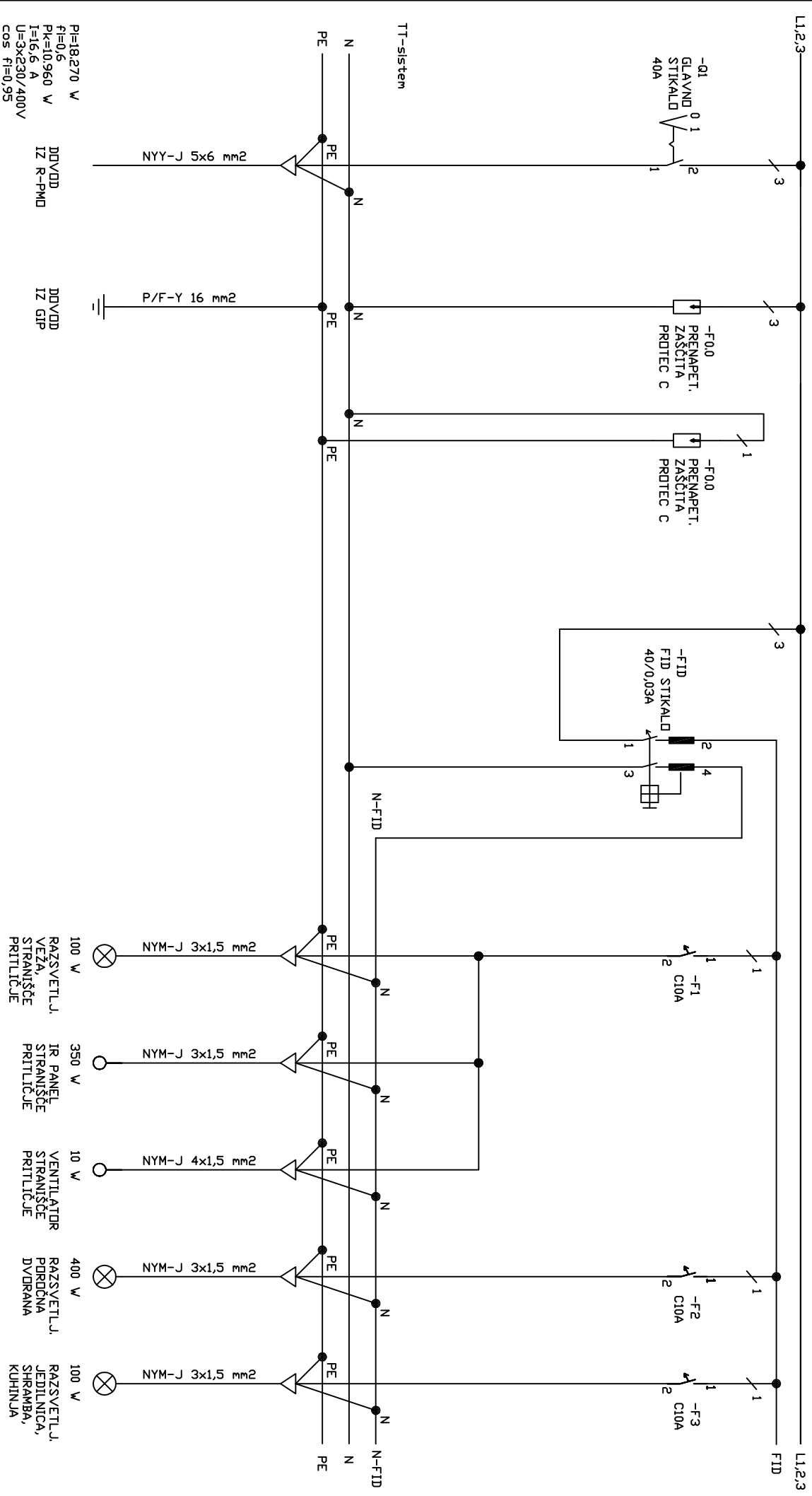
- ENOPOLNA SHEMA ELEKTRIČNEGA RAZDELILNIKA R-G
- ENOPOLNA SHEMA JAVLJANJA VLOMA
- ENOPOLNA SHEMA TELEFONSKE IN RAČUNALNIŠKE INSTALACIJE
- ENOPOLNA SHEMA REGULACIJE OGREVANJA

Tlorisi:

- Tloris PRITLIČJA – RAZSVETLJAVA, JAKI IN ŠIBKI TOK
- Tloris NADSTROPJA – RAZSVETLJAVA, JAKI IN ŠIBKI TOK

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ENOPOLNA SCHEMA RAZDELILNIKA "R-G"



P=18,270 W
f=0,6
P_k=10,960 W
I=16,6 A
U=3×230/400V
cos φ=0,95

DDVDD
IZ R-PWD
IZ GIP

odg.vodj.p.	Marjeta Fendre u.d.i.a.	projektant:		investitor:	OBČINA VRANSKO VRANSKO 59 3305 VRANSKO	objekt:	OBNOVA IN OŽIVITEV SCHWENNERJEVE HIŠE	faza:	
poobl.inž.	Primož Goršek dipl.inž.el.	GP2 PROJEKT d.o.o.		PZI		številka projekta			
risel	Gregor Polutnik inž.el.	ZABUKOVJE 1		številka načrta					
datum	OKTOBER 2024	3213 FRANKOLOVO		shema: ENOPOLNA SCHEMA RAZDELILNIK R-G		stran 1 strani 3			

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

shema: ENOPOLNA SHEMA
 JAVLJANJE VLOMA

investitor: OBČINA VRANSKO
 VRANSKO 59
 3305 VRANSKO

objekt: OBNOVA IN OŽIVITEV SCHWENTNERJEVE HIŠE

odg.vodj.p.	Marjeta Fendre u.d.i.a.	projektni: GP2 PROJEKT d.o.o.  investitor: OBSČINA VRANSKO ZABUKOVJE 1 3213 FRANKOLOVO 3305 VRANSKO	objekt: OBNOVA IN OŽIVITEV SCHWENNERJEVE HIŠE	faza:		
poobli.inž.	Primož Goršek dipl.inž.el.			PZI	številka projekta	24-011
risel	Gregor Polutnik inž.el.				številka načrta	E-43/2024
datum	OKTOBER 2024			shema: ENOPOLNA SHEMA	stran	0
				JAVLJANJE VLOMA	strani	1



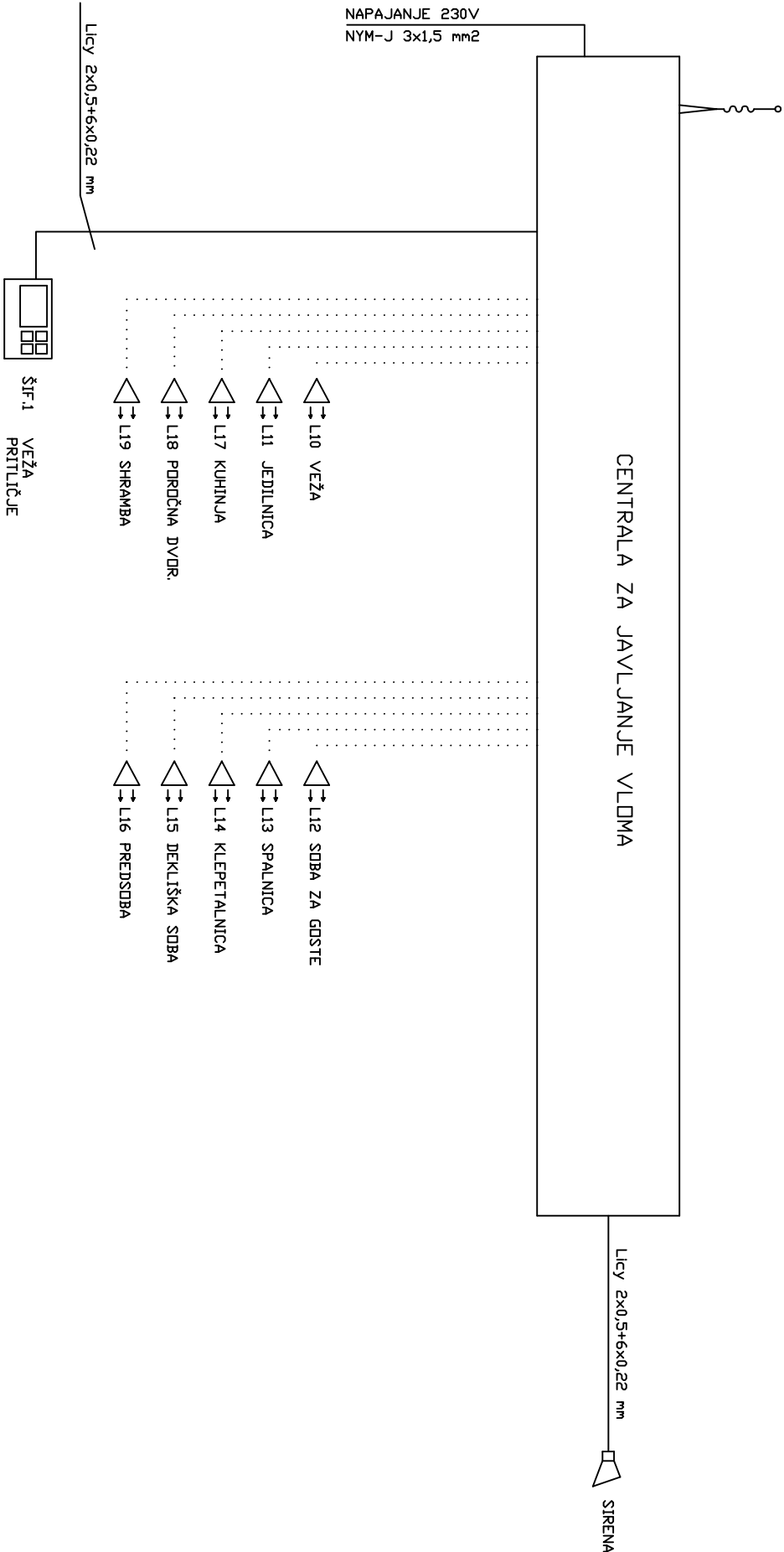
GP2 PROJEKT D.O.O.
PROJEKTIŠKE IN SVETOVALNE

GP2 PROJEKT d.o.o.
Zabukovje 1, 3213 Frankolovo

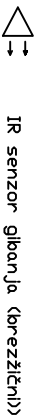
www.gp2.si
projektivna@gp2.si
gsm: 070230-000
gsm: 071230-000

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

SHEMA JAVLJANJE VLOMA

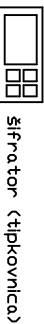


LEGENDA:



PRITLIČJE

NADSTRUPJE



šifратор (tipkovnica)

odg.vodj.p.	Marjeta Fendre u.d.i.a.	projektant:	GP2 PROJEKT d.o.o.	investitor:	OBČINA VRANSKO	objekt:	OBNOVA IN OŽMITEV SCHWENNERJEVE HIŠE	faza:	PZI	število projekta	24-011
pooblinž.	Primož Goršek dipl.inž.el.		ZABUKOVJE 1		VRANSKO 59					število nočrta	E-43/2024
risel	Gregor Polutnik inž.el.		3213 FRANKOLOVO		3305 VRANSKO			shema:	ENOPOLNA SHEMA		stran 1
datum	OKTOBER 2024								JAVLJANJE VLOMA		strani 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

shema: ENOPOLNA SHEMA

 TELEFONSKE IN RAČUNALNIŠKE INSTALACIJE

investitor: OBČINA VRANSKO
 VRANSKO 59
 3305 VRANSKO

objekt: OBNOVA IN OŽIVITEV SCHWENTNERJEVE HIŠE

GP2
GP2 PROJEKT D.O.O.
PROJEKTIČNE IN SVETOVNE

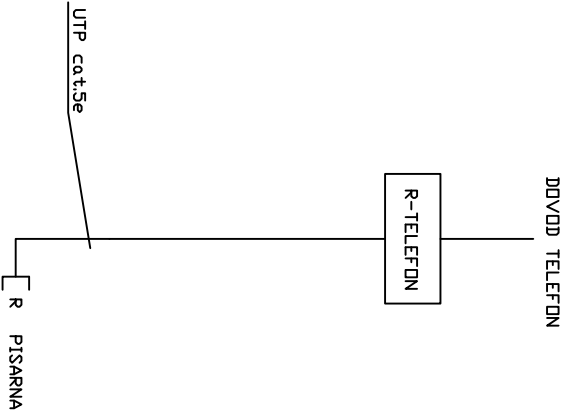
GP2 PROJEKT d.o.o.
Zabukovje 1, 3213 Frankolovo

www.gp2.si
projektivna@gp2.si
gsm: 070230-000
gsm: 071230-000

odg.vodj.p.	Marjeta Fendre u.d.i.a.	projektnant: GP2 PROJEKT d.o.o. 	investitor: OBČINA VRANSKO VRANSKO 59 3305 VRANSKO	objekt: OBNOVA IN OŽIVITEV SCHWENTNERJEVE HIŠE	faza:	
poobli.inž.	Primož Goršek dipl.inž.el.				PZI	številka projekta
risal	Gregor Polutnik inž.el.					številka načrta
datum	OKTOBER 2024				shema: ENOPOLNA SHEMA	stran
					TELEF. IN RAČUN. INSTALACIJE	strani

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

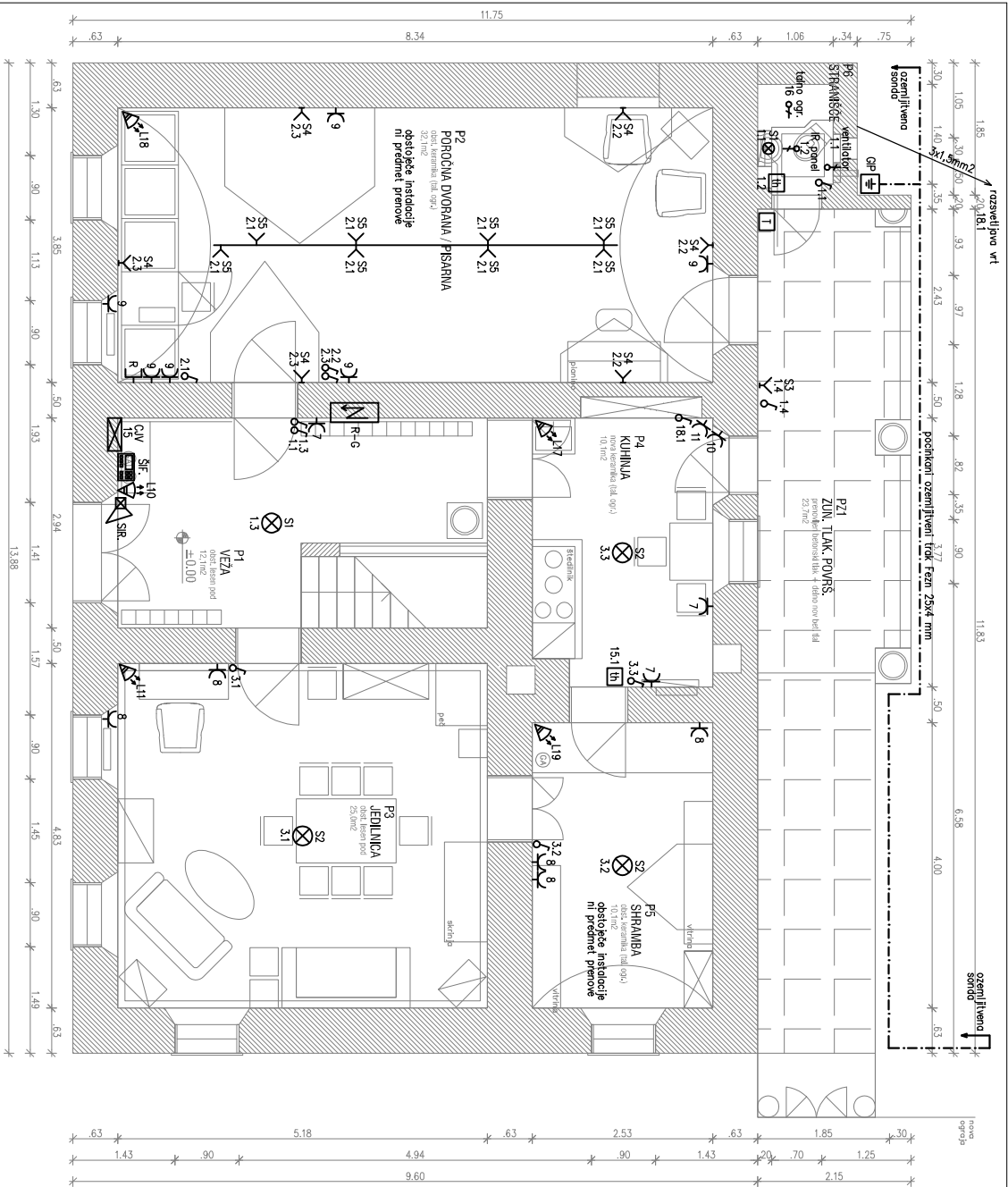
SHEMA TELEFONSKE IN RAČUNALNIŠKE INSTALACIJE



LEGENDA SIMBOLOV:

┌ T,R VITIČNICA R, T RJ45 cat.5

odg.vodj.p.	Marjeta Fendre u.d.i.a.	GP2	investitor:	objekt:	faza:	številka projekta		
poobl.inž.	Primož Goršek dipl.inž.el.					PZI	24-011	
risel	Gregor Polutnik inž.el.						številka načrta	
datum	OKTOBER 2024						E-43/2024	
							stran	
		1						
		strani						
		1						



TLORIS PRITLIČJA

merilo 1:50

INSTALACIJE RAZSVETLJAVE

- SI novo stropno svetilko
- S2 obstoječa stropna svetilko
- S3 nova stenska svetilko
- S4 obstoječa stenska svetilko
- S5 obstoječa svetilko za no trošnica
- S6 slika novo

INSTALACIJE JAKEGA TOKA

- vihtica 230V, 1f
- fiksni priključek 230V, 1f
- termostati ogrevanja
- temperaturno tipdo
- električni razdelnik

INSTALACIJE ŠIBKEGA TOKA

- vihtica Ra45, kot.5
- K.V. komunikacijsko vodilke

INSTALACIJE ZA JAMJANE VLOMA

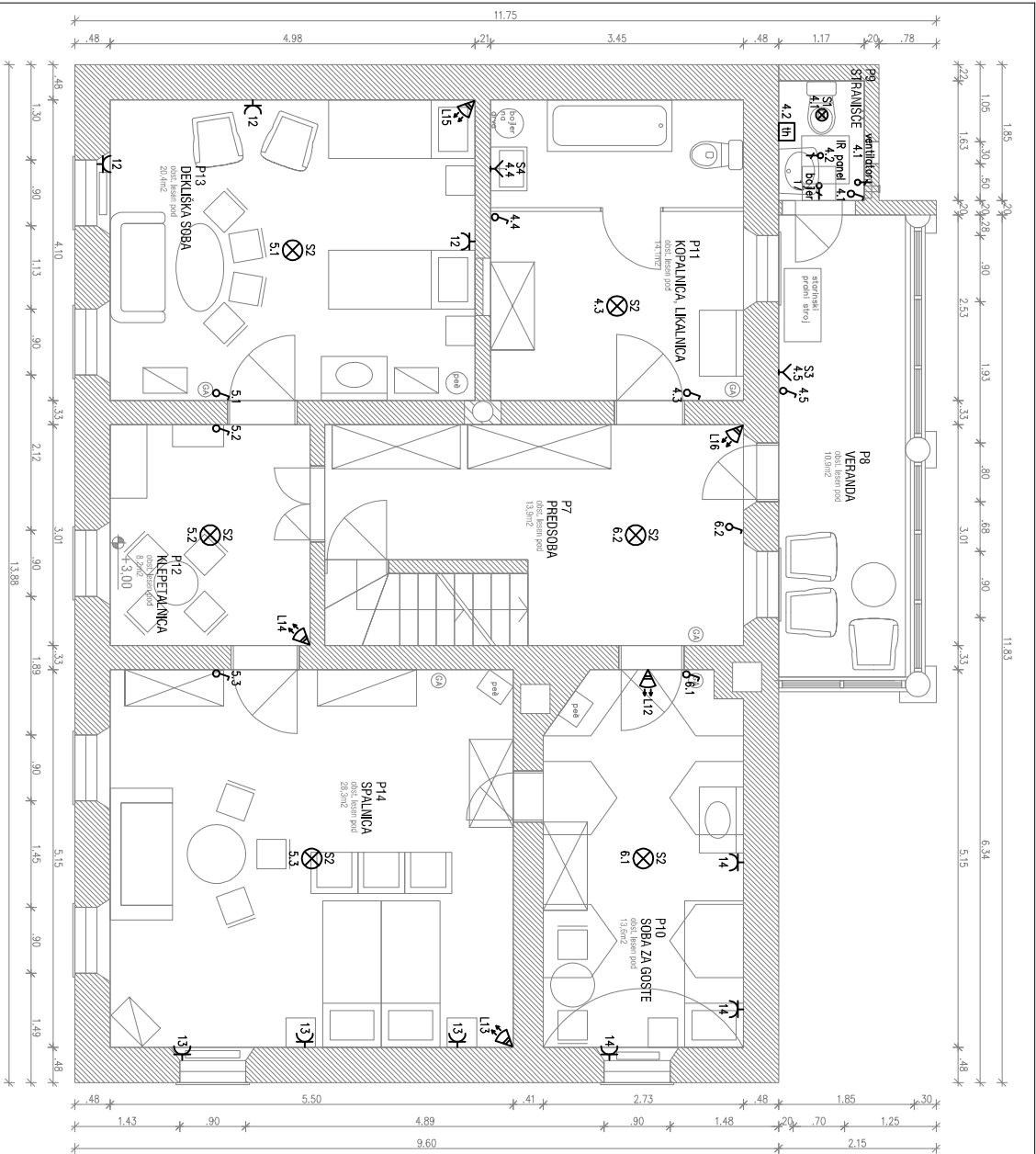
- senzor gibanja
- šifriran, tipkovnica
- dijalna hupa
- centrida za puhanje koma

OZEMELJNE

- pochkani ozemljivi tok Fe2x25x4 mm
- knžno spojo
- daza za glavno izenotavanje potencialov

investitor:	OBČINA VRANSKO VRANSKO 59 3305 VRANSKO	GP2 PROJEKT D.O.O. PROJEKTIŠNJE IN INŽENIRING Zabukovlje 1, 3313 Trzinoborov
objekt:	OBNOVA IN OŽIVITEV SCHWENNERJEVE HIŠE	GP2 PROJEKT D.O.O. www.gp2.si projektni@gp2.si gsn: 070/250-000 gsn: 071/250-000
rišec:	NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ TLORIS PRITLIČJE RAZSVETLJAVE, JAKI IN ŠIBKI TOK	datum: OKTOBER 2024
odgovorni nadp. projekt:	Morjeta FENTRE univ.dipl.inž.črh.	ID številka: 24-011
problematični inženir:	ID številka: IZS PI E-2402	številko načrt: E-43/2024
Priloz GORŠEK dipl.inž.el.	ID številka: PZ1	merilo: 1:50
sodelovalec:	Gregor POLJUTNIK inž.el.	list št.: 1

preparedo neproblematično kopiranje ali uporabo projekta brez dovoljenja projektanta



TLORIS NADSTROPJA

merilo 1:50

INSTALACIJE RAZSVETLJAVE

- SI novo stropno svetilko
- S2 obstojeca stropno svetilko
- S3 nova stenska svetilko
- S4 obstojeca stenska svetilko
- S5 obstojeca svetilko za no trohico
- SS slika novo

INSTALACIJE JAKOJA TOKA

- vihtica 230V, 1f
- fiksn prikljcek 230V, 1f
- temostet ogrevanja
- temperaturno tipko
- elektrini razdelnik

INSTALACIJE ŠIBKEGA TOKA

- vihtica Ra45, kot.5
- K.V. komunikacijsko vodilke

INSTALACIJE ZA JAMJANE VLOMA

- senzor gibanja
- šifriran, tipkovnica
- dijalna hupa
- centrilo za javljanje koma

OZEMLJIVE

- pochleni ozemljeni tok 6x2x25x4 mm
- krizno spojko
- daza za glavno izmenjevanje potencialov

Investor:	OBČINA VRANSKO VRANSKO 59 3305 VRANSKO	GP2 PROJEKT D.O.O. PROJEKTIŠKE INženIRNJE Zabukovlje 1, 3313 Trzinoborvo
objekt:	OBNOVA IN OŽIVITEV SCHWENNERJEVE HIŠE	www.gp2.si projektiške@gp2.si gsn: 070/250-000 gsn: 071/250-000
rišob:	NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ TLORIS NADSTROPJE RAZSVETLJAVA, JAKI IN ŠIBKI TOK	GP2 PROJEKT D.O.O.
odgovorni nadp. projekt:	Morjela FENITE uni.dipl.inž.el.	ID številko: ZAPS-1149 A
projekcijski inženir:	Prtnoz GORŠEK dipl.inž.el.	ID številko: IZS PI E-2402
sodelovalec:	Gregor POLJNINIK inž.el.	ID številko: PZ1
datum:	24-01	OKTOBER 2024
merilo:	E-43/2024	1:50
list št.:		2

prevedeno neproizvedeno kopiranje ali uporaba projekta brez dovoljenja projektanta