

PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	DNEVNI CENTER VERGERIJEV TRG v POSLOVNEM OBJEKTU na parc.št. 147/1, 147/3 k.o. Koper
kratek opis gradnje	Umestitev dnevnega centra za osebe starejše od 65 let v del pritlične etaže obstoječe stavbe na naslovu Vergerijev trg 3, Koper.

Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.

vrste gradnje	<input checked="" type="checkbox"/> rekonstrukcija
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo)
(IZP, DGD, PZI, PID)	
številka projekta	

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3 Načrt s področja elektrotehnike
številka načrta	E014/20
datum izdelave	November 2020

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	PRj Miroslav Jemec s.p., Miroslav Jemec e.t.
identifikacijska številka	IZS E-9041

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	BIRO 42 d.o.o.,
naslov	Devova ulica 5, 1000 Ljubljana
vodja projekta	Lučka M. Lesjak Soklič, u.d.i.a.
identifikacijska številka	ZAPS 1458
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta Lučka M. Lesjak Soklič, u.d.i.a.

podpis odgovorne osebe projektanta

KAZALO VSEBINE ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ E014/20

- 3.1 Naslovna stran načrta
- 3.2 Kazalo vsebine načrta

Tehnični del

- Seznam predpisov, standardov, pravilnikov in normativov
- Splošno tehnični pogoji
- 1. Tehnično poročilo
- 2. Tehnični izračuni
- 3. Popis materiala
- 4. Risbe

Sheme

Merilo:

- | | |
|--|-----|
| S1.1 Tripolna shema stikalnega bloka PMO | 1:X |
| S1.2 Tripolna shema stikalnega bloka R-P-DC | 1:X |
| S2 Shema univerzalnega ožičenja, shema SOS klica | 1:X |

Tlorisi

- | | |
|--|------|
| 1. Tloris pritličja - RAZVOD NN VTIČNICE IN MOČ | 1:50 |
| 2. Tloris pritličja - SPLOŠNA IN VARNOSTNA RAZSVETLJAVA | 1:50 |
| 3. Tloris pritličja - SISTEM UNIVERZALNEGA OŽIČENJA,
SISTEM SOS KLICA | 1:50 |

SEZNAM PREDPISOV, STANDARDOV, PRAVILNIKOV IN NORMATIVOV

Zakoni:

Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1 Ur.l. 43/11)
Zakon o varstvu pred požarom (Ur.l. RS št. 71/93, 22/01, 87/01 in 110/02-ZGO-1, ZVPoz-B 105/06, ZVPoz-UPB1 01/07),
Gradbeni zakon (Uradni list RS, Št. 803-01/17-2/52, 72/17 – popr.)
Zakon o gradbenih proizvodih (ZGPro-1 Ur.l. RS 82/2013)

Pravilniki in uredbe:

Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Uradni list RS, št. 36/18 in 51/18 – popr.)
Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09, 2/12 in 61/17 – GZ)
Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/09, 2/12 in 61/17 – GZ)
Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Uradni list RS, št. 29/92, 56/99 – ZVZD in 43/11 – ZVZD-1) (Ur.l. RS 29/92)
Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Uradni list RS, št. 89/99, 39/05 in 43/11 – ZVZD-1)
Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13 in 61/17 – GZ)
Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (Uradni list RS, št. 39/16)
Pravilnik o zaščiti nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Uradni list RS, št. 90/15)
Pravilnik o elektromagnetni združljivosti EMC, Ur.l. RS 132/06
Uredba o mejnih vrednosti svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. l. RS 81/2007)

Standardi:

SIST HD 60364	Nizkonapetostne električne inštalacije
SIST EN 60439	Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav
SIST EN 60529	Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje
SIST EN 60947	Nizkonapetostne stikalne omare
SIST EN 61439	Sklopi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav
SIST IEC 61643	Prenapetostna zaščita NN, prenapetostni odvodniki
SIST EN 62305	Zaščita pred delovanjem strele
SIST EN 62561	Elementi za zaščito pred strelo (LPC)
SIST EN 12464-1	Svetloba in razsvetljava - Razsvetljava na delovnem mestu - 1. del: Notranji delovni prostori
SIST EN 1838:2013	Razsvetljava - Zasilna razsvetljava
SIST EN 50172:2006	Sistemi za nujnostno razsvetljavo evakuacijskih poti
SIST TS 1185	Sončni fotonapetostni sistemi-Zahteve za načrtovanje izvedbo in montažo
SIST EN 61851	Sistem kablskega napajanja električnih vozil

Smernice:

Tehnična smernica TSG-1-001:2019 Požarna varnost v stavbah
Tehnična smernica TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacij
Tehnična smernica TSG-N-003:2013 Zaščita pred delovanjem strele
Tehnična smernica TSG-N-004:2010 Učinkovita raba energije

SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

SPLOŠNI POGOJI

Ti pogoji so sestavni del projektne dokumentacije in jih je izvajalec dolžan v celoti upoštevati.

Pri izvajanju el. instalacijskih del je treba upoštevati veljavne predpise, standarde, Zakon o varstvu pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so definirani v tem projektu.

Pred pričetkom del je izvajalec elektro instalacij dolžan projekt detajlno pregledati in eventuelne pripombe takoj posredovati projektantu, investitorju in nadzornemu organu.

Za eventuelne spremembe, dopolnila oz. odstopanja od projektne dokumentacije mora izvajalec pridobiti pismeno soglasje projektne organizacije, ki je ta projekt izdelala, soglasje investitorja in nadzornega organa.

Vsa vgrajena oprema in instalacijski material, ki ju predvideva projektna dokumentacija, mora imeti ustrezen atest oz. certifikat.

Pri izvajanju teh instalacij je potrebno posebno paziti, da ne pride do poškodb na drugih instalacijah. V kolikor pa do poškodb pride, jih je izvajalec elektroinstalacij dolžan odpraviti na svoje stroške.

PROTOKOLI

Po končanih delih elektroinstalacij je izvajalec dolžan opraviti meritve in izdati sledeče izjave: IZJAVA

- v kateri izvajalec potrjuje da so elektroenergetske instalacijena omenjenem objektu izvedene po priloženi projektni dokumentaciji in skladno z veljavnimi standardi in pravilniki

IZJAVA o

- kontroli neprekinjenosti zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačevanje potenciala
- kontroli zaščite pred prevelikimi toki
- merjenju impedence okvarnih zank električnih tokokrogov

IZJAVA o

- merjenju izolacijske upornosti električne instalacije

IZJAVA o

- merjenju upornosti ozemljila

IZJAVA o

- merjenju električne upornosti galvanskih povezav glavne izenačitve potenciala in dodatne izenačitve potenciala

IZJAVA o

- funkcionalnem preizkusu električnih naprav

IZJAVA o

- preverjanju s pregledom

MERILNI LIST ZA ZAPISNIKE

- kjer so navedeni posamezni razdelilniki in opisani njihovi tokokrogi in rezultati meritev

PREDAJA DOKUMENTACIJE INVESTITORJU

Izvajalec del mora po končanih delih in uspešnem tehničnem pregledu investitorju predati sledečo tehnično dokumentacijo:

- projekt izvedenih del (PID), oziroma PZI projekt z vnesenimi evntuelnimi spremembami in vidno oznako na vsakem grafičnem delu, da je na načrtu prikazano izvedeno stanje
- vse potrebne listine, ateste, garancijske liste, certifikate ipd. za pripadajoče instalacije in vgrajeno opremo
- eventuelna navodila za delovanje in vzdrževanje el. energetskih naprav, opreme in el. instalacij
- garancijo za eventuelna popravila, odpravljanje napak v času poizkusnega obratovanja

1. TEHNIČNO POROČILO

1.1 SPLOŠNO

Izdelan je PZI načrt elektrotehnike za objekt: Umestitev dnevnega centra za osebe starejše od 65 let v del pritlične etaže obstoječe stavbe na naslovu Vergerijev trg 3, 5000 Koper.

Investitor: Obalni dom upokojencev Koper, Krožna cesta 5, 6000 Koper.

Predvidene so naslednje vrste elektroinstalacij:

- energetski razvod 0.4 kV
- ozemljitve in zaščita pred prenapetostmi
- splošna razsvetljava
- zasilna razsvetljava
- el. instalacije za moč in vtičnice
- sistem univerzalnega ožičenja
- sistem SOS klica (sanitarije invalidi)

Kot osnova za projektiranje služi naslednje:

- PZI projekt arhitekture in spisek predvidenih prostorov
- PZI projekt strojnih instalacij
- študija požarne varnosti
- zahteve investitorja

Načrt je izdelan v skladu s tehnično smernico **TSG-N-002:2013** Nizkonapetostne električne inštalacije, slovenskimi pravilniki in zakoni, ter z veljavnimi standardi ter evropskimi normami in pravili.

1.2 DOVOD IN MERITEV ELEKTRIČNE ENERGIJE

Priključitev celotnega objekta na javno el. omrežje je obstoječe in se ne spreminja.

Napajanje dnevnega centra z električno energijo je predvideno iz obstoječe priključno merilne omare PMO, locirane v vhodni avli objekta.

Za meritev električne energije dnevnega centra je predviden priklop na odjemno mesto 1, ki se iz obstoječe priključne moči 3x35A, 1x24 kW, zmanjša na:

Obračunska moč **3 x 25 A, 1x17 kW.**

V PMO so predvidene obračunske varovalke in dvotarifni števec delovne energije s preklopom tarife.

Iz PMO je predviden odcep do el. omarice dnevnega centra **R-P-DC** ki se nahaja v zidni niši v prostoru za počitek. Predvidena je cevna povezava s kablom NYY-J 4x10 mm² 0,6/1kV.

1.3 KABELSKA TRASA

Kabelska trasa med priključno merilno omarico PMO in el. razdelilnikom R-P-DC za potrebe dnevnega centra poteka pretežno po kabelskih policah pod stropom in delno v instalacijskih ceveh.

Kabelska trasa nizkonapetostnih električnih instalacij mora biti usklajena s trasami ostalih instalacij.

Važno je, da se že pri načrtovanju kableske trase instalacij upošteva potek vseh vodov ostalih instalacij. Pri zarisovanju je potrebno zagotoviti zadosten medsebojni odmik med posameznimi instalacijskimi vodi.

1.4 STIKALNI BLOKI

V pritličju objekta je predviden podometni el. razdelilnik **R-P-DC**, ki se nahaja v zidni niši v prostoru za počitek. V el. razdelilniku se nahajajo elementi el. zaščite predvidenih tokokrogov.

El. razdelilnik se nahaja na primernem mestu, tako da je omogočen enostaven razvod preko polic in kanalov oz. cevi do posameznih porabnikov, kakor tudi do stropa za tokokroge razsvetljave.

1.5 TIP IN IZVEDBA INSTALACIJ

1.5.1 TIP EL. INSTALACIJ

Karakteristični podatki instalacije in naprav:

- nazivna napetost: 400/230 V, 50 Hz
- sistem napajanja: TN - S
- zaščita instalacij in naprav: s samodejnim odklopom napajanja

1.5.2 IZVEDBA INSTALACIJE

Električne instalacije v **objektu** so predvidene z NY vodniki ter s NYM-J in NYY-J kabli ustreznih presekov:

- položenimi na perforirane pocinkane kabelske police, ki potekajo v tehničnem stropu
- u vlečenimi v predhodno položene trde plastične cevi PN, ki so položene nadometno na distančne objemke v tehničnem stropu oziroma za oblogami
- u vlečenimi v predhodno položene negorljive pregibne plastične cevi, ki so položene podometno v predelnih in gips stenah
- u vlečenimi v predhodno položene trde pregibne plastične cevi, ki so položene v betonskih ploščah in stenah

V delu kjer potekajo kabli v lesenem delu opreme, morajo biti u vlečeni v zaščitne samogasne cevi. Razvod instalacij v dvojnem stropu poteka po policah, kjer so predvidene ločene police za elektroinstalacije in telekomunikacije.

1.6 RAZSVETLJAVA

Pri projektiranju so upoštevani veljavni predpisi in priporočila za tovrstne prostore. Razsvetljava prostorov je predvidena s svetilkami, izbranimi glede na dogovor z arhitektom notranje opreme in elektro projektantom. Svetlobna telesa so izbrana na osnovi izračuna osvetljenosti na nivoju 0,85 m od tal.

Predvidene srednje osvetljenosti prostorov:

- | | |
|----------------------------------|-------------|
| • dnevni prostor | 300-400 lux |
| • razdelilna kuhinja z jedilnico | 300-400 lux |
| • prostor za počitek | 200-300 lux |

Vklapljanje razsvetljave je predvideno s stikali nameščenimi ob vhodih v posamezen prostor. V prostorih razdelilna kuhinja z jedilnico in prostor za počitek, je predvideno zatemnjevanje razsvetljave s tipkalo vezanimi na napajalnike svetil s sistemom TOUCH DIM.

1.7 ZASILNA RAZSVETLJAVA

Zasilna razsvetljava je sprojektirana na osnovi slovenskega standarda SIST 1013 in študijo požarne varnosti.

Zasilna razsvetljava zajema razsvetljavo za umik in nadomestno razsvetljavo..

Predpisana osvetljenost in razmestitev svetilk zasilne razsvetljave je naslednja:

- 1 lx pri razsvetljavi poti umika v osi merjeno na tleh vzdolž cele poti

Zasilna razsvetljava je predvidena:

- s samostojnimi svetilkami z vgrajenimi akumulatorskimi baterijami v pripravnem oz. trajnem spoju. Zato so predvidene svetilke z 230 V-no LED sijalko.

V normalnem stanju je vsa zasilna razsvetljava priključena na omrežno napetost 230V, 50 Hz. V slučaju izpada pa se avtomatično preklopi na lastno AKU baterijo katere kapaciteta ustreza enourni avtonomiji.

Montaža svetilk zasilne razsvetljave:

- iz stropa je viseča montaža pravokotno z daljšo stranico glede na smer umika
- višina montaže svetilk nad gotovim podom je 2,2m spodnji rob, razen tiste, pri katerih je napisana montažna višina

Instalacija zasilne razsvetljave je izvedena s kabli s PVC izolacijo. Preizkus zasilne razsvetljave je predviden z izklopom tokokroga zasilne razsvetljave v el. razdelilniku R-P-DC.

1.8 ELEKTROINSTALACIJE ZA TEHNOLOGIJO IN VTIČNICE

Električna instalacija za tehnologijo in vtičnice obsega napajanje:

- električnih priključkov (el. štedilnik, napa, pomivalni stroj, ventilatorski konvektorji ...)
- priključke vseh vtičnic na parapetnih kanalih
- priključke vseh vtičnic v stenah in oblogah
- priključke telekomunikacijskih in varnostnih central, komunikacijskih vozlišč...

Višina vgradnje vtičnic nad gotovim podom je naslednja v kolikor ne piše višina pri priključku oz. vtičnici:

- splošne - 0,4m
- vtičnice v kuhinji nad delovnimi mizami so na višini 1,1 m

1.9 IZENAČEVANJE POTENCIALOV

1.9.1 GLAVNO IZENAČEVANJE POTENCIALOV

V objektu mora biti v skladu z JUS N.B2.741 in N.B2.754 izvedeno glavno izenačevanje potencialov. Za glavno izenačenje potencialov v zgradbi sta predvideni glavni ozemljitveni zbiralnici GIP-A in GIP-B. Nanjo mora biti vezano naslednje:

- glavni ozemljitveni vod
- glavni PEN ali PE vodnik
- strelovodno ozemljilo
- glavni vodniki za izenačenje potenciala, ki povezujejo:
 - posamezne omarice za izenačevanje potenciala kovinskih mas in strojev,
 - glavne cevi vodovoda,
 - kanalizacije,
 - centralne kurjave,
 - plina,
 - kanale za prezračevanje
 - kabelske police
 - druge večje kovinske mase v zgradbi

Glavni ozemljitveni vod povezuje glavno ozemljitveno zbiralnico z ozemljilom zgradbe, ki je predviden kot združena zaščita in strelovodna ozemljitev.

1.9.2 DOPOLNILNO IZENAČEVANJE POTENCIALOV

V vseh vlažnih prostorih (sanitarije, kuhinja, šanki ...), je kot dodatni zaščitni ukrep predvideno dopolnilno izenačenje potencialov. Za dopolnilno izenačevanje potencialov so v objektu predvidene plastične omarice s Cu zbiralko. Nanjo je potrebno poleg vseh prevodnih delov povezati tudi vse tuje izpostavljene prevodne dele (ohišja strojev, kovinske mize in stojala vodovodne pipe in druge kovinske mase v prostoru). Vsi tuji prevodni deli so z vodnikom preseka najmanj 4 mm² povezani z omarico za dopolnilno izenačenje potencialov (IP). Te omarice pa so z vodnikom P/F-Y 6 povezane na glavo izenačevanje potencialov (GIP):

1.9.3 ZAŠČITA PRED PRENAPETOSTMI

V celotnem objektu je predvidena koordinirana zaščita proti prenapetostim z odvodniki prenapetosti in sicer:

- v PMO omarice je obstoječi 75 kA odvodnik PROTEC **B**
- v el. razdelilniku R-P-DC je predviden 15 kA odvodnik PROTEC **C**

1.10 SISTEM NAPAJANJA ELEKTRIČNE INSTALACIJE

V objektu je predviden TN-C-S sistem napajanja glede na ozemljitev električne instalacije, kar pomeni:

- nevtralna točka sistema električnega napajanja je direktno ozemljena v trafo postaji. V isti točki so s pomočjo zaščitnih vodnikov PE ali PEN (rumeno zelene barve) ozemljeni tudi vsi izpostavljeni prevodni deli (ohišja električnih naprav, zaščitni kontakti vtičnic itd.).
- pred pričetkom obratovanja je potrebno vso instalacijo pod napetostjo preizkusiti, če ustreza pogojem sistema za zaščito pred el. udarom, oz. če so vsi ukrepi izbranega sistema zaščite pred električnim udarom izpolnjeni.

1.11 NAČIN OZNAČEVANJA

Vsi stikalni bloki in aparati morajo biti označeni z oznakami navedenimi v načrtih. Priključni kabli morajo biti na obeh priključnih mestih označeni z oznako kabla. Oznake kablov morajo biti trajne in na vidnem mestu.

1.12 SISTEM UNIVERZALNEGA OŽIČENJA

Sistem strukturiranega ožičenja omogoča povezavo med univerzalnimi vtičnicami RJ45, ki so nameščene v prostorih in priključnimi paneli v komunikacijski rack omari KV-DC.

Na univerzalno ožičenje priključujemo na strani priključnih panelov aplikacije (prenos podatkov, telefonija, video), na strani vtičnice pa uporabnika (telefon, osebni računalnik, TV, projektor).

Zasnova univerzalno strukturiranega ožičenja na horizontalni ravni temelji na uporabi 4-parnega bakrenega vodnika UTP cat. 6 in konektorjev tipa RJ45.

V komunikacijski omari KV-DC je predviden komunikacijski modem, ki se z optičnim ali bakrenim vodnikom priključi na TK omrežje in sicer na zunanjo priključno omarico.

1.13 SISTEM SOS KLICA

Za primere nujnega klica iz invalidskih sanitarij in hitre intervencije je predviden SOS klicni sistem. V sanitarijah za invalide je predvidena klicna potezna enota in razrešitvena enota pred vhodom v prostor. Klici se posredujejo na recepcijo kot svetlobni in zvočni signal in se shranjujejo na klicni napravi zaradi vpogleda v dogajanje in posredovanje.

2. TEHNIČNI IZRAČUNI

2.1 DIMENZIONIRANJE INSTALACIJ

IZRAČUN KONIČNE MOČI IN DOVODNEGA KABLA

Pri izračunu koničnih moči in koničnih tokov razdelilnikov upoštevamo vsoto instaliranih moči vseh tokokrogov in ocenjene faktorje istočasnosti in obremenitve ter izkoristek priključenih aparatov.

Dimenzioniranje je izvedeno po sledečih formulah:

$$P_k = \frac{P_i * f_i * f_o}{\eta}$$

$$P_k = f_p * P_k$$

$$I_k = \frac{1000 * P_k}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi}$$

kjer pomeni:

P_k (kW)	..... konična moč razdelilnika
P_i (kW)	..... instalirana moč
f_i	..... faktor istočasnosti
f_o	..... faktor obremenitve
η	..... izkoristek priključenih aparatov
f_p	..... faktor prekrivanja
I_k (A)	..... konični tok
$\cos \varphi$	..... faktor moči
U (V)	..... nazivna napetost

Velikost izklopne naprave, ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom, je določena glede na konični tok in selektivnost varovanja. Presek kabla je določen po JUS N.B2.752 (IEC 364-5-523/1983) v odvisnosti od tipa električne instalacije in od korekcijskih faktorjev vzporednega polaganja ter temperature okolice.

Izračuni koničnih moči in dovodnih kablov posameznih razdelilnikov so razvidni iz tabele dovodnih kablov.

Skladno z JUS N.B2.743 pa kontroliramo izbrane vodnike še z ozirom na zaščito pred prevelikimi tokovi, ki navaja pogoje:

$$I_k \leq I_n \leq I_z \quad \text{in} \quad I_2 \leq I_z * 1,45 \quad \text{oziorama} \quad I_n \leq \frac{1,45 * I_z}{k}$$

I_n (A)	..... nazivni tok zaščitne naprave
I_z (A)	..... trajno zdržni tok kabla
I_2 (A)	..... pogojni stalilni preizkusni tok
k (A)	..... faktor po JUS N.E5.210

Izračuni koničnih moči in dovodnih kablov posameznih razdelilnikov so razvidni iz tabele moči in dovodov.

Pri vodnikih prereza nad 6 mm² preverimo, če je odklopni čas zaščitne naprave manjši od časa v katerem se vodniki segrejejo do dopustne mejne temperature vodnika.

Čas v katerem dani kratkostični tok segreje vodnike do dopustne mejne temperature, izračunamo približno po formuli:

$$\sqrt{t} = k * \frac{S}{I}$$

kjer pomeni:

S (mm ²)	..... prerez vodnika
t (s)	..... trajanje
I (A)	..... efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka
k	..... 115 za bakrene vodnike

Odklopni časi zaščitnih naprav, pri danem kratkem stiku, so vzeti iz diagramov proizvajalca. Izračunana časa, sta prikazana v tabeli zaščite.

DIMENSIONIRANJE ODCEPOV

Odcepi so proti trajni in kratkostični preobremenitvi varovani z avtomatskimi varovalkami z nazivnim tokom 10A za razsvetljavo in 16A za vtičnice. Vodniki za razsvetljavo so preseka 1,5 mm² in 2,5 mm² za vtičnice. Ostali odcepi so dimenzionirani glede na maksimalen tok zaščitne naprave.

2.2 KONTROLA PADCEV NAPETOSTI

Izračun padcev napetosti je bil izveden po naslednji formuli:

$$u = \frac{200 * P * l}{\lambda * S * U_0^2} \quad \text{enofazni tokokrog}$$

$$u = \frac{100 * P * l}{\lambda * S * U^2} \quad \text{trifazni tokokrog}$$

Za tokokroge z večjim prerezom od 16 mm² pa je padec napetosti računan po naslednji formuli:

$$u = \frac{100 * P * l}{U^2} * (r + x * \operatorname{tg} \varphi) \quad \text{trifazni tokokrog}$$

kjer pomeni:

u (%)	..... padec napetosti
P (W)	..... priključna moč
l (m)	..... dolžina vodnika
S (mm ²)	..... presek vodnika
λ (Sm/mm ²)	..... prevodnost - 56 za Cu
U ₀ (V)	..... fazna napetost (230V)
U (V)	..... medfazna napetost (400V)
r (Ω/km)	..... omska upornost kabla
x (Ω/km)	..... induktivna upornost kabla

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 razsvetljavni tokokrog 5 %
-za tokokroge drugih porabnikov pa 8 %
Za kritične tokokroge pa je izračun padcev napetosti prikazan v priloženih tabelah.

Po izvedeni instalaciji je potrebno padce napetosti izmeriti.

2.3 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Za zaščito pred električnim udarom so predvideni sledeči zaščitni ukrepi:

ZAŠČITA PRED NEPOSREDNIM DOTIKOM

Zaščita pred **neposrednim** dotikom je izvedena z:

- zaščito delov pod napetostjo z izolacijo (pretežno instalacijski material)
- zaščito s pregradami in okrovi (pretežno oprema v stikalnih blokih)
- zaščita z ovirami
- zaščita s postavitvijo zunaj dosega roke

ZAŠČITA PRED POSREDNIM DOTIKOM

Zaščita pred **posrednim** dotikom je izvedena s:

- samodejnim odklopom napajanja v TN-C-S sistemu instalacij
- zaščito z uporabo naprav razreda II ali z ustrezno izolacijo (posamezni porabniki oziroma za del instalacije)
- zaščita z električno ločitvijo (posamezna oprema)
- zaščita s postavitvijo v neprevodne prostore

Vsi prevodni deli električnih naprav, ki bi ob okvari lahko prišli pod vpliv nevarne napetosti dotika, so z zaščitnim vodnikom povezani z izolirno zaščitno zbiralko v stikalnem bloku, ta pa je galvansko povezana z nevtralno zbiralko.

Zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare, mora preprečiti vzdrževanje napetosti dotika v takšnem trajanju, da bi postalo nevarno. Zaščitna naprava je izvedena z napravami za nadtokovno zaščito, za kar so uporabljene talilne varovalke in instalacijski odklopniki. Zaščitna naprava mora samodejno odklopiti napajanje tistega dela instalacije, ki ga naprava ščiti. Zato morajo biti tako zaščitna naprava kot vodniki v instalaciji izbrani tako, da se samodejni odklop izvrši v času, ki ustreza v spodnji tabeli navedenim vrednostim, če se na kateremkoli delu instalacije ali v sami napravi pojavi kratek stik med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi prevodnimi deli.

Uspešno delovanje zaščite zagotovimo s tem, da predvidimo kratkostično zanko tako majhne impedance, da ob okvari lahko steče kratkostični tok večji od toka pri katerem deluje zaščita v predpisanem času. Ta zahteva je izpolnjena, ko je izpolnjen pogoj:

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

$$I_a < I_k = \frac{U_0}{Z_s} = \frac{U_0}{\sqrt{\sum R^2 + \sum X^2}}$$

kjer pomeni:

- I_a (A) tok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz spodnje tabele
- I_k (A) tok kratkega stika

U_0 (V) fazna napetost
 Z_s (Ω) impedanca celotne kratkostične zanke
 ΣR (Ω) celotna ohmska upornost kratkostične zanke
 ΣX (Ω) celotna induktivna upornost kratkostične zanke

Tabela najdaljših dovoljenih časov trajanja napetosti dotika za tokokroge, ki napajajo vtičnice ali prenosne ročne aparate I. razreda, ki se med uporabo premikajo.

Najdaljši dovoljeni odklopni časi (s)	Najvišja pričakovana napetost dotika U_0 (V) (efektivna napetost izmenične napetosti)
∞	< 50
5	50
0,8	120
0,4	230 ali 220
0,4	277
0,2	400 ali 380
0,1	nad 400, Ex prostor

Za tokokroge z vtičnicami do 63A, na katere se lahko priključijo prenosni aparati, je maksimalni dovoljeni izklopni čas 400 ms.

Za napajalne tokokroge je dovoljeni izklopni čas do 5 sekund.

		R-P-DC	Tkg. 3 vtič	Tkg. 18 razsv.
Dovod:		PMO	R-P-DC	R-P-DC
Celotna instalirana moč:	Pi(kW)	32,00 kW	2,00 kW	0,50 kW
Moč lastne rabe (LR):	kW	29,50 kW	2,00 kW	0,50 kW
Faktor istočasnosti LR:	fi	0,4	1	1
Izkoristek motorjev LR:	eta	1	1	1
Faktor obremenitve LR:	fo	1	1	1
Faktor prekrivanja napajanih:	fp	1		
Konična moč (napajani+LR):	Pk(kW)	14,30 kW	2,00 kW	0,50 kW
Faktor moči:	cos fi	0,9	0,9	0,9
Konični tok:	Ik (A)	22,9 A	9,7 A	2,4 A
Napetost tokokroga (230/400):	U (V)	400 V	230 V	230 V
Dolžina kabla:	L (m)	20 m	40 m	35 m
Velikost izklopne naprave:	In (A)	25 A	16 A	10 A
Zaščitni element:		NV-gG	Inst.odkl.C	Inst.odkl.C
Faktor zaščitne naprave:	k	1,6	1,45	1,45
Faktor temperature (okolica/zemlja):	fT	1,00	1,00	1,00
Faktor skupine:	fS	1,00	0,72	0,72
Št. obremenjenih vodnikov, Cu/Al:		3 Cu	2 Cu	2 Cu
Način polaganja, izolacija:		E PVC	E PVC	E PVC
Trajno zdržni tok:	Iz (A)	310,00 A	21,60 A	15,84 A
Kabel:		5x10 Cu	3x2,5 Cu	3x1,5 Cu
k x In (A)		40,0 A	23,2 A	14,5 A
1,45 x Iz (A)		449,5 A	31,3 A	23,0 A
Ik<=In<=Iz k x In <= 1,45 x Iz		USTREZA	USTREZA	USTREZA
Upornost tokokroga:	R(ohm)	0,081	0,651	0,950
	x(ohm)	0,004	0,009	0,008
Celotna upornost KS zanke:	Rs(ohm)	0,115	0,766	1,065
	xs(ohm)	0,034	0,043	0,042
Celotna impedanca KS zanke:	Zs(ohm)	0,120	0,768	1,066
Kratkostični tok:	Iks(A)	1926,42 A	300,85 A	216,67 A
Izklopni čas:	ti(A)	5 s	0,4 s	5 s
Odklopni tok naprave:	Ia(A)	115,2 A	160,0 A	40,0 A
Zs x Ia < Uo		USTREZA	USTREZA	USTREZA
Padec napetosti do priključka:	u%	0,20 %	0,52 %	0,52 %
Padec napetosti tokokroga:	u%	0,32 %	2,14 %	0,78 %
Skupni padec napetosti:	u%	0,52 %	2,66 %	1,30 %

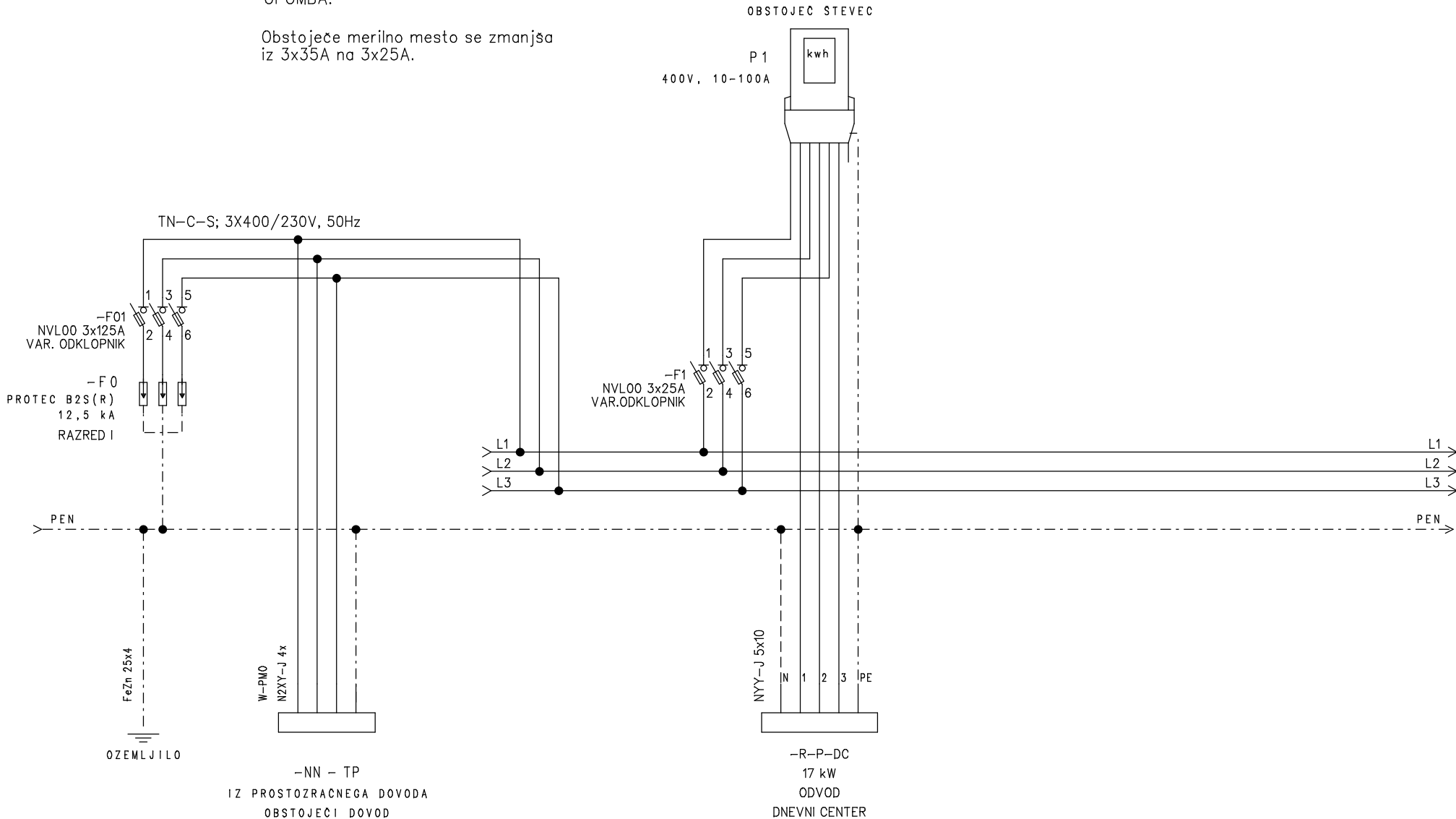
Poročilo sestavil:

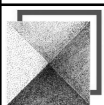
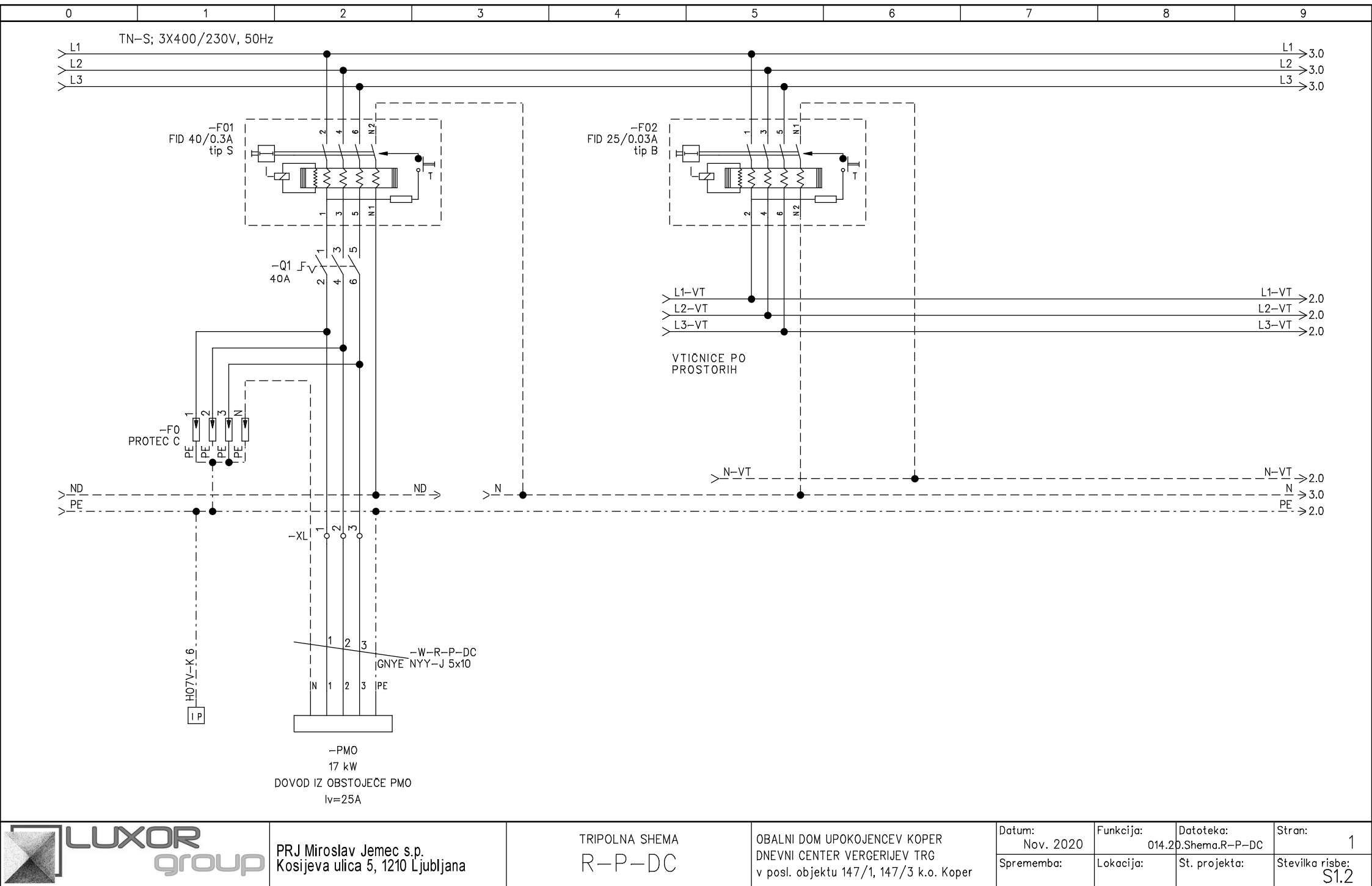
Miran Jemec E-9041

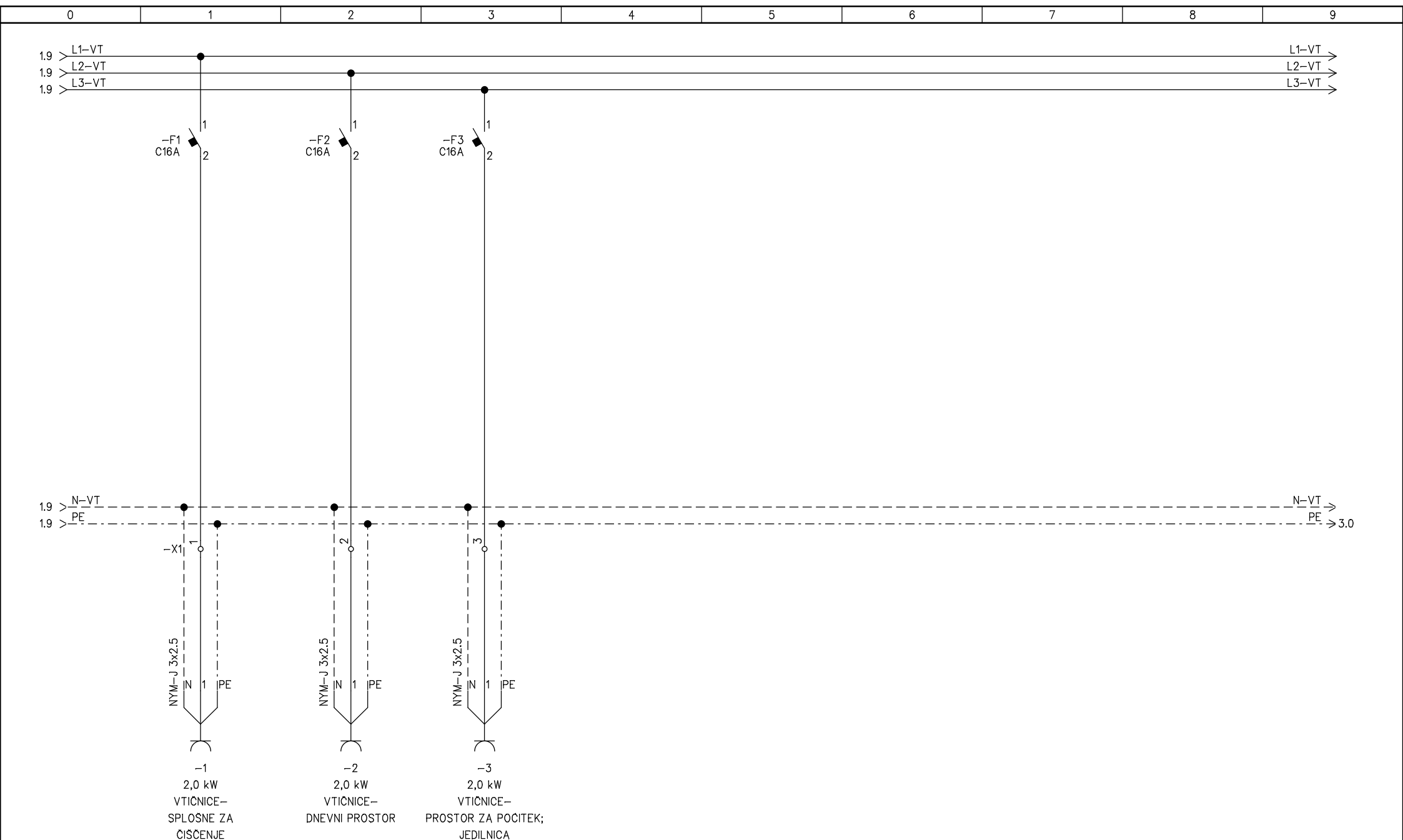
Ljubljana, november 2020

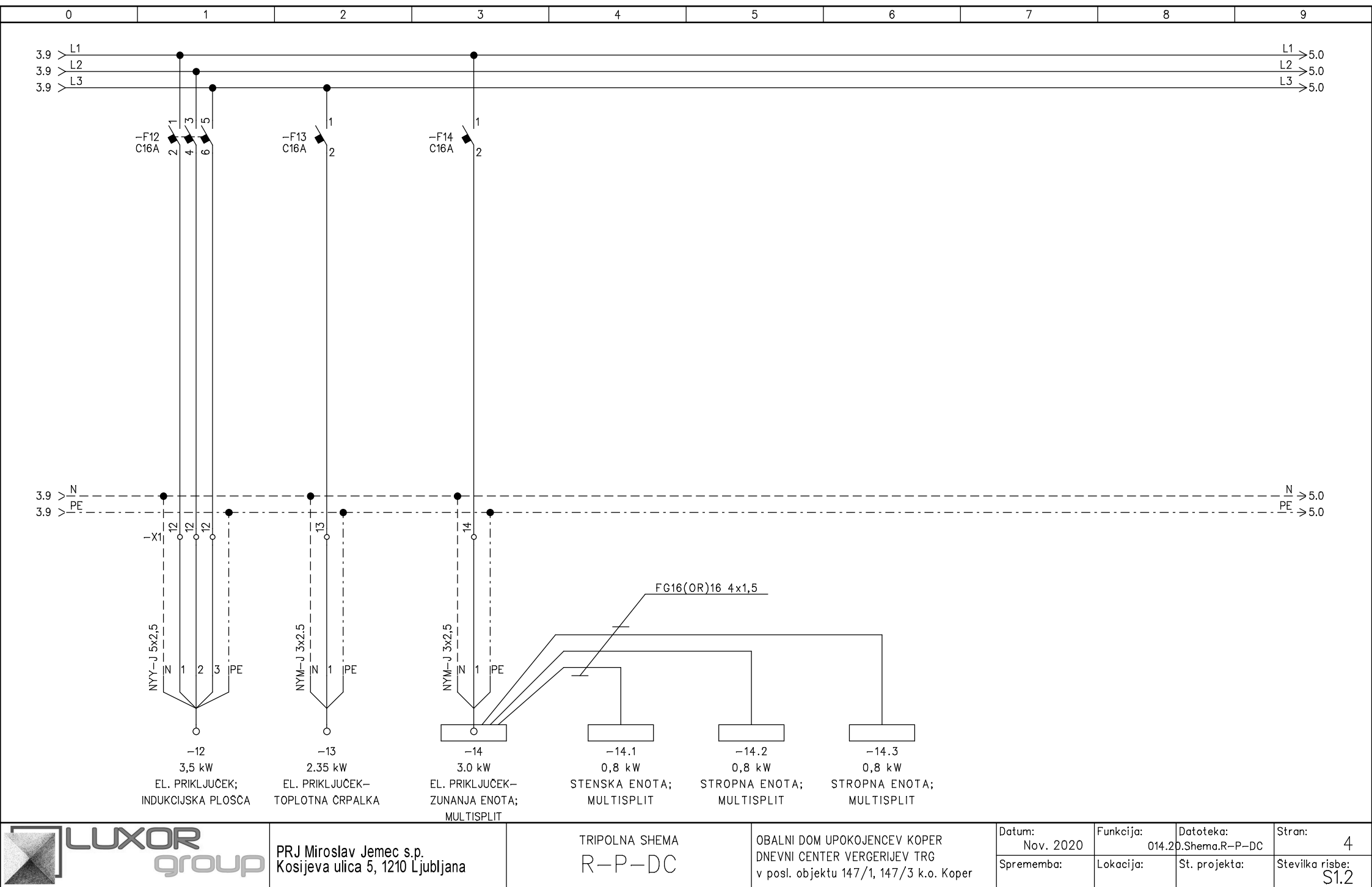
OPOMBA:

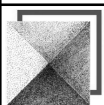
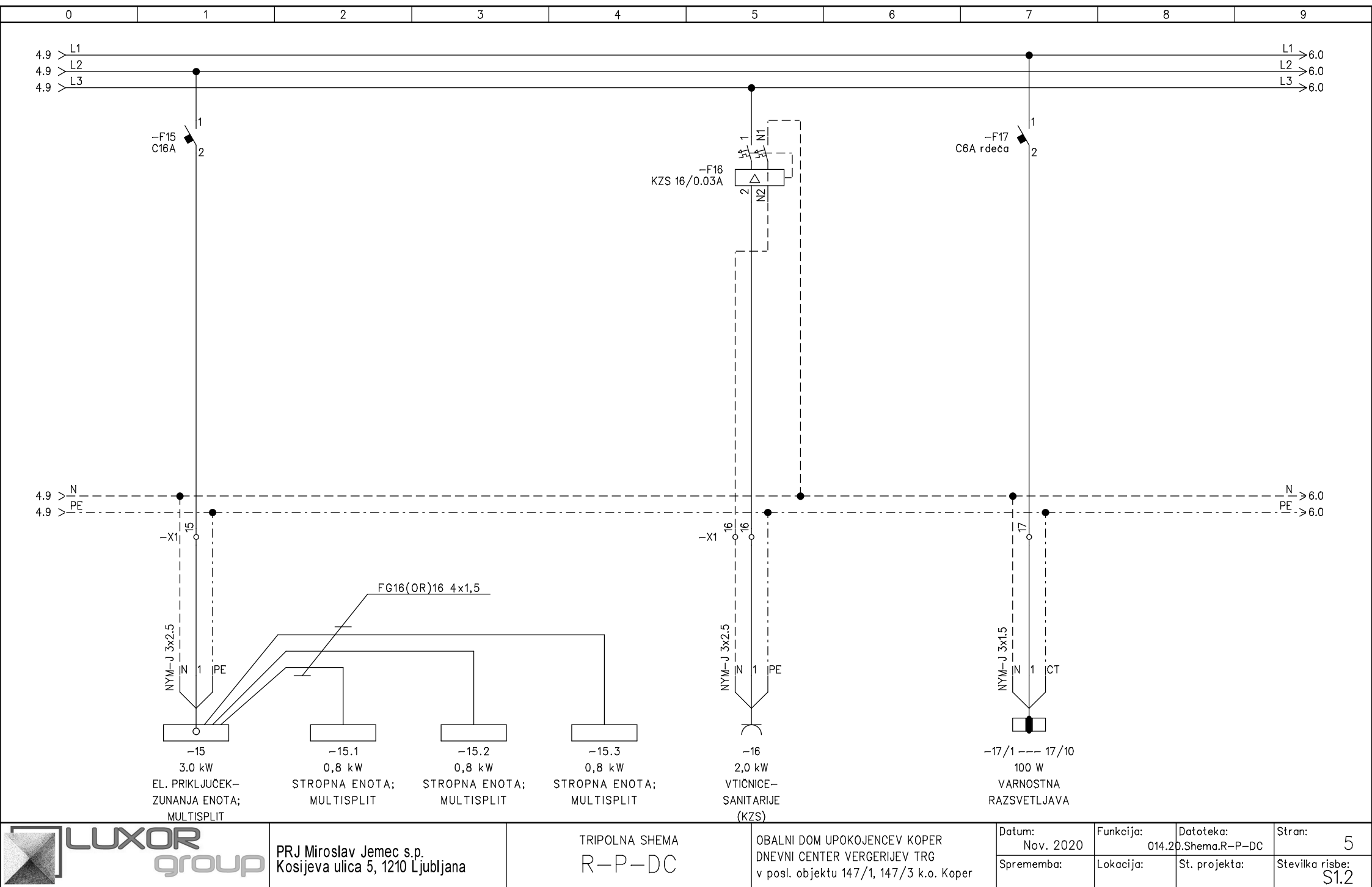
Obstoječe merilno mesto se zmanjša iz 3x35A na 3x25A.











LUXOR
group

PRJ Miroslav Jemec s.p.
Kosijeva ulica 5, 1210 Ljubljana

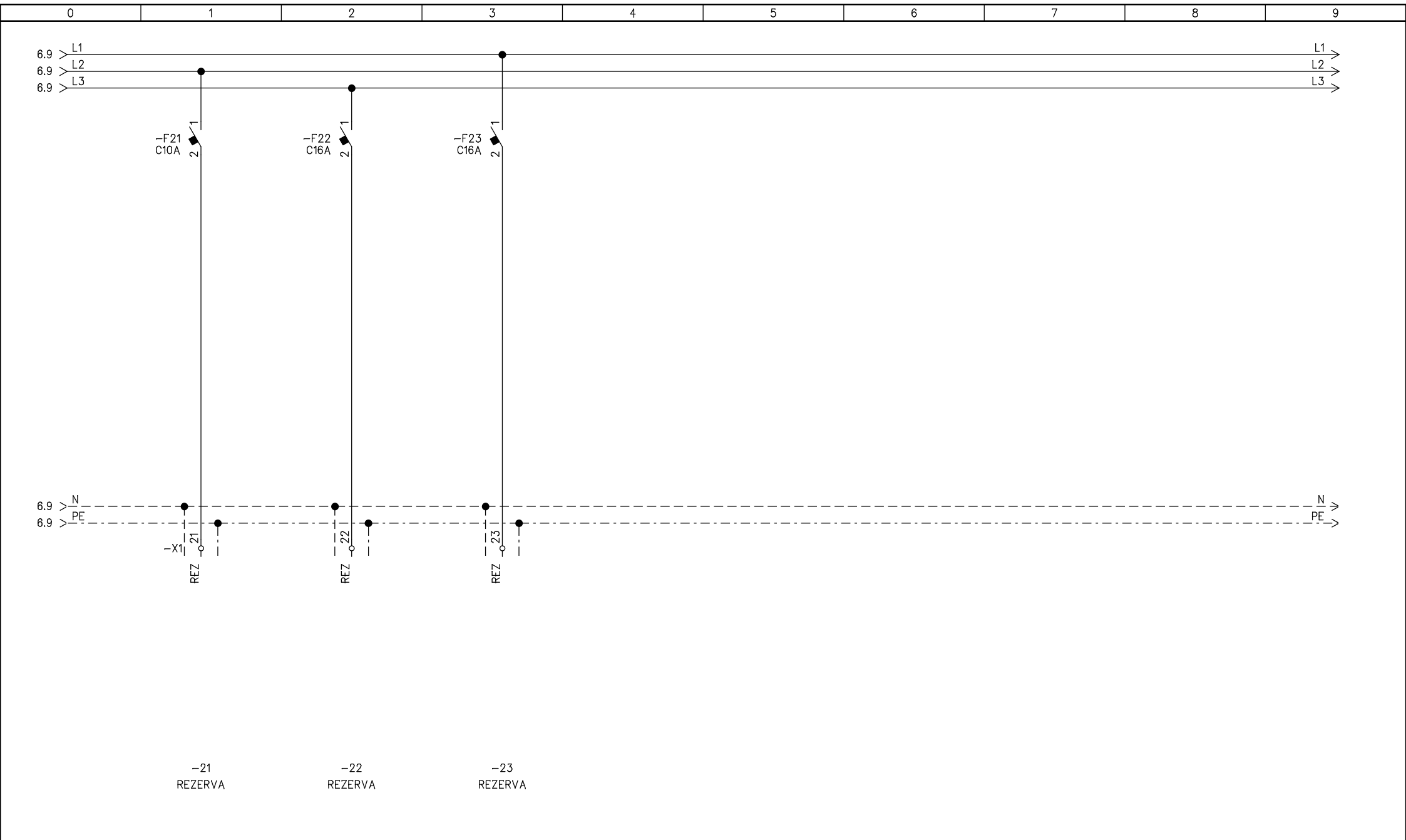
TRIPOLNA SHEMA
R-P-DC

OBALNI DOM UPOKOJENCEV KOPER
DNEVNI CENTER VERGERIJEV TRG
v posl. objektu 147/1, 147/3 k.o. Koper

Datum:
Nov. 2020
Sprememba:







Funkcija:
014.20.Shema.R-P-DC
Lokacija:
St. projekta:

Stran:
5
Stevilka risbe:
S1.2










STRUKTURIRAN SISTEM OŽIČENJA

-  KOMUNIKACIJSKO VOZIŠČE
-  DVOJNA KOMUNIKACIJSKA VTIČNICA (2xR.45), STP kat. 6a
vgradija v parapetni kanal
-  DVOJNA KOMUNIKACIJSKA VTIČNICA (2xR.45), STP kat. 6a
podzemna
-  ENOJNA KOMUNIKACIJSKA VTIČNICA (1xR.45), STP kat. 6a
vgradija na DIN letev
-  KONEKTOR HDMI V DOZI # 60
-  KONEKTOR RJ45 ZAKLJUČEN NA UTP KABLU

SOS KLIC IZ INVALIDSKIH SANITARIJ

-  CENTRALNA ENOTA SOS KLICA
-  POZIVNA ENOTA
-  RAZPESILNA ENOTA
-  OPOZORILNA LUČ-ROBEČA

		PRJ, Miroslav Jemec s.p., projektiranje in tehnično svetovanje, Kosijeva ulica 5, 1210 Ljubljana – Sentvid	
naročnik: BIRO 42 d.o.o., Devova ulica 5, SI-1000 Ljubljana		vrsta načrta: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
investitor: OBALNI DOM UPOKOJENCEV KOPER Krožna cesta 5, 6000 Koper		vsebina risbe: Tloris pritličja - sistem univerzalnega ožičenja, sistem SOS klica (wc invalidi)	
objekt: DNEVNI CENTER VERGERIJEV TRG v poslovnem objektu 147/1, 147/3 k.o. Koper			
odg. proj:	Miroslav JEMEC e.t. E-9041	datum:	podpis:
projektant:		št. projekta:	št. načrta:
risar:		005/20	E 014/20
preglednik:		vrsta projekta:	merilo:
		PZI	1:50
		datum: November 2020	št. risbe: 3