PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

		PZI načrt s področja elektrothenike
PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		**VG Mokronog**
kratek opis gradnje		
VRSTE GRADNJE	☑	**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**
označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐	**NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA**
	☐	**REKONSTRUKCIJA**
	☐	**SPREMEMBA NAMEMBNOSTI**
	☐	**ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA**
	☐	**LEGALIZACIJA**
	☐	**MANJŠA REKONSTRUKCIJA**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije		**PZI**
številka projekta		**PZI 15/2025**
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta		**ELEKTROTEHNIKA**
naziv načrta		**3. Načrt električnih inštalacij**
številka načrta		**E17/2025**
datum izdelave		**Nov-25**
datum spremembe		
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA		
projektant načrta (naziv družbe)		**Investia, svetovanje, inženiring d.o.o.**
naslov		**Levstikova ulica 24, 8210 Trebnje**
odgovorna oseba projektanta načrta		**Matjaž Bregar, d.i.g. IZS G-4075**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta		INVESTIA LEVSTIKOVA ULICA 24, TREBNJE
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		**Miodrag Matović, u.d.i.e**
identifikacijska številka		**E-0208**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		MIODRAG MATOVIĆ univ. dipl. inž. el. IZS E-0208

PRILOGA 2C

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

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	**Investia, svetovanje, inženiring d.o.o.**
naslov	**Levstikova ulica 24, 8210 Trebnje**
odgovorna oseba projektanta načrta	**Matjaž Bregar, d.i.g. IZS G-4075**

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščeni strokovnjak	**Miodrag Matović, u.d.i.e**

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	**PZI**
strokovno področje načrta	**ELEKTROTEHNIKA**
naziv načrta	**3. Načrt električnih inštalacij**
številka načrta	**E17/2025**
datum izdelave	**Nov-25**

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

pooblaščeni strokovnjak	**Miodrag Matović, u.d.i.e**
identifikacijska številka	**E-0208**
podpis pooblaščenega strokovnjaka	MIODRAG MATOVIĆ univ. dipl. inž. el. IZS E-0208
odgovorna oseba projektanta načrta	**Matjaž Bregar, d.i.g. IZS G-4075**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	INVESTIA LEVSTIKOVA ULICA 24, TREBNJE

NASLOVNA STRAN NAČRTA

VG Mokronog

PZI

Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje.

INVESTITOR

Občina Mokronog - Trebelno
Pod Gradom 2, 8230 Mokronog

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJA
PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA IZVEDBO GRADNJE - PZI

ZA GRADNJO
NOVOGRADNJA

PROJEKTANT

Investia, svetovanje, inženiring d.o.o.
Levstikova ulica 24, 8210 Trebnje

VODJA PROJEKTA

Matjaž Bregar, d.i.g. IZS G-4075

ŠTEVILKA NAČRTA in PROJEKTA, DATUM IZDELAVE NAČRTA
E17/2025, PZI 15/2025, November 2025

3/1.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št. E17/2025

NASLOVNA STRAN NAČRTA 1
3/1.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št. E17/2025 2
3/1.2.1 KAZALO RISB 3
3/1.3 TEHNIČNO POROČILO 4
3/1.3.1 TEHNIČNI OPIS 4
3/1.3.1.1 SPLOŠNO 4
3/1.3.1.2 MOČNOSTNE INSTALACIJE 6
3/1.3.2 ZAŠČITA PROTI UDARU ELEKTRIČNEGA TOKA 9
3/1.3.3.1 IZRAČUN KONIČNE MOČI 12
3/1.3.3.2 DIMENZIONIRANJE IN KONTROLA KABLOV 12
MONTAŽNE VIŠINE 14

3/1.2.1 KAZALO RISB

E01 – Razsvetljava, moč in ozemljilo
E02 - Enopolna shema R-P
E03 – Izgled vtičnega gnezda VG1 - ETI

3/1.3 TEHNIČNO POROČILO

3/1.3.1 TEHNIČNI OPIS

3/1.3.1.1 SPLOŠNO

PROJEKTNA NALOGA

Za predmetni objekt je potrebno izdelati PZI načrt s področja elektrotehnike.

Načrt se izdela skladno z zahtevami naročnika, zahtevami in potrebami dogovorjenimi na usklajevalnih sestankih in veljavnimi predpisi in standardi.

V primeru, da je naročnik - investitor dal na razpolago netočne podatke, ki bi lahko vplivali na izdelavo projekta, projektant ne more prevzeti odgovornosti za morebitne posledice oz. škodo, ki je nastala zaradi neustreznih ali pomanjkljivih rešitev.

MOČNOSTNE INSTALACIJE

V predmetnem objektu naj se izvedejo nove električne instalacije. Pri izdelavi načrta je potrebno upoštevati veljavne tehnične predpise in standarde.

NAPAJANJE OBJEKTA IN MERITVE

Meritve električne energije za obravnavani objekt so predvidene na fasadi objekta. Potek dovodnega kabla do priključne merilne omare KPMO je predviden po kabelski kanalizaciji. Meritve in dovod niso predmet tega načrta. Obdelane so v ločenem načrtu.

RAZSVETLJAVA

Splošna razsvetljava mora zagotoviti ustrezne vidne pogoje v prostoru glede na vrsto opravila. Tipi svetilk v posameznih prostorih naj bodo izbrani glede na namembnost posameznih prostorov. Razsvetljava naj se vklaplja lokalno s stikali.

MOČ

Močnostni porabniki so vtičnice in stalni priključki.
Vtičnice služijo za priklop raznih prenosnih porabnikov. Potrebno število vtičnic v posameznem prostoru predvidimo na osnovi normativov za opremljenost prostorov.

SPLOŠNO O ELEKTRIČNIH INSTALACIJAH

UVOD

Varstvo pri delu je zagotovljeno, če delavci izvajajo varstvene ukrepe, upoštevajo normative, standarde in tehnične predpise ter ob ustrezni pazljivosti, strokovni in delovni usposobljenosti uporabljajo predpisane varstvene priprave in naprave.
V času montaže mora biti gradbišče urjeno tako, da je omogočeno izvajanje vseh ukrepov in normativov iz varstva pri delu. Izvajalec del napravi o ureditvi gradbišča poseben elaborat o ukrepih glede varstva pri delu in zagotovi njihovo izvajanje.
Izvajalec del sme vgraditi le tiste naprave in opremo, ki je izdelana v skladu z veljavnimi standardi in normativi in opremljena z navodilom o varni uporabi, preizkušanju in vzdrževanju.
Pri vsaki spremembi projektne dokumentacije, ki vpliva na varnost pri delu, je treba spremeniti elaborat o varstvu pri delu.

NAMEMBNOST IN OPIS INSTALACIJE
Projektna dokumentacija obravnava sledeče električne instalacije:

Splošna razsvetljava
Namenjena je za osvetlitev prostorov. Uporabljene so LED svetilke.

Moč
Zajema energetski razvod in priklop naprav in vtičnic.

Izenačitev potencialov, ozemljitve
Zajema izenačitve in ozemljitve v predmetnem objektu.

OPREDELITEV NEVARNOSTI
Pri izdelavi projekta so bili s stališča varstva pri delu upoštevani ukrepi varstva pri delu za preprečitev nevarnosti, ki lahko nastanejo od naslednjih povzročiteljev:

1. Neprimerni kratkostični tokovi
2. Preobremenitve tokokrogov, kablov in opreme
3. Udar električnega toka
4. Mehanske poškodbe in klima prostorov
5. Izpad omrežne napetosti
6. Požar
7. Nedovoljen padec napetosti
8. Poškodbe oseb pri montaži

UKREPI ZA ODPRAVO NEVARNOSTI IN OMEJITEV ŠKODLJIVOSTI

Splošna opozorila in obveznosti

Vsa električna oprema in materiali, predvideni v projektu, morajo imeti ustrezne ateste in morajo ustrezati veljavnim tehničnim predpisom in standardom.

Električne instalacije morajo biti predpisano vzdrževane, okvare je potrebno pravočasno odstraniti. Če je napaka takšnega obsega, da lahko povzroči škodo ali je nevarna za okolico, je potrebno del instalacije ali celotno instalacijo odklopiti.

Vsaka oseba, ki opazi kakršnokoli okvaro ali pomanjkljivost na električnih napravah ali instalaciji, je dolžna o tem obvestiti predpostavljeno osebo. Vzdrževanje in posege lahko opravljajo le strokovno usposobljene osebe. Vsa instalacija in njeno vzdrževanje mora biti v skladu z veljavnimi predpisi in standardi. V razdelilnikih morajo biti vidno označeni vsi elementi in tokokrogi. Razdelilniki morajo biti opremljeni z enopolno shemo.

Podjetje mora izdelati normativne akte iz področja varstva pri delu: SS iz varstva pri delu, program pregledov, preizkušanj in vzdrževanja delovnih naprav in priprav, program ukrepov in izpolnjevanja varstva pri delu ipd.
Podjetje mora izšolati svoje delavce s področja varstva pri delu in pri uporabi zaščitnih sredstev. Opraviti mora preizkus delavca za samostojno in varno delo.
Podjetje mora označiti delovna mesta, kjer veljajo posebni pogoji dela, če le-ta obstajajo. Vsi stroji z vgrajenimi elektromotorji ali el. instalacijami morajo biti pravilno ozemljeni.

Predvideni ukrepi za zmanjšanje nevarnosti, ki jih lahko povzročijo električne instalacije -
Neprimerni kratkostični tokovi
Zaščita je izvedena z izbiro ustreznih varovalnih elementov na posameznih odcepih in z izbiro take opreme, ki prenese kratkostične tokove, ki se predvidevajo na mestu vgradnje opreme.

- Preobremenitve 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 večji od dopustnega nazivnega toka pripadajoče zaščitne naprave.

- Udar električnega toka

Zaščita pred tokovnim udarom je izvedena v skladu z zahtevami el. distribucije.

- Mehanske poškodbe

Tokokrogi in kabli bodo do višine 2 m od tal in na ogroženih mestih zaščiteni pred mehanskimi poškodbami.

- Izpad omrežne napetosti

V danem primeru izpad omrežne napetosti ne predstavlja nevarnosti za ljudi in objekt s svojo vsebino.

- 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.

- Nedovoljen padec napetosti

Zaščita je izvedena s pravilnim dimenzioniranjem presekov vodnikov in kablov, tako da so padci napetosti pri nazivni obremenitvi in pri zagonskih tokovih v mejah, ki jih določajo veljavni predpisi.

- Poškodbe oseb pri montaži

Upoštevati je potrebno predpise in pravilnike o varstvu pri delu.

3/1.3.1.2 MOČNOSTNE INSTALACIJE

OPIS INSTALACIJ

Potrebno je izdelati načrt PZI električnih instalacij in opreme, na podlagi prejetih zahtev investitorja in arhitekturnih podlog, skladno z veljavnimi predpisi in standardi.

Pri projektiranju so bili upoštevani ukrepi in rešitve veljavnih predpisov, standardov in normativov:

- Gradbeni zakon (GZ) (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.)
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1)
- Pravilnik o spremembi Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 2/12)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1) (Uradni list RS, št. 43/11)
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Uradni list RS, št. 29/92, 56/99 – ZVZD in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Uradni list RS, št. 36/18 in 51/18 – popr.)
- Tehnična smernica: TSG-N-002:2021 na podlagi tretjega odstavka 26. člena Gradbenega Zakona Nizkonapetostne električne inštalacije (Uradni list RS, št. 61/17, 72/17 – popr. In 15/21 - ZDUOP), ter njeni referenčni dokumenti (predpisi, standardi smernice)
- Tehnična smernica: TSG-N-003:2021 na podlagi tretjega odstavka 26. člena Gradbenega Zakona Zaščita pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 61/17, 72/17 – popr. In 15/21 - ZDUOP), ter njeni referenčni dokumenti (predpisi, standardi smernice)
- Tehnična smernica: TSG-1-004:2010, UČINKOVITA RABA ENERGIJE, ter njeni referenčni dokumenti (predpisi, standardi smernice)
- Tehnična smernica: TSG-1-001:2019, POŽARNA VARNOST V STAVBAH (širjenje požara na sosednje objekte, izdaja 4.1., Nosilne konstrukcije ter širjenje požara po stavbah, Evakuacijske poti in sistemi za javljanje in alarmiranje, Naprave za gašenje in dostop gasilcev, ter njeni referenčni dokumenti (predpisi, standardi smernice)
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (UR.L.RS.81/2007).
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah, PURES – 2 (Ur.l. RS, št. 52/2010)

PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Meritve električne energije so obdelane v ločenem načrtu NN priključka, ki ni predmet tega načrta. V spodnji tabeli je prikazana potrebna priključna moč objekta.

RAZDELILEC	NAPAJAN IZ	KONIČNA MOČ (kW)	NAZIVNA NAPETOST (V)	MERITVE	PRIKLJUČEK (A)
R-P	KPMO	12,80	420	5-85A	1 x 3 x 25A

GLAVNI KABELSKI RAZVOD V OBJEKTU

Kabelska priključna merilna omara KPMO se vgradi v zid ob objektu oziroma se izvede kot prosto stoječa omara v bližini objekta. NN dovod objekta ni predmet tega načrta in je obdelan v ločenem načrtu.

Glavni kabelski razvod v objektu se izvede podometno v zaščitnih ceveh.

SPLOŠNA RAZSVETLJAVA

V prostorih je predvidena električna instalacija za razsvetljavo z vodniki FG16(O)M16 s potrebnim številom vodnikov preseka 1,5 mm^2 oz. ustreznega preseka in števila žil v instalacijskih zaščitnih ceveh. Število žil in trase so razvidne iz grafičnih prilog na shemah stikalnega bloka in pripadajočih tlorisih. Vsi električni priključki morajo biti do višine dveh metrov od tal zaščiteni pred mehanskimi poškodbami.
Splošna razsvetljava zagotavlja ustrezne vidne pogoje v prostoru glede na vrsto opravila.
Predvidene svetilke in nivoji osvetljenosti ustrezajo namenom posameznih prostorov.
Instalacije v lesenih predelnih stenah in ostalih lesenih delih morajo biti izvedene v ognjevarni izvedbi, kabli morajo biti uvlečeni v negorljive samogasne instalacijske cevi.
Vklop svetilk je lokalen s stikali nameščenimi pri vratih v prostor, za pomožne prostore z IR senzorji za vklop svetil. Svetilke v vlažnih prostorih in zunaj objekta morajo biti vodotesne. Stikala za vklop luči, so predvidena pri vhodnih vratih v prostor, na višini 1,2m od gotovih tal.

MOČ

Električna instalacija za moč je predvidena s kabli tipa FG16(O)M16 n x 2,5 mm^2 oz. ustreznega preseka in števila žil, uvlečenimi v instalacijske zaščitne cevi podometno.
Instalacije v lesenih predelnih stenah in ostalih lesenih delih morajo biti izvedene v negorljivi izvedbi, kabli morajo biti uvlečeni v negorljive samogasne instalacijske cevi.
Splošne vtičnice se vgradijo 0,4 m od gotovih tal, nad delovnimi pulti in ostalimi delovnimi površinami pa na višini 1,2 m, oziroma glede na navedene mere v grafičnih načrtih. Vse vtičnice so predvidene v varnostni izvedbi.
Razdelilnik R-P v objektu se predvidi v podometni ali nadometni izvedbi, kot kovinska omara, opremljena z glavnim stikalom za izklop in instalacijskimi odklopniki (avtomatskimi varovalkami) - glede na lokacijo in obdelavo sten.

IZENAČEVANJE POTENCIALOV

Za izenačevanje potencialov so predvidene doze za izenačitev potencialov GIP (PS-50) in DIP (PS- 49).
V tehničnih prostorih je predvidena vgradnja zbiralke izenačenja potencialov ZIP. V njih so združeni vsi ozemljitveni vodi iz celotnega objekta.
Glavni ozemljitveni vod poteka skupaj z dovodnim kablom od GIP mimo priključne omarice in je predviden priključen na ozemljilo objekta.

IZRAČUN OSVETLJENOSTI

Potrebni svetlobni tok je bil izračunan po formuli:

$$\Phi = \frac{E \times S}{\eta \times \mathrm{k}}$$

SN EN 12464-1 (8.2011) predvideva osvetljenost tovrstnih prostorov od 100 do 500lx. Izbrani tipi in število svetilk ustrezajo osvetljenosti namenu prostorov.

Predvidene so sledeče osvetljenosti prostorov:

PROSTOR	ZAHTEVANA OSVETLJENOST (lx)
Prostori za pretok in hodniki	100
Splošna območja znotraj stavb - Javna stranišča, sanitarni prostori in sobe za prvo pomoč: Kantine, shrambe	200
Splošna območja znotraj stavb - Javna stranišča, sanitarni prostori in sobe za prvo pomoč: Sobe za zdravniško oskrbo	500
Pisarne: Pisanje, tipkanje, branje, obdelava podatkov	500

KLASIFIKACIJA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ GLEDE NA ZUNANJE VPLIVE

Po klasifikaciji zunanjih vplivov na električno instalacijo je razvidno, da je zahteva tesnosti instalacije in opreme sledeča:

svetilke v vlažnih prostorih	IP 54, (65) svetilke v
bivalnih prostorih	IP 20
zunanje svetilke	IP 54, (65) stikalni bloki
za luč, moč, tehnologijo v objektu	IP 43

TIP IN IZVEDBA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ

Karakteristični podatki inštalacije in naprav:

nazivna napetost	3x230V/400V,50Hz
sistem napajanja glede ozemljitve:	TN
sistem napajanja v objektu	TT
zaščita inštalacij in naprav:	s samodejnim odklopom napajanja

zaščita pred zunanjimi vplivi:

znak	zunanji vpliv	karakteristike, ki se zahtevajo pri izbiri in postavitvi opreme	
AA4	okoliška temperatura -5 °C do +40°C	normalna	
AC1	nadmorska višina manj od 2000m	normalna	
AD1	prisotnost vode zanemarljiva	okrov IP x0	ostali suhi prostori
AD3	prisotnost vode škropljenje	okrov IP x3	sanitarije, strojnice prezračevanja
AD4	prisotnost vode brizganje	okrov IP x4	oprema na prostem
AE1	prisotnost trdih teles zanemarljiva	okrov IP 2x	hodniki in ostali suhi prostori

AE2	prisotnost trdih teles drobni predm. do 2,5mm	okrov IP 3x	stikalni bloki
AE3	prisotnost trdih teles drobci 1mm	okrov IP 4x	stikalni drobci v strojnicah
AE4	prisotnost trdih teles prah	okrov IP 5x	zunanje inštalacije
AF1	prisotnost korozivnih in onesnažujočih snovi zanemarljiva	normalne	ni primerov
AG1	mehanske obremenitve šibki udarci	normalne	
AH1	vibracije – šibke	normalne	
AK1	Navzočnost flore –zanemarljiva	normalne	
AL1	navzočnost favne – zanemarljiva	normalne	
AM1	elektromagnetni vplivi – zanemarljivi	normalne	
AN1	sončno sevanje –zanemarljivo	normalne	
AN2	sončno sevanje – znatne jak.	oprema odporna na UV žarke	ohišja zunanjih svetilk
AQ1	strele – zanemarljive	normalne	podzemno napajanje, objekt je strelovodno zaščiten
BA2	uporaba inštalacij – otroci	zaščita IP2x,t nedostopnost	stikalni bloki so nepoklicnim osebam nedostopni
BA5	uporaba inštalacij – izučeni		strojnice in stik. bloki so dostopni samo usposobljenim kadrom
BC 1	dotik osebe z zemeljskim potencialom brez dotika	dovoljena uporaba opreme razreda 0,0I,II,III	gostje objekta so na neprevodnih mestih
BC3	dotik osebe z zemeljskim potencialom pogost dotik	prepovedana uporaba opreme razreda 0 in 0I	

3/1.3.2 ZAŠČITA PROTI UDARU ELEKTRIČNEGA TOKA

Zaščita pred električnim udarom je predvidena skladno s standardom SIST HD 60364-4-41, oktober 2007.

Samodejni odklop napajanja je zaščitni ukrep, pri katerem::

- je osnovna zaščita zagotovljena z osnovno izolacijo delov pod napetostjo ali s pregradami ali z okrovi v skladu z dodatkom »A«, če pride v poštev, v dodatku »B«,
- je zaščita ob okvari zagotovljena z zaščitno izenačitvijo potencialov in samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare v skladu s točkami 411.3 do 411.6 omenjenega standarda.

Zahteve za osnovno zaščito (zaščito pred neposrednim dotikom):

- vsa električna oprema mora ustrezati enemu od pogojev za osnovno zaščito, opisanih v dodatku:
- »A« - osnovna izolacija delov pod napetostjo, pregrade ali okrovi.
- »B« - ovire, postavitev zunaj dosega rok.

Zahteve za zaščito ob okvari (zaščita pri posrednem dotiku):

- Zaščitna ozemljitev in zaščitna izenačitev potencialov

- Samodejni odklop ob okvari
- Sistem inštalacije TN, TT, IT
- Dodatna zaščita

ZAŠČITNA OZEMLJITEV

Izpostavljeni prevodni deli morajo biti povezani z zaščitnim vodnikom pod podanimi pogoji za vsako vrsto ozemljitve sistema napajanja.
Hkrati dotakljivi izpostavljeni prevodni deli morajo biti povezani na isti ozemljitveni sistem posamično, v skupinah ali skupno. Vodniki za zaščito ozemljitev morajo ustrezati zahtevam za zaščitni vodnik po SIST HD 60364-5-54.
Za ozemljitev večjih kovinskih mas v objektu je predviden pocinkan jekleni trakom FeZn 25x4 mm, položen v temelju objekta ter s tipskimi elementi vezan na armaturo temelja. **Na ozemljitveni vod se veže vse večje kovinske mase, ki od zunaj vstopajo v objekt, kot tudi, vrata, itd…** Ozemljitveni vod se na več mestih veže na ozemljilni vod objekta v zemlji. Vse skupaj tvori ozemljitveni sistem objekta.

ZAŠČITNA IZENAČITEV POTENCIALOV

V vsaki stavbi morajo biti ozemljitveni vodniki, glavna ozemljitvena zbiralka in naslednji prevodni deli povezani v zaščitno izenačitev potencialov:

- kovinske cevi napajalnih sistemov, ki so od zunaj napeljane v notranjost stavbe, npr. plinske, vodovodne,
- tuji prevodni deli konstrukcije stavbe, če so dotakljivi ob normalni uporabi, kovinski deli centralnega ogrevanja in klimatskih naprav,
- kovinske armature železobetonskih konstrukcij, če so dotakljive in zanesljivo medsebojno povezane.

Če ti prihajajo od zunaj, jih je treba povezati skupaj čim bližje mestu njihovega vstopa v stavbo.

Vodniki za izenačitev potencialov morajo ustrezati standardu SIST HD 60364-5-54.

V glavno izenačitev potencialov morajo biti zajeti vsi kovinski plašči telekomunikacijskih kablov, ob upoštevanju zahtev lastnika ali upravljalca kablov.

V objektu je poleg glavnega razdelilnega polja +NE izvedena glavna omarica izenačevanja potencialov GIP. V njej se združijo ozemljitveni vodi iz posameznih doz izenačevanja potencialov (IP) oziroma kovinskih mas. Glavni ozemljitveni vodnik poteka od GIP do ozemljila objekta, ki je obstoječ in se ne spreminja in na katerega so vezane vse večje kovinske mase, ki od zunaj vstopajo v objekt.

OZEMLJITVENI VODNIKI

Ozemljitveni vodniki Cu ki so mehansko zaščiteni in so izolirani, morajo biti enaki :
➢ velikosti faznega vodnika, do preseka 16mm2,
➢ 16mm2 velikosti faznega vodnika do preseka 35mm2,
➢ polovici velikosti faznega vodnika, če je le-ta večji od 35mm2.
➢ ki so mehansko nezaščiteni in izolirani, ne smejo biti manjši od 16mm2.
če pa so neizolirani, ne smejo biti manjši od:
➢ 25mm2 Cu,
➢ 50mm2 vroče cinkano železo,
➢ 100mm2 trak, najmanjše debeline 3mm, vroče cinkano

ODKLOP NAPAJANJA

Kot zaščitni ukrep pred udarom električnega toka je predviden samodejni odklop (z instalacijskimi odklopniki oziroma talilnimi varovalkami), predvideni sistem inštalacije je TN.

TN sistem zahteva, da morajo biti vsi izpostavljeni prevodni deli povezani preko zaščitnega vodnika z ozemljilno točko napajalnega sistema. Zaščitne naprave in prerezi vodnikov se morajo izbrati tako, da pride do samodejnega odklopa v času, ki ustreza navedenim vrednostim v preglednici 41.1, točka 411.3.2.2, SIST HD 60364-4-41, če pride do okvare oz. stika zanemarljive upornosti med faznim in zaščitnim vodnikom, oz. izpostavljenim prevodnim delom v poljubni točki inštalacije. Varovalni elementi morajo biti izbrani tako, da zagotavljajo pri najvišji pričakovani napetosti 230V, 50 Hz, odklopne čase skladno z zgoraj navedeno preglednico:

- za dovode in neprenosne porabnike večje	kot 32A	t = 5 sek.
- za prenosne porabnike in vtičnice 400V	do 32A	t = 0,2 sek.
- za prenosne porabnike in vtičnice 230V	do 32A	t = 0,4 sek.

Kot dodatni zaščitni ukrep pred udarom električnega toka je za določene tokokroge uporabljeno kombinirano zaščitno stikalo KZS in diferenčno zaščitno stikalo FID.

Lastnosti zaščitnih naprav in impedanca zaščitnega tokokroga mora izpolnjevati naslednji pogoj:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

kjer je:

Z_s - impendanca okvarne zanke
I_a - tok, ki zagotavlja samodejni odklop zaščitne naprave U_0
- nazivna napetost med linijskim vodnikom in zemljo

3/1.3.3.1 IZRAČUN KONIČNE MOČI

OBJEKT

Oznaka razdelilca	Opis razdelilca	Pi (W)
R-P		18000
P_i skupaj:		**18000**
Obremenitev NN omrežja		
$P_{k\ (f=0,9)}$:		**16000**

R-P			
Instalirana moč (W)		P_i =	**16000**
Konična moč: (W)	$P_k = P_{is} \times (f_i \times f_p)$	P_k =	**16000**
		Cos fi =	0,95
Konični tok: (A)	$I_k = P_k / (U \times \sqrt{3} \times \cos fi)$	I_k =	24,52
Predlagan varovalni elementi v KPMO:		I_n =	**3 × 25A**
Ustrezen tip in prerez napajalnega voda iz KPMO do razdelilnika			NYY 4 x 10 mm²

Iz zgornjih izračunov je razvidno da je:

- **Skupna inštalirana moč objekta znaša 18 kW**
- **Skupna konična moč objekta znaša 16 kW**
- **Skupni konični tok objekta znaša 24,52 A**

3/1.3.3.2 DIMENZIONIRANJE IN KONTROLA KABLOV

Ustrezno SIST IEC 60364-4-43:2009 izvedemo kontrolo zaščite pred nadtoki.

Prožilne lastnosti naprave za preobremenitveno zaščito kabla morajo ustrezati naslednjima pogojema:

$$Ib \leq In \leq Iz$$

$$I_2 \leq 1{,}45 \times Iz \quad \rightarrow \quad (I_2 = I_n \times k)$$

kjer je:

P_n - nazivna moč porabnika
I_n - naznačeni tok zaščitne naprave
I_z - trajno dopusti tok kabla (po SIST HD 384.5.523 S2:2002)
I_2 - tok, ki zagotavlja učinkovito delovanje zaščitne naprave v določenem času
k - faktor zaščitne naprave 1,9 - za varovalke 6 in 10 A
1,6 - za varovalke 16 A in več
1,45 - zaščitni avtomati

I_b - obratovalni tok za ta tokokrog, izračunan po formuli:

$$Ib = \frac{Pn}{U \times \cos\phi \times \eta}$$ za enofazne porabnike

$$Ib = \frac{Pn}{\sqrt{3} \times U \times \cos\phi \times \eta}$$ za trifazne porabnike

Glede na izračunani tok bremena (I_b) določimo vrednost zaščitnega elementa (I_n) (talilne varovalke, instalacijski odklopnik). Glede na izbrani zaščitni element pa po SIST HD 384.5.523 S2:2002 določimo trajno dovoljeni tok kabla (I_z).

Kratkostični tok tokokroga se izračuna po formuli:

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

kjer je:

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_a - kratkostični tok

Kontrola minimalnega potrebnega preseka zaščitnih vodnikov je izvedena ustrezno standardu SIST HD 60364-5-54, točka 543.1.2 in sicer po formuli:

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

kjer je:

K - faktor določen v standardu

t - izklopni čas zaščitne naprave (odčitan iz izklopne karakteristike zaščitne naprave)

I_a - efektivna vrednost pričakovanega okvarnega toka v A pri okvari z zanemarljivo impedanco, ki lahko teče skozi zaščitno napravo:

Zgoraj omenjena formula za Smin velja le za preseke 10 mm^2 ali več, za manjše preseke pa kontrole ne izvajamo.

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

- enak preseku faznega vodnika do preseka 16 mm^2,
- 16 mm^2, če je fazni vodnik od 16 mm^2 do 35 mm^2,
- polovični presek faznega vodnika, če je le-ta večji od 35 mm^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.

MONTAŽNE VIŠINE

Montažne višine so merjene od gotovih tal (mišljena je sredina elementa oz. priključka razen tam, kjer je posebej napisano):

• stikala -1,1 m v stanovanjskih prostorih, -1,5 m v kletnih prostorih
• termostati talnega ogrevanja in grelcev radiatorjev – 1,1 m
• splošne vtičnice - 0,4 m
• vtičnice nad kuhinjskimi pulti - 1, 1 m
• vtičnice v kopalnici s pokrovom – 1,8 m in minimalno 0,6 m od roba kadi ali tuš kabine
• vtičnica za pomivalni stroj - 0,65 m
• vtičnici za pralni in sušini stroj v kopalnici -1,8 m
• vtičnica za napo – 1,8 m
• priključek za štedilnik in za pečico - 0,65 m
• priključek za toplotni črpalki, notranje in zunanje enote - določa oprema
• priključek za grelca sanitarne vode - določa oprema
• izpust za stensko svetilko v kopalnici -1,9 m
• izpust za ostale stenske svetilke - 2,1 m
• antenske, komunikacijske in TV vtičnice - 0,4 m
• stikalni blok stanovanja in komunikacijska omarica- 1,3 m spodnji rob oz. nad vrati
v kopalnicah upoštevati tudi druga določila iz veljavnih tehničnih predpisih in pravilnikih.

Seznam uporabljenih predpisov, standardov in normativov

1. Gradbeni zakon (GZ) (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.)
2. Zakon o arhitekturni in inženirski dejavnosti (ZAID) (Uradni list RS, št. 61/17)
3. Zakon o zasebnem varovanju (ZZasV-1) (Uradni list RS, št. 17/11)
4. Uredba o obveznem organiziranju varovanja (Uradni list RS, št. 80/12)
5. Zakon o varstvu osebnih podatkov (uradno prečiščeno besedilo) (ZVOP-1-UPB1)
6. Sklep o določitvi pogojev za varnostno tehnično opremo, ki se sme vgrajevati v varnostna območja (Uradni list RS, št. 94/06)
7. Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Uradni list RS, št. 36/18 in 51/18 – popr.)
8. Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1) (Uradni list RS, št. 43/11)
9. Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Uradni list RS, št. 29/92, 56/99 – ZVZD in 43/11 – ZVZD-1)
10. Zakon o varstvu pred požarom (ZVPoz) (Uradni list RS, št. 3/07 – uradno prečiščeno besedilo, 9/11, 83/12 in 61/17 – GZ)
11. Pravilnik o požarnem varovanju (Uradni list RS, št. 107/07 in 92/10)
12. Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13 in 61/17 – GZ)
13. Pravilnik o nadzoru vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite (Uradni list RS, št. 53/19)
14. Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah(Uradni list RS, št. 41/09, 2/12 in 61/17 – GZ)
15. Pravilnik o spremembi Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 2/12)
16. Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/09, 2/12 in 61/17 – GZ)
17. Tehnična smernica za graditev TSG-1-001:2019/dopolnitev 2020-Požarna varnost v stavbah
18. Tehnična smernica za graditev TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije
19. Tehnična smernica za graditev TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele
20. Tehnična smernica za graditev TSG-1-004: 2010 Učinkovita rabe energije
21. Tehnična smernica za graditev TSG-1-005: 2012 Zaščita pred hrupom v stavbah
22. Tehnična smernica za graditev: TSG-V-006: 2018 Razvrščanje objektov
23. Skupina standardov EN 54

POPIS MATERIALA IN PROJEKTANTSKA OCENA STROŠKOV ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

INVESTITOR: Občina Mokronog - Trebelno
Pod Gradom 2, 8230 Mokronog

OBJEKT: VG Mokronog

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: PZI

1. Ocena stroškov je informativna / projektantska. Točne cene bo investitor dobil na osnovi zbranih ponudb izvajalcev.

2. V oceni stroškov niso zajeta gradbena dela, ki so povezana z izvedbo električnih instalacij.

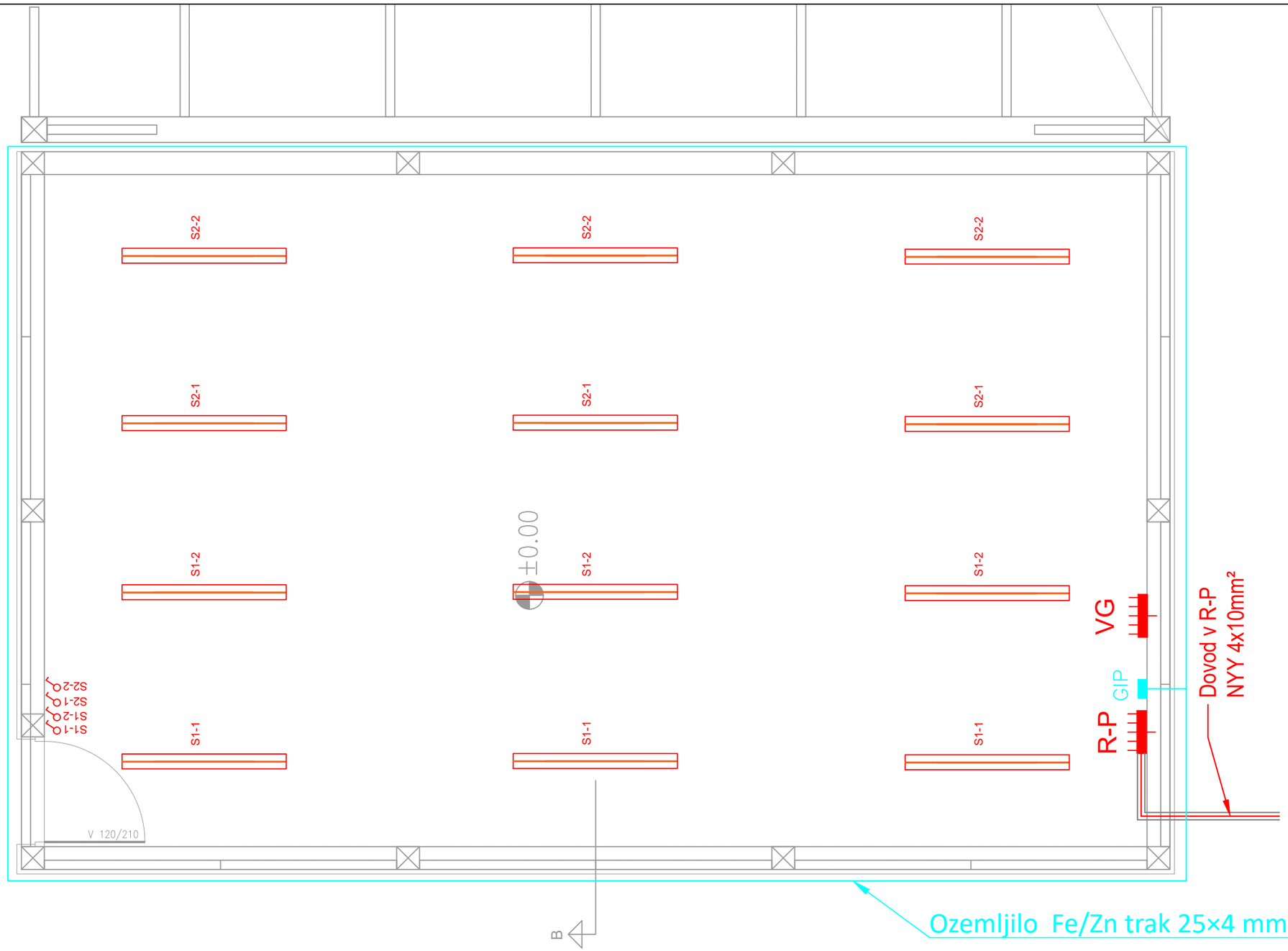
3. Avtomatika za krmiljenje ogrevanja, tehnološka oprema, aparati, stroji, rolete in naprave niso zajeti v oceni stroškov.

4. V popisu je upoštevan material različnih proizvajalcev, vgradi se pa lahko oprema katerega koli proizvajalca z enakimi karakteristikami kot so v popisu.

Št. projekta: 15/2025
Št. Načrta: E17/2025

	INSTALACIJSKI MATERIAL (dobava, montaža, polaganje)				
1	**Kabli, vodniki, žice**				
	NYY 4x10 mm², ocena, (Modra+Črna + Rumeno/zelena)	m	50	7.53	376.5
	NYY 5x6 mm² Modra+Črna + Rumeno/zelena)	m	15	5.24	78.6
	FG 3× 1,5 mm² (Modra+Črna + Rumeno/zelena)	m	115	0.38	43.7
	Skupaj				**498.8**
2	**Gibljive cevi RBT/RFS, doze,…**				
	PN CEVI, samogasne, fi 16mm / ocena	m	85	0.4	34
	doza /nadgradna 4M globoka	kos	2	1.8	3.6
	Skupaj				**37.6**
3	**Stikala TEM Čatež ali drug modularnega tipa Serija MODUL-LINE, bela barva**				
	Stikalo enopolno 16AX 250V, 1M nadometno	kos	4	6.54	26.16
	Skupaj				**26.16**

4	**RAZSVETLJAVA (dobava, montaža, vgradnja)**				0
	Nadometna LED fluroscenčna svetilka IP65	kos	12	65	780
	Skupaj				**780**
5	**RAZDELILNE OMARICE (Dobava,montaža,vgradnja)**				
	Razdelilna omarica R-P1 tipske izvedbe, iz PVC materiala, 4×36 (134) modul, IP40, (H×W×D=1000×880×95mm), ali druga ustrezna	kos	1	111	111
	EFI 4 40/0.03 A	kos	1	65.98	65.98
	instal. odkl. ETIMAT, C 20 A,3f	kos	1	14.33	14.33
	instal. odkl. ETIMAT, C 16 A,3f	kos	1	12.25	12.25
	instal. odkl. ETIMAT, C 16A,1f	kos	3	3.98	11.94
	instal. odkl. ETIMAT, B 10A,1f	kos	3	3.56	10.68
	zbiralka N	kos	1	25	25
	zbiralka PE	kos	1	25	25
	drobni in vezni material	kos	1	50	50
	Vtićno gnezdo VG	kpl	1	313.2	313.2
	Skupaj				**639.4**
6	**Meritve in ostali material (brez dobave opreme)**				
		kos			0
	Funkcionalni preizkus, instalacijske meritve in predaja dokumentacije	kpl	1	382.55	382.6
	Drobni montažni material (izanačevane potenciala, vijaki, zidni vložki, vezice, izolirni trak, sponke, kanali, ostale razvodnice, …	kpl	1	55.25	55.25
	Skupaj				**437.8**
	MATERIAL (EUR)				**1982**
	DELO (EUR)				**1508**
	SKUPAJ DELO IN MATERIAL (EUR)				**3490**



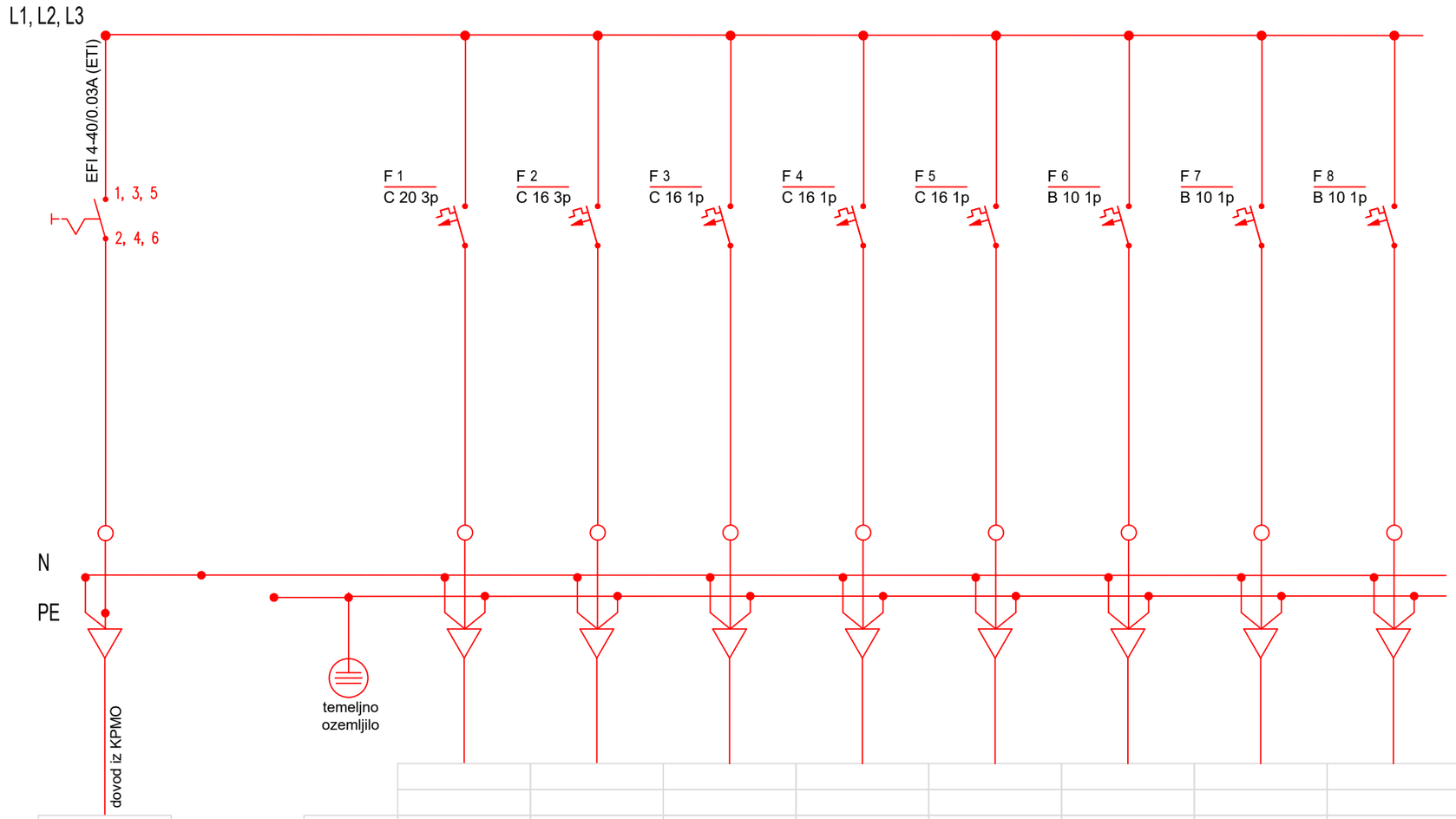
LEGENDA - POMEN SIMBOLOV, BARVE	STIKALA:
- objekt	- enopolno podometno stikalo, IP 20
- izvleček strojnih inštalacij / rjava barva	- serijsko podometno stikalo, IP 20
- notranji razdelilnik / podometni	- menjalno podometno stikalo, IP 20
- enofazni priključek / priključnica, 230V	- križno podometno stikalo, IP 20
- Ventilator	- podometno stikalo, **IP 45**
- nadgradna stropna svetilka, platfonjera,...	- **tipka** (npr.: zvonec,...)
- vgradna stropna svetilka, npr. fi 60mm	- **zatemnilno** stikalo
- nadgradnja stenska svetilka	- dvopolno stikalo (npr.: el, rolete,...)
LED TRAK - LED trak s transformatorjem	- IR senzorsko stikalo stropno/stensko
- LED fluorescenčna svetilka IP65	

OPOMBA:
1. detajlni razvod kablov je prepuščen izvajalcu, ob upoštevanju poteka strojnih instalacij in izvedenih gradbenih konstrukcij,
2. vtičnice montirati na višini 0,4m od gotovih tal razen vtičnic katere se, montirajo nad pultom v višini 1,1m od gotovih tal,
3. električna oprema se prilagodi glede na izbrano notranjo opremo,
4. končni tip vtičnic določi investitor, oziroma interierist ali arhitekt
5. vsi konstrukcijski elementi morajo biti vgrajeni skladno s projektom gradbenih konstrukcij,
6. vsi detajli se izdelajo po potrjenem detajlu arhitekta ali potrjeni shemi s strani proizvajalca ob soglasju arhitekta,
7. za podrobnosti ogrevanja glej tudi načrt strojnih inštalacij!

INVESTIA SVETOVANJE, INŽENIRING D.O.O.	Investia, svetovanje, inženiring d.o.o. Levstikova ulica 24, 8210 Trebnje info@investia.si - 040 758 707		
objekt:	**investitor:**		
VD Mokronog	Občina Mokronog - Trebelno Pod Gradom 2, 8230 Mokronog		
načrt:	**št. projekta:**	**odg. vodja projekta:**	
NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	15/2025	Matjaž Bregar, d.i.g. IZS G-4075	
/	**št. načrta:**	**Pooblaščeni inžiner**	
vsebina risbe:	E17/2025	Miodrag Matović, u.d.i.e.	E-0208
Razsvetljava, moč in ozemljilo	**projekt:**	**merilo:**	**št. risbe:** / **datum:**
		/	E 01 November 2025

Razdelilnik R–P

(R–P ; Pi=18000 W; TT sistem napajanja), Faze L1,L2 in L3 se enakomerno porazdelijo med porabnike. Št. var. mesta se določi pri izvedbi



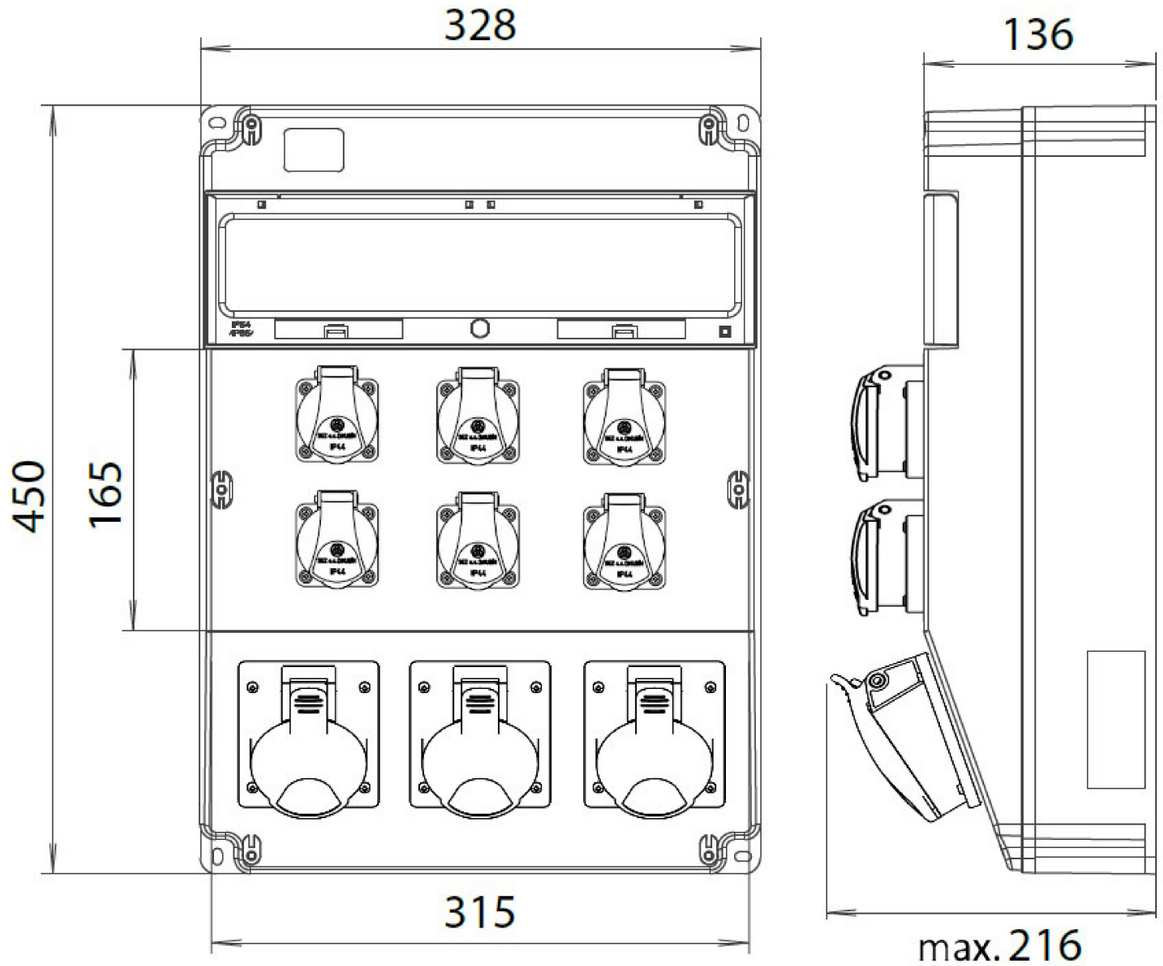
	porabnik:	VTIČNO GNEZDO	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA	RAZSVETLJAVA	RAZSVETLJAVA	REZERVA
NYY	el. moč [W]:	6000	4000	2000	2000	2000	500	500	500
4×10 mm²	vodnik:	NYY					H07V-K	H07V-K	
	presek:	5×6 mm²					3×1,5 mm²	3×1,5 mm²	
	tokokrog št.:	P3F.1					S1	S2	

INVESTIA
SVETOVANJE, INŽENIRING D.O.O.

Investia, svetovanje, inženiring d.o.o.
Levstikova ulica 24, 8210 Trebnje
info@investia.si - 040 758 707

objekt:	investitor:			
VD Mokronog	Občina Mokronog - Trebelno Pod Gradom 2, 8230 Mokronog			
načrt:	št. projekta:	odg. vodja projekta:		
NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	15/2025	Matjaž Bregar, d.i.g. IZS G-4075		
/	št. načrta:	Pooblaščeni inžiner		
vsebina risbe:	E17/2025	Miodrag Matović, u.d.i.e. E-0208		
Enopolna shema R-P	projekt:	merilo:	št. risbe:	datum:
		/	E 02	November 2025

ETI EDS16 RCD 10/3 16/32 C





INVESTIA SVETOVANJE, INŽENIRING D.O.O.	Investia, svetovanje, inženiring d.o.o. Levstikova ulica 24, 8210 Trebnje info@investia.si - 040 758 707			
objekt:	**investitor:**			
VD Mokronog	Občina Mokronog - Trebelno Pod Gradom 2, 8230 Mokronog			
načrt:	**št. projekta:**	**odg. vodja projekta:**		
NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	15/2025	Matjaž Bregar, d.i.g. IZS G-4075		
/	**št. načrta:**	**Pooblaščeni inžiner**		
vsebina risbe:	**E17/2025**	Miodrag Matović, u.d.i.e.	E-0208	
Izgled vtičnega gnezda VG1 - ETI	**projekt:**	**merilo:**	**št. risbe:**	**datum:**
		/	E 03	November 2025