# 3 – NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

## PRILOGA 1C

| OSNOVNI PODATKI O GRADNJI | | |
|---|---|---|
| naziv gradnje | | SERŠ-Prizidava dvigala vhod Gosposvetska cesta 9 |
| kratek opis gradnje | | Predvidena je dozidava za potrebe dvigala na objektu SERŠ Maribor vzporedno se uredi tudi razsvetljava v dozidanem delu. |
| VRSTE GRADNJE | ☐ | NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT |
| *označiti vse ustrezne vrste gradnje* | ☑ | NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA |
| | ☐ | REKONSTRUKCIJA |
| | ☐ | SPREMEMBA NAMEMBNOSTI |
| | ☐ | ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA |
| | ☐ | LEGALIZACIJA |
| | ☐ | MANJŠA REKONSTRUKCIJA |
| | ☐ | INVESTICIJSKO VZDRŽEVANJE |
| **PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI** | | |
| vrsta dokumentacije | | PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje) |
| številka projekta | | 2022/17 |
| **PODATKI O NAČRTU** | | |
| strokovno področje načrta | | NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE |
| naziv načrta | | NAČRT SPLOŠNIH ELEKTRO INŠTALACIJ IN OPREME |
| številka načrta | | 224/2025 |
| datum izdelave | | maj 2025 |
| datum spremembe | | |
| **PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA** | | |
| projektant načrta (naziv družbe) | | Enerko Biro, d.o.o. |
| naslov | | Partizanska cesta 5, 2000 Maribor |
| odgovorna oseba projektanta načrta | | MATEVŽ STEPIŠNIK |
| podpis odgovorne osebe projektanta načrta | | ENERKO BIRO d.o.o. Partizanska cesta 5, 2000 Maribor |
| **PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA** | | |
| ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja | | MATEVŽ STEPIŠNIK, univ.dipl.gosp.inž |
| identifikacijska številka | | IZS E-2183 |
| podpis pooblaščenega strokovnjaka | | MATEVŽ STEPIŠNIK univ.dipl.gosp.inž. IZS E-2183 |

## PRILOGA 2C

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

| **PROJEKTANT NAČRTA** | |
|---|---|
| projektant načrta (naziv družbe) | **Enerko Biro, d.o.o.** |
| naslov | **Partizanska cesta 5, 2000 Maribor** |
| odgovorna oseba projektanta načrta | **MATEVŽ STEPIŠNIK** |

| **IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT** | |
|---|---|
| pooblaščeni strokovnjak | **MATEVŽ STEPIŠNIK, univ.dipl.gosp.inž** |

**IZJAVLJAVA:**




***da načrt***

| | |
|---|---|
| vrsta dokumentacije | **PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)** |
| strokovno področje načrta | **NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE** |
| naziv načrta | **NAČRT SPLOŠNIH ELEKTRO INŠTALACIJ IN OPREME** |
| številka načrta | **224/2025** |
| datum izdelave | **maj 2025** |

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

| | |
|---|---|
| pooblaščeni strokovnjak | **MATEVŽ STEPIŠNIK, univ.dipl.gosp.inž** |
| identifikacijska številka | **IZS E-2183** |
| podpis pooblaščenega strokovnjaka |  |
| odgovorna oseba projektanta načrta | **MATEVŽ STEPIŠNIK,** |
| podpis odgovorne osebe projektanta načrta |  |

# 3.2.
# KAZALO VSEBINE
NAČRTA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME
št. 224/2025

**3.1. NASLOVNA STRAN NAČRTA**
**3.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA**
**3.3. TEHNIČNO POROČILO**

3.3.1. Splošno

3.3.2. Električne instalacije

3.3.3. Močnostne instalacije

3.3.4. Signalne in telekomunikacijske instalacije

3.3.5. Zaščitni ukrepi

**3.4. RISBE**

1. TLORIS TEMELJEV OZEMLJITEV
2. TLORIS KLETI NAPAJANJE, RAZSVETLJAVA IN AJP
3. TLORIS PRITLIČJA RAZSVETLJAVA IN AJP
4. TLORIS 1.NADSTROPJE RAZSVETLJAVA IN AJP
5. TLORIS 2.NADSTROPJE RAZSVETLJAVA IN AJP
6. TLORIS STREHE STRELOVOD

# 3.3. TEHNIČNO POROČILO

## 3.3.1. SPLOŠNO

Predmet projektne dokumentacije je izdelava načrtov s področja elektrotehnike za dograditev dvigala in ureditev razsvetljave ter sistema javljanja požara na objektu SERŠ MARIBOR.

Načrt s področja elektrotehnike je izdelan skladno z naslednjimi veljavnimi zakoni, pravilniki, standardi in tehničnimi smernicami:

**Zakoni:**

- Gradbeni zakon GZ-1 ( 199/21, 105/22 – ZZNŠPP in 133/23)
- Energetski zakon (EZ-1) Ur. list RS, št. 60/19 – uradno prečiščeno besedilo, 65/20, 158/20 – ZURE, 121/21 – ZSROVE, 172/21 – ZOEE, 204/21 – ZOP, 44/22 – ZOTDS in 38/24 – EZ-2

**Pravilniki:**

- ***Pravilnik o zahtevah za NN električne instalacije v stavbah (Ur. l. RS 140/21 in 199/21 – GZ-1)*** v 15. členu zahteva navedbo predpisov po kateri se projektira objekt. Objekt se torej projektira po 8. členu omenjenega pravilnika z uporabo tehnične smernice TSG-N-002:2021.
- ***Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. l. RS 140/21 in 199/21 – GZ-1)*** v 13. členu zahteva navedbo predpisov po kateri se projektira objekt. Objekt se torej projektira po 6. členu omenjenega pravilnika, to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-003:2021.
- ***Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l.RS št. 70/22, 161/22 in 129/23)*** v 5. členu zahteva da se objekt projektira z uporabo tehnične smernice TSG-1-004: 2010 (uporaba pri razsvetljavi).

**Načrt elektro instalacij in opreme je izdelan na podlagi:**

⇨ 8. Člena pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah (ur. list RS št. 140/21) tako, da je bila upoštevana tehniška smernica TSG-N-002: 2021.

⇨ 6. Člena pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur. list RS št. 140/2021) tako, da je bila upoštevana tehniška smernica TSG-N-003: 2021 zaščita pred delovanjem strele.

**Smernice in drugi dokumenti:**

- Tehnična smernica TSG-N-001:2019 - Požarna varnost v stavbah
- Tehnična smernica TSG-N-002:2021 - Nizkonapetostne električne instalacije
- Tehnična smernica TSG-N-003:2021 - Zaščita pred delovanjem strele
- Tehnična smernica TSG-1-004:2022 - Učinkovita raba energije

Pri izvajanju se sme uporabiti oprema in materiali, ki je izdelan v skladu z veljavnimi standardi. Električne inštalacije morajo biti izvedene oziroma vgrajene tako, da zaradi vlage, mehanskih, kemičnih topil ali električnih vplivov ne bo ogrožala varnost ljudi, predmetov ali obratovanja.

## IZVEDBA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ – SPLOŠNE SMERNICE

Izvajalec elektro instalacij in ostale opreme je dolžan uporabiti elektro instalacijski material po veljavnih predpisih in zakonodajo. V kolikor se uporabi material, ki ni izdelan po predpisih, je potrebno investitorju, nadzornemu organu ter inšpekcijskim službam predložiti ustrezne certifikate.

Investitor in izvajalec sta dolžna pred začetkom del preveriti usklajenost posameznih projektov.

Izvajalec je dolžan pred pričetkom del in pred nabavo opreme na licu mesta preveriti stanje objekta. V kolikor bi bile potrebne spremembe ali pa ugotovi, da se je spremenila namembnost objekta mora o tem pismeno obvestiti projektanta in nadzorni organ ter zahtevati pismeno soglasje o potrebni spremembi.

Izvajalec je dolžan, da pred predajo objekta namenu izvede naslednja preverjanja in meritve:

- zaščite pred električnim udarom, vštevši merjenje razmika pri zaščiti z ovirami ali okrovi, s pregradami ali s postavitvijo opreme zunaj dosega,

- ukrepov za zaščito vodnikov pred razširjanjem ognja in termičnimi vplivi glede na trajno dovoljene vrednosti toka in dovoljeni padec napetosti

- izbire in nastavitve zaščitnih naprav in naprav za nadzor

- brezhibnosti postavitve ustreznih stikalnih naprav glede ločilne razdalje

- izbire opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive

- prepoznavanje nevtralnega in zaščitnega vodnika
- obstoja shem, opozorilnih tablic ali podobnih informacij
- prepoznavanje tokokrogov, varovalk, stikal, sponk in druge opreme
- povezave vodnikov
- dostopnosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje
- neprekinjenosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje
- neprekinjenosti zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačenje potenciala
- izolacijska upornost električne instalacije
- zaščita z električno ločitvijo tokokrogov
- samodejni odklop napajanja
- funkcionalnost.

Na NN aparatih in stikališčih je potrebno opravljati periodične preglede in servisiranje v skladu z navodili proizvajalca posameznega aparata oz. stikališča.

O pregledih, meritvah, kontrolah in servisnih posegih se vodi pismena dokumentacija.

Pregled in preizkus po končani montaži je potrebno izdelati v smislu Pravilnika za nizkonapetostne instalacije.

Vse meritve sme izvajati samo pooblaščena oseba.

## 3.3.2. ELEKTRIČNE INSTALACIJE

V objektu so predvidene naslednje instalacije:

- Močnostne instalacije (el. energetski razvod, instalacije razsvetljave in male moči, izenačitev potencialov).

- Signalne in telekomunikacijske instalacije (instalacije univerzalnega ožičenja, instalacije avtomatskega javljanja požarja)

## 3.3.3. MOČNOSTNE INSTALACIJE

### a) Elektroenergetski razvod z meritvami

Dvigalo se bo napajajo iz obstoječega R-OBSTOJEČI razdelilnika lociranega na hodniku v kletni etaži objekta s kablom NYY-J 5x6mm$^2$. V obstoječo R-OBSTOJEČI se dogradi novo odcepno mesto in pa štiri nove varovalke (instalacijski odklopnik C10) za potrebe razsvetljave in požarne centrale. Meritve električne energije ostanejo nespremenjene.

V jašku dvigala se vgradi razdelilnik dvigala RD, ki ni predmet tega projekta in se dobavi v sklopu dvigala.

### b) Tehnološka moč

Tehnološki razvod za potrebe dvigala ni predmet tega projekta in se naredi v sklopu dvigala.

### c) Razsvetljava

Jašek dvigala se razsvetli s ladijskimi svetilkami in krmili z stikalom v kleti jaška. Napaja se iz RD s dograditvijo 10A instalacijskega ogklopnika. Splošna razsvetljava v hodniku se napaja iz R-OBSTOJEČE, kjer se dogradijo dve enopolni C10A varovalki, za potrebe napajanja novih luči v dozidanih delih. Te luči se bodo krmilile preko stropnega senzorja gibanja z obsegom zaznavanja 180°, senzor pa mora imeti minimalno razdaljo zaznavanja vsaj 6m.

### d) Strelovod, ozemljitve, izenačitve potencialov

OPOMBA:

Obstoječi objekt je opremljen z ozemljilom in strelovodno napravo. Pred pričetkom del je potrebno opraviti meritve obstoječega ozemljila in strelovodne naprave. V kolikor meritve pokažejo neustreznost je potrebno ozemljilo in strelovodno napravo sanirati ali narediti na novo.

V projektu je obdelana nova strelovodna naprava z krožnim ozemljilom v celoti.

V skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi za strelovodne instalacije je instalacija izvedena tako, da je ves objekt obdan z kovinsko kletko, ki jo tvorijo: lovilci, odvodi, zemnik in povezave na kovinsko maso. V zunanjost objekta posebej ne posegamo, tako da se potek obstoječega strelovodnega lovilca ne spreminja.

V notranjosti objekta so predvidene: izenačitve potencialov, povezave z električnimi napravami in povezave z drugimi ozemljitvami.

Izenačitev potencialov / ozemljitev se izvede s priključitvijo ozemljitvenega traku na tračnice dvigala.

## 3.3.4. SIGNALNE IN TELEKOMUNIKACIJSKE INSTALACIJE

### a) Telefonska inštalacija

V jašku dvigala zraven RD je predvidena ena RJ45 vtičnica na katero se priključi klic v sili s kabine dvigala. Komunikacijska vtičnica RJ45 ja bo s kablom U/FTP povezana v komunikacijsko omaro KO-OBSTOJEČA.

### b) JAVLJANJE POŽARJA

V dograjenem delu je predvideno javljanje požara. V vsakem nadstropju po en ročni javljalec požara in en optični javjalnik, zaradi tega ker obstoječ objekt nima centralnega javljanja požara se v kleti predvidi tudi centarala za potrebe novega sistema.V jašku dvigala je predviden en kombinitani opično / termični javljanlik požara in en vhodno izhodni modul. Vsi novi elementi naj bojo povezani v novo zanko javljanja požara.

## 3.3.5. ZAŠČITNI UKREPI

### Zaščita pred posrednim dotikom v TN omrežjih

Za zaščitni ukrep pred posrednim dotikom se uporabi zaščita s samodejnim odklopom napajanja.

Naveden način zaščite je usklajen s pogoji sistema omrežja.

Zaščitne naprave morajo ob napaki v določenem času samodejno odklopiti tiste dele instalacije, ki jih ščitijo.

Za stalno nameščene porabnike velja, da mora zaščita s samodejnim odklopom napajanja delovati v času 5 s v kolikor se pojavi napetost dotika 50 V, za prenosne porabnike pa v času 0,4 s.

Najdaljši dovoljeni časi trajanja napetosti dotika v odvisnosti od najvišje pričakovane napetosti dotika so prikazani v tabeli 1.

Tabela 1

| Najdaljši dovoljeni odklopni čas (s) | Najvišje pričakovana izmerj. napetosti dotika (V) |
|---|---|
| 00 | 50 |
| 5 | 50 |
| 1 | 75 |
| 0,5 | 90 |
| 0,2 | 110 |
| 0,1 | 150 |
| 0,05 | 220 |

Prikazna tabela velja za instalacije v prostorih z normalnimi pogoji obratovanja. Za posebne prostore (hlevi, bazeni, itd.) veljajo posebne tabele.

V TN omrežjih lahko uporabimo kot naprave za samodejni odklop zaščitne naprave pred prevelikim tokom (varovalke, instalacijske odklopnike, zaščitna stikala) in zaščitne naprave na diferenčni tok (tokovna zaščitna stekla).

V primeru, da služi nevtralni vodnik tudi kot zaščitni vodnik (PEN), zagotavljamo zaščito predvsem z zaščitnimi napravami pred prevelikim tokom.

Če pa uporabimo za zaščitne naprave na diferenčni tok, povežemo dostopne kovinske dele porabnikov z zaščitnim vodnikom za zaščitno napravo na diferenčni tok.

## Kontrola delovanja odklopa napajanja

je izvedena za vse dovodne kable do razdelilnikov in za vse tokokroge najneugodnejšega razdelilnika.

Zaščita pred prevelikim tokom mora delovati v 0,4 s za prenosne porabnike in v 5 s za fiksne porabnike,

V primeru okvare bo stekel tok:

$$Ik = \frac{230}{Z}$$

Ik - tok okvare

Z - impedanca zanke od transformatorja do potrošnika

Z = Z mreže + Z kabla + Z kontaktnega mesta

$$Z = 0.066 + \sqrt{(2r)^2 + X^2} + \sqrt{(2r)^2 + X^2}$$

kabla kontaktnega mesta

podatek, ki ga je izračunal projektant NN razvoda

Ia < Ik

ia - izklopilni tok zaščitne naprave

$$F = \frac{Ik}{Ia}$$

Pogoj je izpolnjen, če je faktor F>1

Izračun je prikazan v tabelah.

Iz tabele je razvidno, da je okvarni tok bistveno večji od toka, ki izklopi potrošnik v 0,4 oz. 5 s, torej čas odklopa bo mnogo krajši in zaščitni ukrep bo zanesljivo deloval.

## Pogoji delovanja zaščite s samodejnim odklopom napajanja

Za uspešno delovanje zaščite s samodejnim odklopom napajanja morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji in zahteve:

- Na zaščitni vodnik morajo biti povezani vsi izpostavljeni prevodni deli porabnikov, ki so priključeni na napetost višjo od 50 V
- Vsi hkrati dostopni prevodni deli porabnikov morajo biti vezani na isto ozemljitev
- Ničelni in zaščitni vodniki morajo biti po svoji celi dolžini enakovredno izolirani in enako skrbno položeni kot fazni vodniki
- Ničelni in zaščitni vodniki ne smejo biti varovani
- V projektu je predviden sistem zaščite s posebnim zaščitnim vodnikom rumeno-zelene barve, ki bo eden izmed vodnikov večžilnega voda
- V primeru TN-S sistema z uporabo zaščitne naprave pred prevelikimi tokovi (ZTP) morajo ničelno zbiralko razdelilca povezati z zaščitno zbiralko tega razdelilca.

  Zaščitno zbiralko je potrebno galvansko povezati z glavno cevjo vodovodnega priključka pred vodomerom, vodomer pa premostiti s CU pletenico 16 mm2. V primeru TN-S sistema z uporabo zaščitne naprave na diferenčni tok (ZNDT) ničelna in zaščitna zbiralka ne smeta biti povezani. Kovinski deli naprav morajo biti povezani na zaščitni vodnik za ZNDT. V primeru TN-S sistema je možno uporabiti kot samostojno (dodatno) zaščito ZNDT, če priključimo ZNDT na PEN vodnik za ZPT.
- Posebej je potrebno paziti pri izvedbi instalacije v kopalnici, kjer je potrebno ob običajni instalaciji izvesti še solidno medsebojno galvansko povezavo vseh kovinskih delov (kad, odtoki, vodovodne cevi, cevi centralne kurjave) z zaščitnim vodnikom rumeno-zelene barve P 4 $mm^2$ v i.c. 16 mm.
- Pred pričetkom obratovanja je potrebno vso instalacijo dati pod napetost in preizkusiti, če ustreza pogojem zaščite, oz. če so vsi ukrepi izbranega sistema zaščite izpolnjeni.

## Kontrola delovanja zaščite pred preobremenitvenim tokom

Pri zaščiti pred preobremenitvenimi tokovi moramo izvesti uskladitev med vodnikom in zaščitno napravo skladno z zahtevami standarda iz tehnične smernice (TSG-N-002:2021 - nizkonapetostne električne instalacije) - trajno dovoljeni tok.

Pri tem morata biti izpolnjena dva pogoja:

1. pogoj $I_B \leq I_n \leq I_z$

2. pogoj $I_2 \leq 1.45 \times I_z$

kjer pomeni:

| | | |
|---|---|---|
| $I_B$ | - | tok, za katerega je tokokrog priveden |
| $I_z$ | - | trajni zdržni tok vodnika ali kabla |
| $I_n$ | - | nazivni tok zaščitne naprave |
| $I_2$ | - | tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zašč. naprave |
| k | - | 1,1 - za zaščitna stikala |
| k | - | 1,45 - za instalacijske odklopnike |
| k | - | za talilne varovalke po tabeli |

TABELA:

nizkonapetostne talilne varovalke

| In | | A | k |
|---|---|---|---|
| 2 | in | 4 | 2,1 |
| 6 | in | 10 | 1,0 |
| 16 < | $I_n$ | < 63 | 1,6 |
| 160 < | $I_n$ | < 400 | 1,6 |

1. pogoj $I_B \leq I_n \leq I_z$

2. pogoj $I_2 \leq 1.45 \times I_z$

$I_2 = k \times I_n$

$k \times I_n \leq 1.45 \times I_z$

Izračun je prikazan v tabelah, shranjenih v arhivu podjetja.

Iz tabel je razvidno, da so izpolnjeni pogoji za zaščito pred obremenitvenim tokom.

## Zaščita pred kratkostičnim tokom

Vsak kratkostični tok mora biti prekinjen v času v katerem se vodniki segrejejo do dopustne meje temp. To preverimo po formuli:

$t = (k \times s / I)^2$

kjer je:

t ..... trajanje v (s)

s ..... prerez v ($mm^2$)

I ..... efektivna vrednost kratkostičnega toka v A

V tem času $I_k$ segreje vodnike do najvišje temp. nadtokovna zaščita odklopi kratkostični tok v času, ki je mnogo manjši od časa v katerem se vodnik segreje do dopustne mejne temperature.