

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI:

naziv gradnje **PREUREDITEV OBSTOJEČEGA POSLOVNEGA OBJEKTA**

kratak opis gradnje Predvidi se preureditev obstoječega poslovnega objekta: KN Radovljica in Bled, na lokaciji: Ljubljanska cesta 042, Radovljica, na parcelni št.: 430/2, k.o.: PREDTRG, KS/Občina: Radovljica

vrsta gradnje

novogradnja – novozgrajen objekt
 novogradnja – prizidava
 rekonstrukcija
 sprememba namembnosti
 odstranitev

DOKUMENTACIJA:

projektna dokumentacija za izvedbo gradnje - PZI

Številka projekta **878PZI/2020**

sprememba dokumentacije

PODATKI O NAČRTU:

Strokovno področje načrta **3 – NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE**

Številka načrta **878PZI/2020-E**

datum izdelave **December 2020**

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA:

ime in priimek, pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja **Marko Radović, univ.dipl.inž.el.**

identifikacijska številka

MARKO **IZS PI E-2332**
univ.dipl.inž.el.
IZS PI E-2332

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

PODATKI O PROJEKTANTU:

projektant (naziv družbe) **MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p.**

naslov **Plečnikova 9, 2000 Maribor**

vodja projekta **Matjaž Meglič, u.d.i.a.**

identifikacijska številka **ZAPS A - 1107**

podpis vodje projekta

odgovorna oseba projektanta

Marko Radović, univ.dipl.inž.el.

podpis odgovorne osebe projektanta

MR-INŽENIRING
projektiranje električnih inštalacij
Marko Radović, s.p.
Plečnikova 9, 2000 Maribor

mapa 3	<p align="center">OBJEKT</p> <p align="center">Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica</p>	<p align="center">PROJEKTANT</p> <p align="center">  MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor </p>
---------------	--	--

3.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 878PZI/2020-E	
1.		Naslovna stran
2.		Kazalo vsebine načrta
3.		Izjava projektanta v PZI
4.		Tehnično poročilo
5.		Risbe

IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA V PZI

PROJEKTANT

projektant (naziv družbe)	MR-INŽENIRING Marko Radovič s.p.
naslov	Plečnikova 9, 2000 Maribor
odgovorna oseba projektanta	Marko Radovič, univ.dipl.inž.el.

IN VODJA PROJEKTA

vodja projekta	Matjaž Meglič, univ.dipl.inž.arh.
identifikacijska številka	ZAPS A-1107

IZJAVLJAVA


- da je projektna dokumentacija skladna z zahtevami prostorskega izvedbenega akta, gradbenimi in drugimi predpisi, da omogoča kakovostno izvedbo objekta in racionalnost rešitev v času gradnje in vzdrževanja objekta,
- da so izbrane tehnične rešitve, ki niso v nasprotju z zakonom, ki ureja graditev, drugimi predpisi, tehničnimi smernicami in pravili stroke,
- da so s projektno dokumentacijo izpolnjene bistvene in druge zahteve,
- da so bili pri izdelavi projektne dokumentacije vključeni vsi ustrezni pooblaščenih arhitekti, pooblaščenih inženirji ter drugi strokovnjaki, katerih strokovne rešitve so potrebne glede na namen, vrsto, velikost, zmogljivost, predvidene vplive in druge značilnosti objekta tako, da je ta izdelana celovito in medsebojno usklajena.

vodja projekta	Matjaž Meglič, univ.dipl.inž.arh.
identifikacijska številka	ZAPS A-1107
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta **Marko Radovič, univ.dipl.inž.el.**

podpis odgovorne osebe projektanta

MR-INŽENIRING
projektiranje električnih inštalacij
Marko Radovič, s.p.
Plečnikova 9, 2000 Maribor

mapa 3	<p align="center">OBJEKT</p> <p align="center">Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica</p>	<p align="center"></p> <p align="center">PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor</p>
---------------	--	--

4.4	TEHNIČNO POROČILO
------------	--------------------------

4.4.1 PROJEKTNA NALOGA

Potrebno je izdelati projekt za izvedbo (PZI) načrt električnih napeljav, naprav in opreme za preureditev obstoječega poslovnega objekta: **KN Radovljica in Bled**, na lokaciji: **Ljubljanska cesta 042, Radovljica** -, na parcelni št.: **430/2**, k.o.: **PREDTRG**, KS/Občina: **Radovljica**, Investitor je **Elektro Gorenjska, d.d, Ulica Mirka Vadnova 003 a, 4000 Kranj**.

Projektna dokumentacija zajema električne instalacije za razsvetljavo in moč.

Predvideti je potrebno ustrezno razsvetljavo (osvetljenost mora ustrezati zahtevam investitorja in predpisom) in zadostno število vtičnic za priklop električnih naprav. Ukrep zaščite je TN.

Iztočnica za izdelavo dokumentacije je:

- predloženi načrt tlorisov
- zahteve investitorja
- podatki in zahtev glede namembnost objekta
- zahteve pristojnega elektro distribucijskega podjetja

Pri izdelavi dokumentacije smo upoštevali želje investitorja. Le te pa smo uskladili z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi, ustreznost teh rešitev pa mora prikazati ta dokumentacija.

V projektu PZI je obdelano:

1. Inštalacija razsvetljave (notranja, zunanja);
2. Inštalacija moči;
3. inštalacije informatike;
4. Izenačitev potencialov;
5. Ukrep zaščite TN

Investitor:

Elektro Gorenjska, d.d, Ulica Mirka Vadnova 003 a, 4000 Kranj

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

4.4.2 SPISEK ZAKONOV, PRAVILNIKOV, STANDARDOV IN TEHNIČNIH SMERNIC

4.4.2.1 ZAKONI

- Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.)
- Zakon o standardizaciji (Uradni list RS, št. 59/99)
- Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti (Uradni list RS, št. 17/11)
- Zakon o splošni varnosti proizvodov (Uradni list RS, št. 101/03)

4.4.2.2 PRAVILNIKI

- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09, 2/12 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Uradni list RS, št. 36/18 in 51/18 – popr.)
- Pravilnik o obratovanju elektroenergetskih postrojev (Uradni list RS, št. 56/16)
- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (Uradni list RS, št. 39/16)
- Pravilnik o omogočanju dostopnosti električne opreme na trgu, ki je načrtovana za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Uradni list RS, št. 39/16)
- Pravilnik o varnosti strojev (Uradni list RS, št. 75/08, 66/10, 17/11 – ZTZPUS-1 in 74/11)

4.4.2.3 STANDARDI

- SIST IEC 0364-1 Nizkonapetostne električne inštalacije-1.del: temeljna načela, ocenjevanje splošnih značilnosti, definicije
- SIST IEC 61140-1 Zaščita pred električnim udarom- Skupni vidiki za inštalacijo in opremo
- SIST HD 60364-4-41:2007 - Nizkonapetostne električne inštalacije - 4-41. del: Zaščitni ukrepi - Zaščita pred električnim udarom
- SIST HD 60364-4-42, 2011- Nizkonapetostne električne inštalacije - 4-42. del: Zaščitni ukrepi - Zaščita pred toplotnimi učinki
- SIST HD 60364-4-43:2011- Nizkonapetostne električne inštalacije - 4-43. del: Zaščitni ukrepi - Zaščita pred nadtoki
- SIST HD 60364-4-443 - Nizkonapetostne električne inštalacije - 4-44 del: Zaščitni ukrepi - Zaščita pred prenapetostmi – Zaščita pred napetostnimi in elektromagnetnimi motnjami - Odstavek 443: Zaščita pred prenapetostmi, Zaščita pred atmosferskimi in stikalnimi prenapetostmi
- SIST HD 60364-4-444 :2011- Nizkonapetostne električne inštalacije - 4-444 del: Zaščitni ukrepi - Ukrepi proti elektromagnetnim vplivom

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

- SIST HD 60364-5-52:2011 Nizkonapetostne električne inštalacije - 5-52. del: Izbira in namestitvev električne opreme – Inštalacijski sistemi
- SIST HD 60364-5-534:2008 Nizkonapetostne električne inštalacije -5-53 del: Izbira in namestitvev električne opreme –Ločevanje,stikanje in krmiljenje-534-točka:Naprave za prenapetostno zaščito

4.4.2.4 TEHNIČNE SMERNICE


- Ministrstvo za okolje in prostor RS: Tehnična smernica TSG-N-002:2013-nizkonapetostne električne inštalacije številka 0071-1/2012
- Ministrstvo za okolje in prostor RS: Tehnična smernica TSG-N-003:2013-zaščita pred delovanjem strele, številka 0071-2/2012

4.4.2.5 SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

Ti pogoji so sestavni del tehniške dokumentacije in jih je izvajalec pri gradnji dolžan upoštevati.

- pri izvajanju inštalacijskih del upoštevati veljavne predpise, standarde, Zakon o varstvu in zdravju pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so navedeni v tem načrtu.
- za vse spremembe v projektu, oziroma odstopanja od proj. dokumentacije mora izvajalec pridobiti pismeno soglasje projektne organizacije, ki je ta projekt izdelala, oziroma nadzornega organa investitorja.
- pred pričetkom del je izvajalec dolžan detajlno pregledati načrt in vse morebitne pripombe pravočasno posredovati nadzornemu organu preko gradbenega dnevnika.
- vse spremembe in odstopanja od proj. dokumentacije, ki nastanejo v času izvajanja, je izvajalec dolžan vrisati v en izvod grafične dokumentacije in po zaključku del izdelati projekt izvedenih del.
- V objekt se lahko vgradi oprema in inštalacijski material, ki je bila dana na trg ali ji je bila omogočena dostopnost na trgu v skladu z veljavnimi predpisi, ki urejajo gradbene in druge proizvode. Izpolnjujejo zahteve iz predpisov, ki urejajo tehnične zahteve za proizvode ter ugotavljanje skladnosti. Izpolnjujejo zahteve iz predpisov, ki urejajo splošno varnost proizvodov. Imeti mora ustrezen atest od pooblašene institucije (CE certifikat).
- med izvajanjem mora izvajalec voditi gradbeni dnevnik z vsemi, z zakonom predpisanimi podatki.
- vse zahteve in obrazložitve, tako s strani izvajalca kot s strani nadzornega organa, se morajo sprovajati preko gradbenega dnevnika.

Pri izvajanju elektroinstalacij je potrebno paziti, da se ne poškodujejo druge, že izvedene instalacije. V kolikor do poškodb pride, jih je izvajalec dolžan odpraviti na lastne stroške.

mapa 3	<p align="center">OBJEKT</p> <p align="center">Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica</p>	<p align="center">PROJEKTANT</p> <p align="center">  MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor </p>
---------------	--	--

Po končanih delih je pooblašeni merilni servis za izvajalca dolžan opraviti preizkus delovanja zaščite pred nevarno napetostjo dotika, oziroma kontrolo pregoretega varovalka ter meritve izolacijske upornosti instalacije. Prav tako je dolžan opraviti meritve upornosti ozemljila, če le-ta obstaja,

O vseh meritvah mora biti izdelan pismeni protokol, z vsemi potrebnimi podatki o merilcu, merilnih instrumentih, merilnih metodah, merilnih pogojih in izmerjenih podatkih. Uporabniku objekta mora biti ob tehničnem pregledu predložen dokument z navodili o obratovanju in vzdrževanju elektroinstalacij v predmetnem objektu.

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

4.4.3 TEHNIČNI OPIS

1. SPLOŠNI OPIS

1.1. Splošno

Projekt PZI načrt električnih napeljav, naprav in opreme je izdelan na podlagi tehnične smernice TSG-N-002:2013-Nizkonapetostne električne inštalacije in TSG-N-003:2013-Zaščita pred delovanjem strele.

Izdelan je v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi na osnovi gradbenih risb, zahtev investitorja ter podatkov projektanta strojnih inštalacij.

Sistem električnih instalacij mora biti prilagojen TN sistemu napajanja z uporabo inštalacijskih odklopnikov in zaščitnih stikal na diferenčni tok kot dopolnilne zaščite pred električnim udarom.

Tehnično poročilo v načrtu projekta, ki spada v projektno dokumentacijo, obsega tehnične opise, rezultate analiz in izračunov, sheme in druge prikaze, kjer so razvidni bistveni podatki v zvezi z izpolnjevanjem bistvenih zahtev.

1.2. Priključek na električno omrežje

Transformatorska postaja **20/0,42 kV T562- RADOVLJICA LANGUSOVA** se napaja z električno energijo iz razdelilne transformatorske postaje **T390- RTP RADOVLJICA**; kratkostična moč na zbiralkah **20 kV** v **T390- RTP RADOVLJICA** znaša **339 MVA**, velikost toka enopolnega zemeljskega kratkega stika pa je **200 A**, v primeru da nastane okvara na 20 kV omrežju, deluje naprava za avtomatski ponovni vklop s časovno zakasnitvijo **0,3 sek** in **30 sek**.

Priključno mesto: Razdelilec (PSO, PMO), prevzemno - predajno mesto: v omarici na hodniku. Nazivna napetost na prevzemno-predajnem mestu: 400 V. Distribucijski, sistem v točki priključitve omogoča TN sistem zaščite. Impedanca distribucijskega omrežja na priključnem mestu znaša: 0.11Ω. Predvideno leto priključitve: 2020.

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

1.3. Bilanca električne moči

Predvidena inštalirana el. moč dela poslovnega objekta KN Radovljica namenjenega za preureditev znaša 35kW.

Tokovna obremenitev pa je izračunana v nadaljevanju:

U - nazivna medfazna napetost f_i - faktor istočasnosti P_{ins} - instalirana moč $\cos \varphi$ - faktor delavnosti P_{max} - maksimalna moč I_{max} - maksimalni tok	U = 400 V $f_i = 0,75$ $P_{inst} = 20000$ W $\cos \varphi = 0,95$	$P_{max} = f_i \cdot P_{ins} = 15000,0$ W $I_{max} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 22,79$ A
---	--	--

Glede na določeno moč se v priključni merilni omarici na hodniku +PMO vgradijo nove odcepne varovalke **1x25A**. Od +PMO z vgrajenim merilnim mestom se do razdelilca R-1 v delu objekta namenjenega za preureditev položi napajalni kabel NA2XY-J 4x16+1.5mm² (Al), ki je položen v zemljo v instalacijsko cev in prenese tok 67A.

1.4. NN razdelilniki

Na objektu bodo nameščeni naslednji razdelilci:

- +PMO priključna merilna omarici na hodniku +PMO z vgrajeno merilno krmilno opremo za merilno mesto na stalno dostopnem mestu.
- +R-1 NN razdelilec v delu objekta namenjenega za preureditev.
Nameščen je 1.7m nad tlemi v pritličju objekta.
Je podometne plastične šestredne izvedbe (6x24 modulov).

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

1.5. Prenapetostna zaščita

Prenapetostna zaščita varuje ljudi in opremo pred:

- direktnimi udari strele,
- posledicami elektromagnetnih polj zaradi udara strele,
- stikalnih manipulacij.

V glavnem razdelilniku +R-1 se namesti odvodnik udarnega toka strele tipa II*, ki je ščiten z varovalkami z maksimalnim nazivnim tokom za izbran odvodnik. *)

Opomba:

- odvodnik udarnega toka strele (SIST EN 61643-11, definira stopnje I, II, III oziroma tipe 1, 2, 3),

Upornost ozemljila prenapetostnih odvodnikov mora imeti vrednost, ki zagotavlja njihovo nemoteno delovanje. Najprimernejša je ozemljilna upornost manjša od 10 Ω . Pri specifični upornosti tal 250 Ω m ozemljilna upornost ne sme biti večja od 4 % izmerjene specifične upornosti tal, izražene v Ω .


1.6. Elektro instalacije jakega toka

Elektroenergetski razvod obsega napajanje od NN razdelilcev v objektu do ostalih porabnikov v objektu. Zunanji razvodi se izvedejo z kablom tipa NYY-J, notranji pa z kablom NYM-J ustreznih presekov in števila žil, ki so položeni v plastične instalacijske zaščitne cevi v stropu in tlakah.

Instalacija se izvede podometno. Razvod za luči se izvede z vrha stropne plošče.

Priključki za električne porabnike so izdelani na naslednjih višinah:

- vtičnice so na višini 0.4 m od tal, nad delovnimi površinami so na višini 1.2 m od tal. Pri umivalnikih v sanitarijah so montirane v skladu s projektom opreme, toda najmanj na 1.6 m od tal. Te vtičnice so v zaščiti IP54 in opremljene s pokrovom in vgrajene do pokrova.
- fiksni priključki so nameščeni na višini 0.4 m od tal, oziroma so prilagojeni napravi, ki jo napajajo.
- direktni priključki so prilagojeni napravi, ki jo napajajo.
- elektro prikljopi strojnih naprav (ogrevanje, prezračevanje, hlajenje) se izvedejo po projektu strojnih napeljav.
- stikala so na višini 1.2 m od tal.

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

1.7. Razsvetljava

1.7.1. Notranja razsvetljava

Pri izračunu osvetljenosti so upoštevani ustrezni predpisi za osvetljenosti v določenih prostorih. Zahtevani nivo osvetljenosti je v skladu s priporočili evropskega društva za razsvetljavo, ki podaja vrednosti srednje osvetljenosti za posamezne prostore in standardom za razsvetljavo SIST EN 12464.

Nivoji osvetljenosti po posameznih prostorih so:

- dnevna soba	300Lx
- hodniki, stopnišča	100Lx
- umivalnice, kopalnice, sanitarije	200Lx

Notranja razsvetljava obsega osvetlitev notranjih prostorov, prilagojena je namembnosti prostora in psiho-fiziološkim zahtevam. Tip svetilk in svetlobnih virov je usklajen z arhitektom in projektantom notranje opreme.

Razsvetljava pomožnih prostorov bo izvedena z nadgradnimi stropnimi plafonjerami. Razsvetljava v kuhinji bo izvedena z visečimi svetilkami. Razsvetljava hodnikov in stopnišč bo izvedena z vgradnimi LED svetilkami. Svetilke nad ogledalom v kopalnicah se montira na višini 1.8m od tal. Svetilke nad delovnim pultom v kuhinji se montira izpod gornjih kuhinjskih elementov na višini 1.5m od tal.

Prižiganje razsvetljave je izvedeno preko navadnih stikal lokalno po prostorih. Stikala se montirajo na višini 1.2m od tal.

Celoten instalacijski razvod do posameznih svetilk bo izveden s kablji NYM-J ustreznih presekov in števila žil. Kabli bodo uvlečeni v negorljive zaščitne instalacijske cevi.

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

1.8. Računalniška inštalacija

V delu objekta namenjenega za preureditev je predvidena računalniška inštalacija. Računalniška inštalacija se izvede s 4 parnimi UTP kabli (kat. 6), ki se položijo v inštalacijsko zaščitno cev $\varnothing=16$ mm. Internetni priključki so opremljeni z enojno računalniško vtičnico RJ45 (kat. 6). V pisarni vodje, so nameščene tri enojne računalniške vtičnice RJ45 (kat. 6). Komunikacijska omara +TKO v kateri se zaključijo TK kabli za internet je predvidena v hodniku zraven pisarne vodje, to je v pritličju objekta.

1.8.1. Sistem električnega radiatorskega sistema.

V objektu se izvede sistem električnega radiatorskega sistema. V delavnici-monterji, delavnici, hodniku, garderobi, wc-ju, pisarni vodje, se namestijo el.radiatorji. V vse te prostore se namestijo temperaturna tipala PT 1000, ki igrajo vlogo termostata. V glavnem razdelilniku +R-1 se namesti krmilnik električnega radiatorskega sistema s 6 vhodi in 6 izhodi za krmiljenje sistema 6 radiatorjev. Na vhode krmilnika električnega radiatorskega sistema se povežejo temperaturna tipala PT 1000, ki igrajo vlogo termostata. Na izhode krmilnika električnega radiatorskega sistema se preko sistema kontaktorjev povežejo el.radiatorji, katere vklaplajo/izklaplajo glede na vrednost temperatur na temperaturnih tipalih PT 1000.

1.9. Ozemljitve in zaščitni vezni vodniki

Ozemljitveni sestavi z zaščitnimi vodniki [PE] in vodniki za zaščitno izenačitev potencialov so izdelani ustrezno s standardom SIST HD 60364-5-54 Nizkonapetostne električne inštalacije – 5-54.del: Izbira in namestitvev električne opreme – Ozemljitve in zaščitni vezni vodniki; tako da izpolnjujejo varnostne zahteve za električne inštalacije.

1.9.1. Prikaz ozemljitvenih sistemov, zaščitnih vodnikov in vodnikov za zaščitno izenačitev potencialov

Definicije, uporabljene za ozemljitvene sestave, zaščitne vodnike [PE] in vodnike za zaščitno izenačitev potencialov so navedene in prikazane v nadaljevanju.

M Izpostavljeni prevodni del. Prevodni del električne opreme, ki se ga je mogoče dotakniti in ki normalno ni pod napetostjo, a lahko ob okvari osnovne izolacije pride pod napetost.

C Tuji prevodni del. Prevodni del, ki ne del električne inštalacije, a lahko privede električni potencial, navadno električni potencial okolnje zemlje.

C1 Zunanji kovinski vodovod

C2 Zunanja kovinska kanalizacija

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

C3 Zunanji kovinski plinovod z izolirnim vložkom

C4 Klima

C5 Centralno ogrevanje

C6 Kovinski vodovod, naprimer v kopalnici

C7 Tuji prevodni del v dosegu rok z izpostavljenim prevodnim delom

B Glavna ozemljitvena sponka [Glavna ozemljitvena zbiralka]. Sponka ali zbiralka, ki je del ozemljitvenega sistema inštalacije in omogoča električno povezavo vodnikov v ozemljitvene namene.

T Ozemljilo. Prevodni del, ki je v električnem stiku z zemljo. Lahko je vkopan v poseben prevodni medij, naprimer beto ali les.

T1 Temeljsko ozemljilo

T2 Ozemljilo sistema zaščite pred delovanjem strele, če je potrebno

LPS Sistem zaščite pred delovanjem strele

PE Zbiralka za zaščitne vodnike

1 Zaščitni vodnik. Vodnik, ki zagotavlja varnost, naprimer za zaščitno pred električnim udarom


2 Vodnik za izenačitev potencialov. Zaščitni vodnik, ki zagotavlja zaščitno izenačitev potencialov

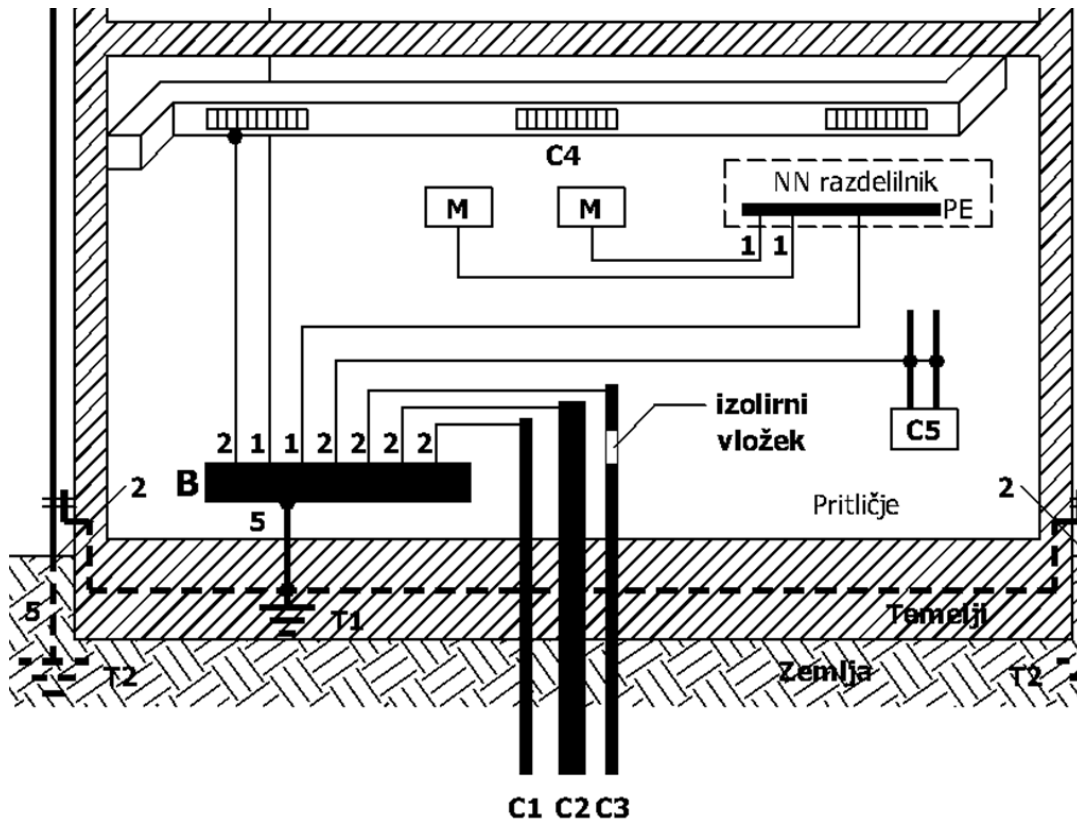
3 Vodnik za dodatno izenačitev potencialov

4 Odvod sistema zaščite pred delovanjem strele [LPS]

5 Ozemljitveni vodnik. Vodnik, ki zagotavlja prevodno pot ali del prevodne poti med dano točko v sistemu ali inštalaciji ali opremi in ozemljilom.

Ozemljitveni vodnik je tist vodnik, ki povezuje ozemljilo s točko skupnega sistema izenačitve potencialov, slednja je ponavadi glavna ozemljitvena zbiralka.

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	PROJEKTANT  MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--



2.0. Ozemljitveni sestavi

2.0.1 Splošne zahteve

Ozemljitveni sestavi predstavljajo električno prevodno povezavo med prevodnimi deli, ki jih moramo ozemljiti in zemljo. Prevodni deli, ki jih ozemljujemo, so najpogosteje izpostavljeni prevodni deli in tuji prevodni deli.

Ozemljitveni sestav mora zanesljivo prevajati zemeljskostične toke in toke zaščitnih vodnikov v zemljo brez nevarnosti zaradi toplotnih, termomehanskih in elektromehanskih obremenitev ter toke pri pojavu električnega udara.

2.0.2. Ozemljila

Material in dimenzije ozemljil so izbrani tako, da so odporni proti koroziji ter, da imajo ustrezno mehansko trdnost.

Pri izbiri vrste in globine vkopa ozemljila so upoštevani lokalni pogoji in zahteve, tako da ni verjetnosti, da bi zaradi osuševanja in zmrzovanja zemlje ozemljitvena upornost ozemljila narasla na vrednost, ki bi lahko ogrozila zaščitne ukrepe pred električnim udarom, ustrezno s standardom SIST HD 60364-4-41 Niskonapetostne električne inštalacije – 4-41.del: Zaščitni ukrepi – Zaščita pred električnim udarom.

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

2.0.3. Ozemljitveni vodniki

Ozemljitveni vodniki je dimenzioniran ustrezno z zahtevami za zaščitne vodnike; kjer so vkopani v zemljo, morajo imeti prereze ustrezne s spodnjo preglednico

Ozemljitveni vodnik	Najmanjši prerez v mm ² Zaščiten pred mehanskimi poškodbami		Najmanjši prerez v mm ² Nezaščiten pred mehanskimi poškodbami	
	Baker	Jeklo	Baker	Jeklo
Zaščiten pred korozijo	2,5	10	16	16
Nezaščiten pred korozijo	25	50	25	50

Povezava ozemljitvenega vodnika z ozemljilom je izdelana kakovostno in električno zadovoljivo. Izvedena je z termitskim zvarom, kompresijskimi sponkami, sponkami ali drugimi mehanskimi priključki. Mehanski priključki so izdelani v skladu z navodili proizvajalca. Pri uporabi sponk se ne sme poškodovati ozemljilo ali ozemljitveni vodnik.

2.0.4. Glavna ozemljitvena zbiralka

V električnih inštalacijah, kjer se uporablja zaščitna izenačitev potencialov, je izdelana glavna ozemljitvena zbiralka na katero se priključi:

- Vodnike za izenačitev potencialov
- Ozemljitvene vodnike
- Zaščitne vodnike
- Vodnike funkcijske ozemljitve, če je potrebno

Priključevanje vsakega posameznega zaščitnega vodnika neposredno na glavno ozemljitveno zbiralko ni nujno, če so s to zbiralko povezani preko drugih zaščitnih vodnikov.

Glavna ozemljitvena zbiralka v objektu se v splošnem lahko namensko uporablja za funkcijsko ozemljitev. Za namene informacijske tehnologije se ta upošteva kot povezovalna točka na ozemljilno mrežo.

Vsak vodnik, priključen na glavno ozemljitveno zbiralko, je mogoče ločiti posamično. Povezave so zanesljive in jih je mogoče ločiti samo z orodjem.

Ločilna mesta so ustrezno povezana z glavno ozemljitveno zbiralko tako, da se omogoči meritev upornosti ozemljitvenih sestavov.

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

2.0.5. *Zaščitni vodniki*

Zaščitni vodnik se uporablja za električno povezavo izpostavljenih prevodnih delov, tujih prevodnih delov, glavne ozemljitvene zbiralke, ozemljila, ozemljitvene točke napajalnega vira ali umetne nevtralne točke.

2.0.6 *Vrste zaščitnih vodnikov*

Za zaščitne vodnike so uporabljeni eden ali več od spodaj naštetih možnosti:

- Vodnik v večžilnih kablilih
- Izolirani ali goli vodniki v skupnem okrovu z linijskimi vodniki
- Fiksno nameščeni goli ali izolirani vodniki
- Kovinski kabelski plašč, kabelski zaslon, kabelski oklep, pletenica, koncentrični vodnik, kovinska cev v skladu s spodnjimi pogoji, točka a] in b]

Inštalacijska oprema, kot so nizkonapetostne stikalne ali krmilne naprave ali sistemi kabelskih korit, ki imajo kovinske okrove ali konstrukcijske dele, se lahko uporabijo kot zaščitni vodniki, če izpolnjujejo hkrati naslednje tri zahteve:

- a] Njihova električna neprekinjenost mora biti zagotovljena s konstrukcijo ali z ustrezno povezavo, tako da je zagotovljena zaščita pred mehanskimi, kemičnimi ali elektrokemičnimi poškodbami
- b] So skladne z zahtevami za najmanjših prezežih zaščitnih vodnikov
- c] Morajo omogočiti povezavo z drugimi zaščitnimi na vsaki vnaprej predvideni odcepni točki

Naslednji kovinski deli se ne smejo uporabljati kot zaščitni vodniki ali kot vodniki za zaščitno izenačitev potencialov:

- Kovinske vodovodne cevi
- Cevi, ki vsebujeji lahko vnetljive pline ali tekočine
- Konstrukcijski elementi, ki so mehansko obremenjeni pri normalnem obratovanju
- Upogljive inštalacijske cevi
- Upogljivi kovinski deli
- Napajalne ali nosilne vrvi
- Kabelske police in kabelske lestve

2.0.7. *Električna neprekinjenost zaščitnih vodnikov*

Zaščitni vodniki so primerno zaščiteni pred mehanskimi poškodbami, kemičnimi ali elektrokemičnimi vplivi ter elektrodinamičnimi in termodinamičnimi silami.

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

Spojke pri zaščitnih vodnikih so dostopne za kontrolo in preizkis, razen:

- Z zalivno maso zalite spojke
- Neprodušno zaprte [enkapsulirane] spojke
- Spojke v kovinskih ceveh in v sistemu kabelskih korit
- Spojke ki so del opreme, skladno s standari za opremo

V zaščitni vodnik ne sme biti vgrajena nobena stikalna naprava, lahko pa je za izvedbo meritev predvidena povezava [vez], ki jo je mogoče ločiti le z orodjem.

Kjer se uporablja električni nadzor ozemljitve, nadzorne naprave [prožilna tipala, tuljave] ne smejo biti priključene zaporedno z zaščitnim vodnikom.

Izpostavljeni prevodni deli aparatov se ne smejo uporabljati kot del zaščitnega vodnika za drugo opremo, razen kadar je dovoljeno

2.0.8. Namestitev zaščitnih vodnikov

Kadar se nadtokovne zaščitne naprave uporabljajo kot zaščita pred električnim udarom, je zaščitni vodnik vključen v isti sistem ožičenja kot vodniki pod napetostjo ali mora biti v njihovi neposrednji bližini.

2.0.9 Vodniki za zaščitno izenačitev potencialov

2.0.9.1. Vodniki za zaščitno izenačitev potencialov za povezavo z glavno ozemljitveno zbiralko.

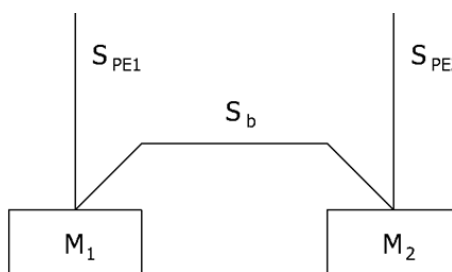
Prerez vodnikov za zaščitno izenačitev potencialov, ki so uporabljeni za zaščitno izenačitev potencialov ustrezno s standardom SIST HD 60364-4-41 Nizkonapetostne električne inštalacije – 4-41.del: Zaščitni ukrepi – Zaščita pred električnim udarom in so povezani z glavno ozemljitveno zbiralko, ne smejo biti manjši kot to prikazuje spodnja preglednica:

Najmanjši prerez v mm ²		
Baker	Aluminij	Jeklo
6	16	50

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

2.0.9.2. Vodniki za zaščitno izenačitev potencialov za dodatno izenačitev potencialov

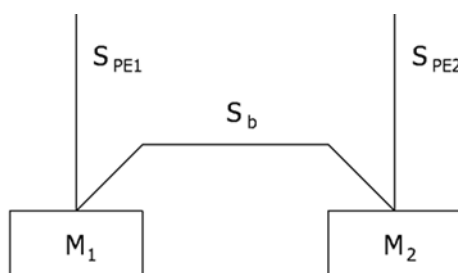
Vodniki za zaščitno izenačitev potencialov, ki povezuje dvoje izpostavljenih prevodnih delov, ne sme imeti prevodnosti manjše od prevodnosti najmanjšega zaščitnega vodnika, priključenega na izpostavljenih prevodnih delih.



$$S_{PE1} \leq S_{PE2}$$

$$S_b \geq S_{PE1}$$

M_1, M_2 Izpostavljenih prevodnih delov
 S_{PE1}, S_{PE2} Preseki zaščitnih vodnikov [mm²]
 S_b Presek vodnika za zaščitno izenačitev potencialov za dodatno izenačitev potencialov [mm²]



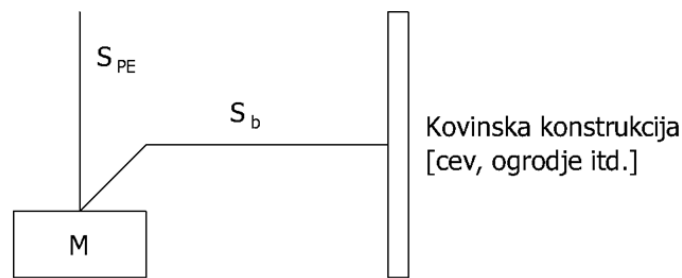
$$S_{PE1} \leq S_{PE2}$$

$$S_b \geq S_{PE1}$$

M_1, M_2 Izpostavljenih prevodnih delov
 S_{PE1}, S_{PE2} Preseki zaščitnih vodnikov [mm²]
 S_b Presek vodnika za zaščitno izenačitev potencialov za dodatno izenačitev potencialov [mm²]

Vodnik za zaščitno izenačitev potencialov, ki povezuje izpostavljeni prevodni del s tujim prevodnim delom, ne sme imeti prevodnosti manjše od prevodnosti polovice ustreznega preseka zaščitnega vodnika.

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	---



$$S_b \geq 0.5 \cdot S_{PE}$$

M	Izpostavljeni prevodni del	
S_{PE}	Prerez zaščitnega vodnika	[mm ²]
S_b	Prerez vodnika za zaščitno izenačitev potencialov za dodatno izenačitev potencialov	[mm ²]

Vodnik za zaščitno izenačitev potencialov, ki ni del kabla je mehansko zaščiteno s tem, ko je položen v cev, korito, žleb ali zaščiteno na podoben način.

Najmanjši prerez vodnikov za zaščitno izenačitev potencialov za dodatno izenačitev potencialov mora izpolnjevati zahteve za najmanjši prerez zaščitnega vodnika, ki ni sestavni del kabla ali ni v skupnem okrovu z linijskimi vodniki.

2.1. Tehnični izračun

Instalirana moč objekta znaša: $P_{inst.} = 20.000 \text{ W}$

Faktor istočasnosti $f_i = 0,75$

Bremenska moč objekta $P_b = P_{inst.} \times f_i \dots \dots \dots P_d = 15.000 \text{ W}$

Fazni faktor $\cos\varphi = 0,95$

Za trifazne porabnike izračunamo bremenski tok po obrazcu:

$$I_b = \frac{P_b}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} = \frac{22.790}{1.73 \times 400 \times 0,95} = 22,79A$$

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

I_b skupni bremenski tok

$\cos\varphi$ fazni faktor

U omrežna napetost

V priključni merlini omarici na hodniku +PMO bodo nameščene glavne varovalke 3 x 25A. Napajalni kabel od +PMO do razdelilca +R-1 v objektu bo tipa NA2XY-J 4 x 16+1.5 mm² (Al), ki bo položen v zaščitno cev in prenese tok 67 A.

Izračun trajno dovoljenega toka za dovodne kablovode

Izračun trajno dovoljenega toka je napravljen skladno z Navodili za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV, EIMV, št. elaborata 1260, julij 1995 (DIN VDE 0298, T.2).

Nazivni pogoji polaganja kablovoda v zemljo so naslednji:

- dopustna delovna temperatura vodnika : 70 °C
- faktor obremenitve : 0,7
- globina polaganja : 0,7 – 1,2 m
- temp. zemljišča na globini polaganja : 20 °C
- specifična toplotna upornost zemljišča : 1,0 Km/W (vlažno zemljišče)

- $I_n = 67$ A nazivna tokovna obremenitev kabla (DIN VDE 0298, T.2, Tabela 4)
- $f_{k1} = 1$ korekcijski faktor v odvisnosti specifične toplotne upornosti in temp. zemljišča (DIN VDE 0298 T.2, Tabela 14)
- $f_{k2} = 1$ korekcijski faktor v odvisnosti od števila kablov v istem rovu (DIN VDE 0298 T.2, Tabela 19)
- $f_{k3} = 0,85$ korekcijski faktor za znižanje obremenitve kablov pri polaganju v cevi (DIN VDE 0298 T.2, Friedrich)

$$I'_z = I_n \times f_{k1} \times f_{k2} \times f_{k3} = 67 \times 1 \times 1 \times 0,85 = 56,95 \text{ A}$$

NADTOKOVNA ZAŠČITA VODNIKOV IN KABLOV

1) Zaščita pred preobremenitvenimi tokovi

$$1. \quad I_b \leq I_n \leq I'_z$$

$$22.79 \text{ A} \leq 25\text{A} \leq 56.95\text{A}$$

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

$$2. \quad I_2 \leq 1,45 \cdot I_2'$$

$$I_2 = k \cdot I_n$$

$$k \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_2'$$

I_2 dobimo s faktorjem k in s tem naš tok varovalke

$$k=1,6$$

$$I_2 = 1,6 \times 25 = 40\text{A}$$

$40\text{A} \leq 1.45 \cdot 56.95\text{A} = 82,6\text{A}$ - pogoj je izpolnjen.

Iz tabele nazivnih vrednosti varovalk je na začetku zemeljskega kabla NA2XY-J 4 x 16+1.5 mm² (Al) v +PMO, izbrana varovalka z maksimalno nazivno vrednostjo 25 A.

2) Zaščita pri kratkostičnem toku

Upoštevamo tripolni kratkostični tok

$$R_{k3} = \frac{R_{tp}}{2} + \frac{l}{\lambda \cdot S} = \frac{0,11}{2} + \frac{25}{37 \cdot 16} = 0,01 \Omega$$

$$Z_{k3} = R_{k3}$$

$$I_{k3} = \frac{1,1 \cdot U}{\text{SQRT}(3) \cdot Z_{k3}} = \frac{1,1 \cdot 400}{1,73 \cdot 0,01} = 2543,4 \text{ A}$$

ODKLOPILNI ČAS

Iz tabele I-t NV varovalke za naš primer je izklopilni tok 4msek

Iz tega sledi S_{min} kjer se vodnik v času t_{odkl} segreje na dopustno vrednost – za PVC 70⁰

k za Cu PVC je 115

k za AL PVC je 87

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

$$S_{\min} \geq \frac{l}{k} \times I_{k3} \times \sqrt{t_{odk}} = 1,8 \text{ mm}^2$$

$$S > S_{\min} = 16 \text{ mm}^2 > 1,8 \text{ mm}^2$$

Pogoj je izpolnjen.

Kontrola padca napetosti

$$\Delta u = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2} \text{ (%)}$$

za trifazne porabnike

$$\Delta u = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U_f^2} \text{ (%)}$$

za enofazne porabnike

kjer je:

- Δuprocentualna vrednost padca napetosti na napajalnem kablovodu
- P.....priključna moč tokokroga ali razdelilca v W
- l.....dolžina kabla v m
- S.....preseka vodnika v mm²
- U_f.....fazna napetost v V (230V)
- U.....medfazna napetost v V (400V)
- λ.....prevodnost vodnikov v (m/Ω mm²), za Cu vodnik = 56, za Al vodnik = 37

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

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

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

Od +PMO do dela objekta za preureditev je padec napetosti:

$$\Delta u = \frac{100 \times 15000 \times 25}{37 \times 16 \times 400^2} = 0.4 (\%)$$

Odstopanje napetosti od nazivne vrednosti je v dopustnih mejah, ki jih določa Uredba o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije (Ur.l. RS št. 117/2002).

Izbrani prerez in tip napajalnega kabla ustreza predvideni in perspektivni obremenitvi na predmetnem objektu.

ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Predvideni sta dve osnovni vrsti:

1. Zaščita pred neposrednim dotikom
2. Zaščita pred posrednim dotikom

1.1.1 ZAŠČITA PRED NEPOSREDNIM DOTIKOM

To zaščito mora izvesti dobavitelj opreme oziroma izvajalec del.

Predvideni so naslednji ukrepi:

- zaščita delov pod napetostjo z izoliranjem
- zaščita s pregradami ali okrovi
- zaščita z namestitvijo zunaj dosega roke.

Osnovni namen naštetih zaščitnih ukrepov je preprečiti vsakršen dotik z deli pod napetostjo.

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

1.1.2 ZAŠČITA PRED POSREDNIM DOTIKOM

Osnovni namen te zaščite je preprečiti, da bi se v primeru okvare na izpostavljenih prevodnih delih (kovinski deli električnih naprav, ki normalno niso pod napetostjo, v primeru okvare pa lahko pridejo pod napetost) pojavila previsoka napetost dotika v takšnem trajanju, ki bi bilo lahko nevarno

Predviden je zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja. Kot zaščitne naprave za samodejni odklop so predvidene naprave pred prevelikim tokom:

ZAŠČITA PRED POSREDNIM DOTIKOM V TN SISTEMU Z AVTOMATIČNIM ODKLOPOM NAPAJANJA Z ZAŠČITNO NAPRAVO NA DIFERENČNI TOK

Za obravnavani objekt se kot zaščitni ukrep pred posrednim dotikom uporabi samodejni odklop napajanja z zaščitno napravo na diferenčni tok. Kadar v inštalaciji s TN-sistemom ozemljitve uporabimo kot odklopno napravo FI-zaščitno stikalo (v tokokrogu so še vedno nameščene taljive varovalke ali inštalacijski odklopniki, da z njimi varujemo inštalacijo pre učinki kratkih stikov in preobremenitev), povežemo vse izpostavljene prevodne dele naprav z zaščitnim vodnikom na strani napajanja (dovod) FI-zaščitnega stikala, PE oz. PEN vodnik uporabimo kot ozemljilo.

Pri uporabi FI-zaščitnih stikal mora biti izpolnjen nasledni pogoj:

$$R_S \cdot I_{\Delta fi} \leq U_0$$

kjer pomenijo:

R_S - upornost okvarne zanke, ki obsega energetske vir, fazni vodnik do mesta okvare in zaščitni vodnik med mestom okvare do energetskega vira v Ω .

$I_{\Delta fi}$ - nazivni diferenčni tok FI-zaščitnega stikala v A.

U_0 -nazivna napetost proti zemlji v V.

Zaščitni vodnik za zaščitno napravo na diferenčni tok mora biti izoliran, rumeno zelene barve in mora biti najmanj prereza $1,5 \text{ mm}^2$. Za napravo -instalacijo, v kateri je uporabljen sistem TN in (zaščitna naprava na diferenčni tok), ne sme biti uporabljen sistem TN-C. Ozemljitev se izvede s vodnikom 16 mm^2 . Vodovodno uro je potrebno premostiti s Cu pletenico 16 mm^2 .

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

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 50V. Nevtralni in zaščitni vodniki morajo biti po svoji celi dolžini enakovredno izolirani in enako skrbno položeni kot fazni vodniki.

Nevtralni 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 več žilnega voda.

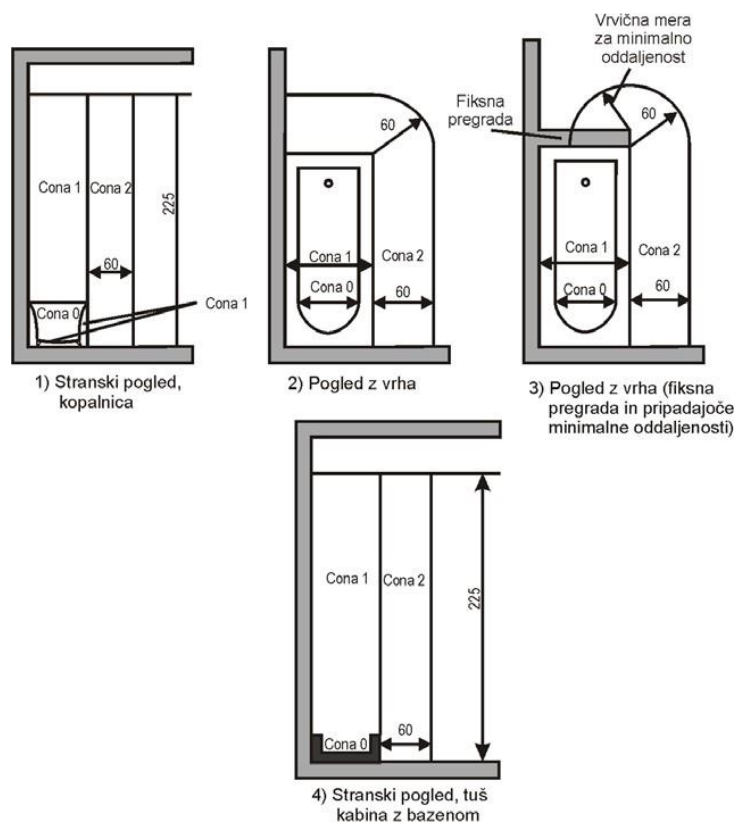
Posebej je potrebno paziti pri izvedbi instalacije v kopalnici, kjer je potrebno ob običajni instalaciji izvesti še solidno medsebojno galvansko povezavo vseh kovinskih delov (kad, odtoki, vodovodne cevi, cevi centralne kurjave) z zaščitnim vodnikom rumeno zelene barve P 6 mm² v i.c. 16 mm.

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.

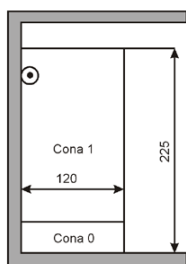
mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

2.6. POSEBNI PROSTORI KOPALNICE

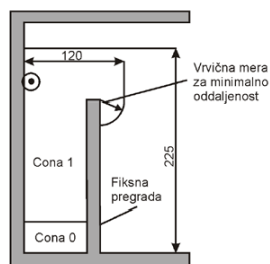
- (i) Kopalnico s kadjo ali prho je treba obravnavati kot prostor, razdeljen na tri cone. Opis in prikaz podaja standard SIST HD 60364-7-701 (slika 1). Glede na te cone je treba izbrati zaščito pred električnim udarom, dodatno izenačitev potencialov ter izbiro in postavitev električne opreme in naprav.



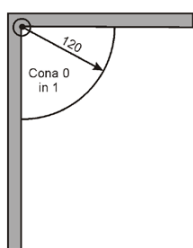
mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	PROJEKTANT  MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--



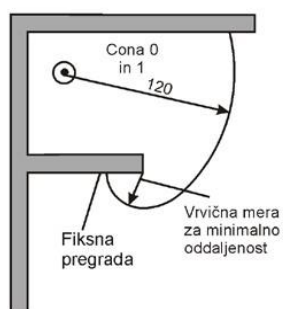
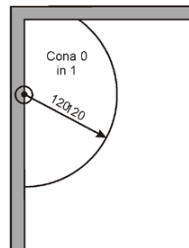
1) Stranski pogled tuš kabina



2) Stranski pogled (fiksna pregrada minimalne oddaljenosti)



3) Pogled z vrha za različne lokacije priključka vode



4) Pogled z vrha s fiksnim priključkom vode (fiksna pregrada in minimalne oddaljenosti od priključka)

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

(2) V prostoru s kadjo ali prho se izvede dodatna izenačitev potencialov s povezavo z zemljo, tako da se z zaščitnimi vodniki med seboj povežejo vsi hkrati dosegljivi izpostavljeni in tuji prevodni deli:

1. prevodni odtočni element na kadi ali pršni kadi,
2. kovinska kad,
3. kovinska pršna kad,
4. kovinska vodovodna cev, in
5. drugi kovinski cevovodni in prezračevalni sistemi .

(3) Tujih kovinskih delov ni treba medsebojno povezati z vodniki za izenačitev potencialov. To so med drugim:

1. okno in vrata,
2. ročaji,
3. pokrov talnega iztoka,
4. izpiralnik straniščne školjke.

(4) Dodatno izenačitev potencialov je treba izvesti tudi, če v prostoru s kadjo ali prho ni električne opreme.

(4a) Presek vodnikov za dodatno izenačitev potencialov se izbere skladno zahtevami standarda SIST HD 60364-5-54.

(5) Če sta kad in odtočna cev iz neprevodnega (sintetičnega) materiala in imata kovinski iztok, ga ni treba vezati na izenačitev potencialov.

(6) Če je kad kovinska in ima kovinski iztok, odtočna cev pa je iz neprevodnega (sintetičnega) materiala, je treba z izenačenjem potenciala povezati samo kovinsko kad.

(7) Premična kad in pršna kabina se morata povezati s pomočjo vodnika za izenačitev potencialov z zaščitnim vodnikom vgrajene električne opreme.

(8) Za zaščito pred električnim udarom je v coni 0 dovoljen samo zaščitni ukrep z varnostno malo napetostjo, ki ne presega izmenične napetosti 12 V, oziroma 30 V enosmerne napetosti, če varnostni napajalni vir ni v coni 0. Zaščitni ukrepi ob okvari s pregradami in postavitvijo zunaj dosega roke, niso dovoljeni.

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

(9) Dopolnilna zaščita pred električnim udarom se izvede z uporabo ene ali več zaščitnih naprav na preostali/ diferenčni tok, katerih naznačeni obratovalni preostali/ diferenčni tok ni višji od 30 mA. Uporaba tega ukrepa ni dovoljena v tokokrogih, kjer je zaščitna mera električna ločitev ali mala napetost.

(10) V conah 0, 1 in 2 se smejo polagati samo vodniki in kabli za napajanje aparatov v teh prostorih, ki so vzdani do globine 5 cm, ali kabli položeni na steno.

(11) V conah 0, 1 in 2 ne sme biti razdelilnih doz in ne postavjen stikalni aparat.

(12) V coni 1 se sme namestiti le fiksna in trajno priključena oprema. Oprema mora biti primerna za namestitve v coni 1 v skladu z navodili proizvajalca opreme. Takšna oprema je:

1. oprema za vrtinčenje vode;
2. črpalke za prhanje;
3. oprema z zaščito pred električnim udarom z malo napetostjo;
4. ventilacijska oprema;
5. sušilniki za brisače;
6. naprave za gretje vode;
7. svetilke.

(13) Stikala in vtičnice morajo biti oddaljene najmanj 0,6 m od vratne odprtine tovarniško izdelane kabine za prhanje.

(14) V coni 0 se smejo uporabljati samo tista električna oprema in aparati, ki so napajani z varnostno malo napetostjo do 12 V in imajo stopnjo zaščite najmanj IP X7.

(15) V coni 1 se sme postaviti samo grelnik vode, ki ima stopnjo zaščite najmanj IP X5.

(16) V coni 2 se smejo postaviti samo grelnik vode, ki ima stopnjo zaščite najmanj IP X4, in svetilke razreda II. V javnih kopalniščih pa mora biti tudi v tej coni grelnik vode zaščitne stopnje najmanj IPX5.

Natančnejše zahteve za izvedbo električnih inštalacij v kopalnicah podaja SIST HD 60364-7-701

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

2.7. ZAŠČITA PRI KRATKOSTIČNEM TOKU-PRIMER KRATKEGA STIKA V TOKOKROGU

Zaščita pri kratkostičnem toku ustreza standardu SIST HD 60364-4-43 Niskonapetostne električne inštalacije – 4-43.del: Zaščitni ukrepi – Zaščita pred nadtoki.

Izračun toka kratkega stika je narejena za primer enopolnega kratkega stika, ki se v obravnavanem primeru lahko pojavi na koncu kabla za vtičnico v delavnici monterji napajane iz razdelilnika R-1.

Impedanca niskonapetostnega omrežja na prevzemno predajnem mestu po oceni znaša:

$$Z_{nno} = 0,11 \Omega$$

Impedanca energetskega kabla NYY-J 4x16 mm² (Al), dolžine 25 m znaša:

$$Z_v = 2 \cdot R_v = 2 \cdot \frac{l}{\lambda \cdot S} = 2 \cdot \frac{25}{37 \cdot 16} \cong 0,08 \Omega$$

Impedanca inštalacijskega kabla NYM 3x2.5mm² dolžine 22m znaša:

$$Z_k = 2 \cdot R_k = 2 \cdot \frac{l}{\lambda \cdot S} = 2 \cdot \frac{22}{56 \cdot 2.5} \cong 0,31 \Omega$$

$$Z_k = Z_{nno} + Z_v + Z_k = 0,21 + 0,08 + 0,31 = 0,6 \Omega$$

Tok tripolnega kratkega stika v obravnavanem primeru znaša:

$$I_k = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k} = \frac{1,1 \cdot 230}{\sqrt{3} \cdot 0,6} = 243,7 \text{ A}$$

mapa 3	OBJEKT Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica	 PROJEKTANT MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor
---------------	---	--

I_k Tok kratkega stika [A]
 U_N Nazivna napetost [V]
 Z_k Impedanca kratkostične zanke [Ω]

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, v katerem navedeni kratkostični tok dvigne temperaturo izolacije vodnikov na najvišje dovoljene temperature obratovanja do mejne temperature, lahko približno izračunamo iz formule:

$$t_{dop} = \left(\frac{k \times S}{I_k} \right)^2 \cong \left(\frac{115 \times 2,5}{243,7} \right)^2 = 1,18 \text{ sek}$$

t_{dop} Dopustni čas trajanja kratkega stika [s]
 I_k Tok kratkega stika [A]
 S Nazivni prerez vodnika [mm^2]
 k Faktor, ki je odvisen od specifične upornosti, temperaturnega koeficienta in toplotne kapacitete materiala vodnika ter ustrezne začetne in končne Al [87]Cu [115] temperature.

Inštalacijski kabel je varovan z inštalacijskim odklopnikom 16A, karakteristike B za katerega iz diagrama I-t odčitamo odklopni čas kratkega stika:

$$t_{izk} = 0,004 \text{ sek}$$

Izklopni tok zaščitne naprave [inštalacijski odklopnik] t_{izk} mora biti manjši kot dopustni čas trajanja kratkega stika t_{dop} :

$$t_{izk} < t_{dop} \Rightarrow 0,004 < 1,18 \text{ sek}$$

Za izklopne čase zaščitnih naprav [inštalacijski odklopnik] manjših od 0.1 s, kjer je pomembna asimetrija tokov, mora biti za tokovno-omejilne naprave $k_2 \cdot S^2$ večji kot vrednost prepuščene energije $I^2 \cdot t$, ki jo navede proizvajalec zaščitne naprave:

$$k^2 \cdot S^2 > I^2 \cdot t \Rightarrow 115^2 \cdot 2,5^2 > 3100 \Rightarrow 82656 \text{ A}^2\text{s} > 3100 \text{ A}^2\text{s}$$

Pogoj za izklopne čase zaščitnih naprav manjših od 0.1 s je izpolnjen.

SPECIFIKACIJA MATERIALA IN DEL					
1.	NN razdelilci:				
1.1.	NN razdelilec =R-1				
1.1.1.	Razdelilnik opremljen po enopolni shemi - 6 vrstni p/o, 12 modulni SCHRACK z opremo:	kos	1	115,00	115,00
1.1.2.	FI25/0.03A	kos	1	45,00	45,00
1.1.3.	instalacijski odklopnik 16A/B - TRIPOLNI	kos	13	9,50	123,50
1.1.4.	instalacijski odklopnik 25A/B - ENOPOLNI	kos	1	9,50	9,50
1.1.5.	instalacijski odklopnik 16A/B - ENOPOLNI	kos	16	8,50	136,00
1.1.6.	instalacijski odklopnik 10A/B - ENOPOLNI	kos	14	3,00	42,00
1.1.7.	Foto rele s foto sondo, 10A, 230V 1xNO	kos	3	85,00	255,00
1.1.8.	Izbirno stikalo 1-0-2, 16A	kos	3	15,00	45,00
1.1.9.	Odvodnik prenapetosti PHZ II V (Hermi)	kos	4	18,00	72,00
1.2.0.	Zbiralka 3 polna 16kA	kos	1	23,00	23,00
1.2.1.	Ostali nespacificirani material (žica, tulci, oznake, nalepke...)	kpl	1	15,00	15,00
	NN razdelilci skupaj:				881,00
2.	Kabli in kablenska zaščita:	Enota	količina	cena/E	cena
2.1.	NYM-J 4x10mm ²	m	25	5,00	125,00
2.2.	NYM-J 5x2,5 mm ²	m	150	1,36	204,00
2.3.	NYM-J 3x4 mm ²	m	30	1,55	46,50
2.4.	NYM-J 3x2,5 mm ²	m	180	1,29	232,20
2.5.	NYM-J 3x1,5 mm ²	m	250	0,59	147,50
2.6.	NYM-J 3x1,5 mm ² (zunanja razsvetljava)	m	70	0,89	62,30
2.7.	PF-Y 16 mm ²	m	10	1,80	18,00
2.8.	PF-Y 10 mm ²	m	15	1,70	25,50
2.9.	PF-Y 6 mm ²	m	40	1,50	60,00
2.10.	PF-Y 4 mm ²	m	30	1,30	39,00
2.11.	Plastične instalacijske gibljive cevi za zidane stene in betonske tlake fi 16mm	m	110	1,20	132,00
2.12.	Plastične instalacijske gibljive cevi za zidane stene in betonske tlake fi 13,5mm	m	120	0,70	84,00
	Kabli in kablenska zaščita, SKUPAJ:				825,50
3.	Stikala in vtičnice:	Enota	količina	cena/E	cena
3.1.	Stikalo navadno 10A 230V podometno	kos	6	4,2	25,20

3.2.	Stikalo navadno 3-stopenjsko 10A 230V podometno	kos	2	6,5	13,00		
3.3.	Stikalo izmenično 10A 230V podometno	kos	12	5,5	66,00		
3.4.	Stikalo izmenično 3-stopenjsko 10A 230V podometno	kos	4	8,50	34,00		
3.5.	instalacijska priključno razvodna doza N/O IP55	kos	10	8,30	83,00		
3.6.	Nadometna vtičnica 5 polna trifazna siva, IP44	kos	4	12,00	48,00		
3.7.	Vtičnica 2p+PE šuko p/o 250V 16A	kos	15	3,50	52,50		
3.8.	Vtičnica 2p+PE šuko p/o 250V 16A z pokrovom IP54 (kopalnice+zunaj)	kos	1	8,40	8,40		
3.9.	Vtično gnezdo 4X šuko + 16A 5P	kos	6	180,00	1.080,00		
3.10.	stalna priključnica (230VAC, za kabel 5x2,5mm ²)	kos	1	10,00	10,00		
3.11.	stalna priključnica (230VAC, za kabel 3x2,5mm ²)	kos	1	8,00	8,00		
3.12.	doza za izenačitev potencialov s priključnimi sponkami	kpl	2	5,50	11,00		
3.13.	doza fi 68mm	kos	10	12,00	120,00		
3.14.	pokrovčki z peresci za doze fi 68mm	kos	72	0,40	28,80		
3.15.	priklop tipskih NN razdelilcev in njihovih močnostnih kablov	kos	1	25,00	25,00		
3.16.	Mavec, mivka ostali drobni nespecificirani material	komplet	1	3,00	3,00		
	Stikala in vtičnice SKUPAJ:			65,00	1.615,90		
4.	Razsvetljava:	Enota	količina	cena/E	cena		
4.1.	LED svetilka stropna hodnik, stopnišče 1X18W, nadgradna	kos	6	45,00	270,00		
4.2.	LED svetilka stenska s senzorjem nadgradna.	kos	2	35,00	70,00		
4.3.	LED svetilka kopalniška stropna 1X18W, nadgradna IP44	kos	4	35,00	140,00		
4.5.	LED svetilka kopalniška stenska 1X18W, nadgradna IP44	kos	1	30,00	30,00		
4.6.	LED luč stropn garderoba 1x18W	kos	2	35,00	70,00		
4.7.	LED svetilka stropna kuhinja 1X18W, nadgradna	kos	3	35,00	105,00		
4.8.	LED stropna industrijska kovinska svetilka 2x22W, nadometna. Montaža na strop. (delavnica delavnica-monterji) IP65	kos	10	55,00	550,00		
4.9.	LED panel pisarna vodja, kot na primer LANO 4 LED 40W 4000lm 840 1000mA M600 opalno prekritje LITP0013-- --Schrack technik	kos	4	19,00	76,00		

	Razsvetljava SKUPAJ:				1.311,00		
5.	Telekomunikacije	Enota	količina	cena/E	cena		
5.1.	TKO, Stenska nadometna tipska priključna	kos	1	95,00	95,00		
5.2.	Kabel UTP 4x2x0.24AWG,cat6	m	60	0,90	54,00		
5.3.	Turboflex samougasna cev	kos	60	0,70	42,00		
5.4.	Komunikacijska vtičnica računalniška RJ45 enojna	kos	3	8,50	25,50		
5.5.	Razni drobni ne specificiran material.	%	1	67,00	67,00		
	Telekomunikacije, SKUPAJ:				283,50		
6.	Sistem el.radiatorskega ogrevanja						
6.1.	krmilnik el.radiatorskega ogrevanja 6vh/6izh model izbere investitor	kos	1	250,00	250,00		
6.2.	Inštalacijski kontaktor 25A, 230V AC	kos	6	20,00	120,00		
6.3.	senzor temperature PT1000	kos	6	5,00	30,00		
6.4.	BEHA radiator PV20-delavnica monterji	kos	1	256,00	256,00		
6.5.	BEHA radiator PV15-hodnik,pisarna vodja,garderoba,delavnica	kos	6	242,00	1.452,00		
6.6.	BEHA radiator PV8-wc	kos	2	220,00	440,00		
	Sistem el.radiatorskega ogrevanja,SKUPAJ				2.548,00		
7.	Premestitev in vgradnja zun.el.talnega gretja v NN razdelilec R-1						
7.1.	Premestitev in vgradnja zun.el.talnega gretja v NN razdelilec R-1	kpl	1	400,00	400,00		
	Premestitev in vgradnja zun.el.talnega gretja v NN razdelilec R-1,SKUPAJ				400,00		
8.	Dokumentacija:	Enota	količina	cena/E	cena		

8.1.	Preverjanje z pregledom, funkcionalni preizkus	kpl	1	135,00	135,00		
8.2.	Meritve izolacijske upornosti, meritve upornosti zanke močnostnih in krmilnih tokokrogov	kpl	1	255,00	255,00		
8.3.	Meritve ponikalne upornosti ozemljila	kpl	1	115,00	115,00		
8.4.	Izdelava projekta izvedenih del	kpl	1	250,00	250,00		
8.5.	Nepredvidena dela do višine 10% vrednosti del	kpl	1	125,00	125,00		
	Dokumentacija, SKUPAJ:				880,00		
	REKAPITULACIJA:	Enota	količina	cena/E	cena		
1.	NN razdelilci	komplet	1		881,00		
2.	Kabli in kabelska zaščita	komplet	1		825,50		
3.	Stikala in vtičnice	komplet	1		1.615,90		
4.	Razsvetljava	komplet	1		1.311,00		
5.	Telekomunikacije	komplet	1		283,50		
6.	Sistem el.radiatorskega ogrevanja	komplet	1		2.548,00		
7.	Premestitev in vgradnja zun.el.talnega gretja v NN razdelilec R-1	komplet	1		400,00		
8.	Dokumentacija:	komplet	1		880,00		
	ELEKTRO MATERIJAL SKUPAJ:				8.744,90		
	ELEKTRO DELA CCA. 15% OD VREDNOSTI MATERIALA:				1311,735		
	ELEKTRO MATERIAL IN ELEKTRO DELA SKUPAJ:				10.056,64		

mapa 3	<p align="center">OBJEKT</p> <p align="center">Preureditev obstoječega poslovnega objekta KN Radovljica</p>	<p align="center">PROJEKTANT</p> <p align="center">  MR-INŽENIRING, Marko Radović s.p. Plečnikova 9, 2000 Maribor </p>
---------------	--	--

5.1	RISBE
------------	--------------

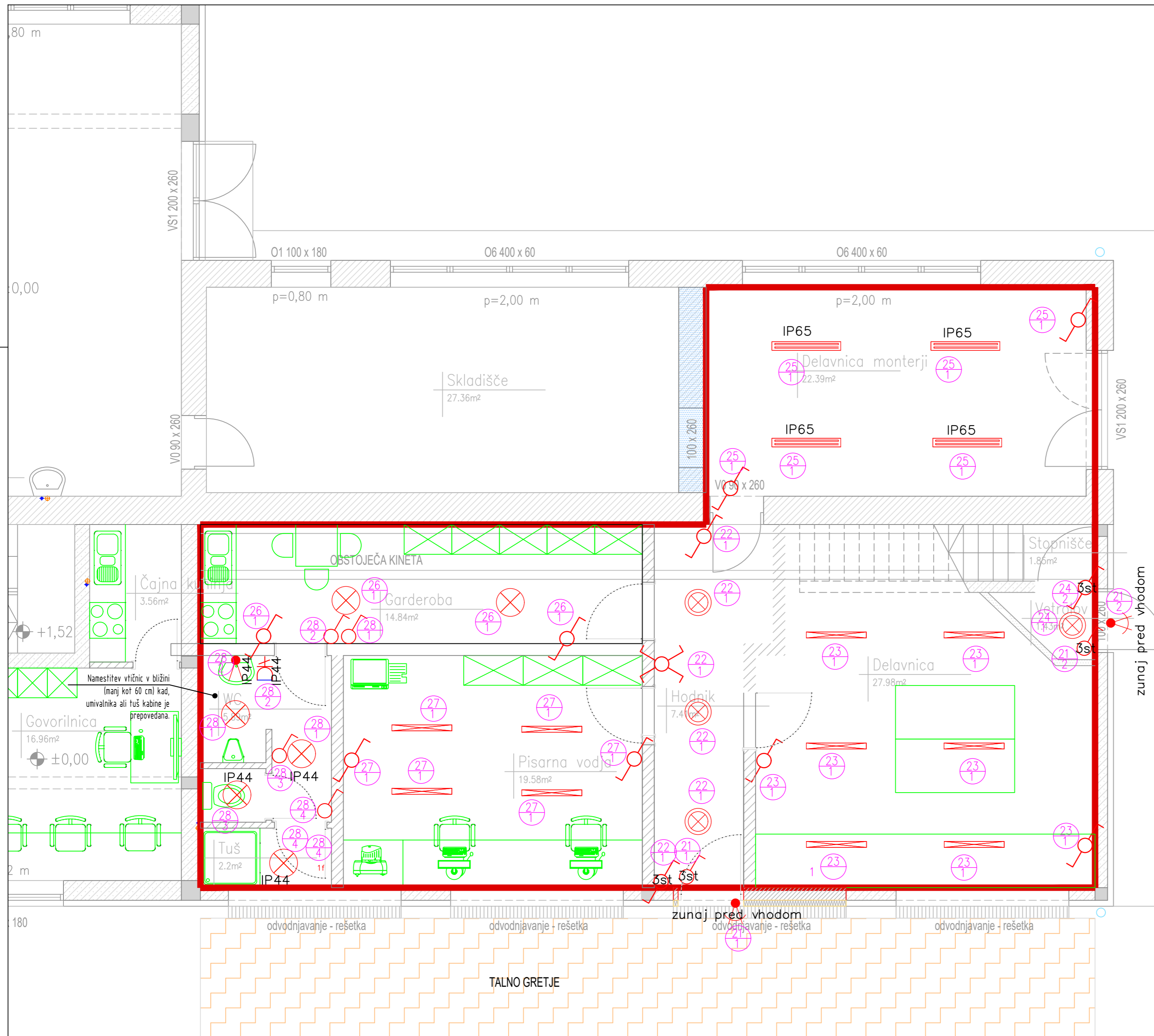
TLORIS PRITLIČJE, MOČ IN ŠIBKI TOK.....List 01

TLORIS PRITLIČJE, RAZSVETLJAVA.....List 02

ENOPOLNA SHEMA NN RAZDELILCA +R-1.....List 03

IZGLED NN RAZDELILCA +R-1.....List 04

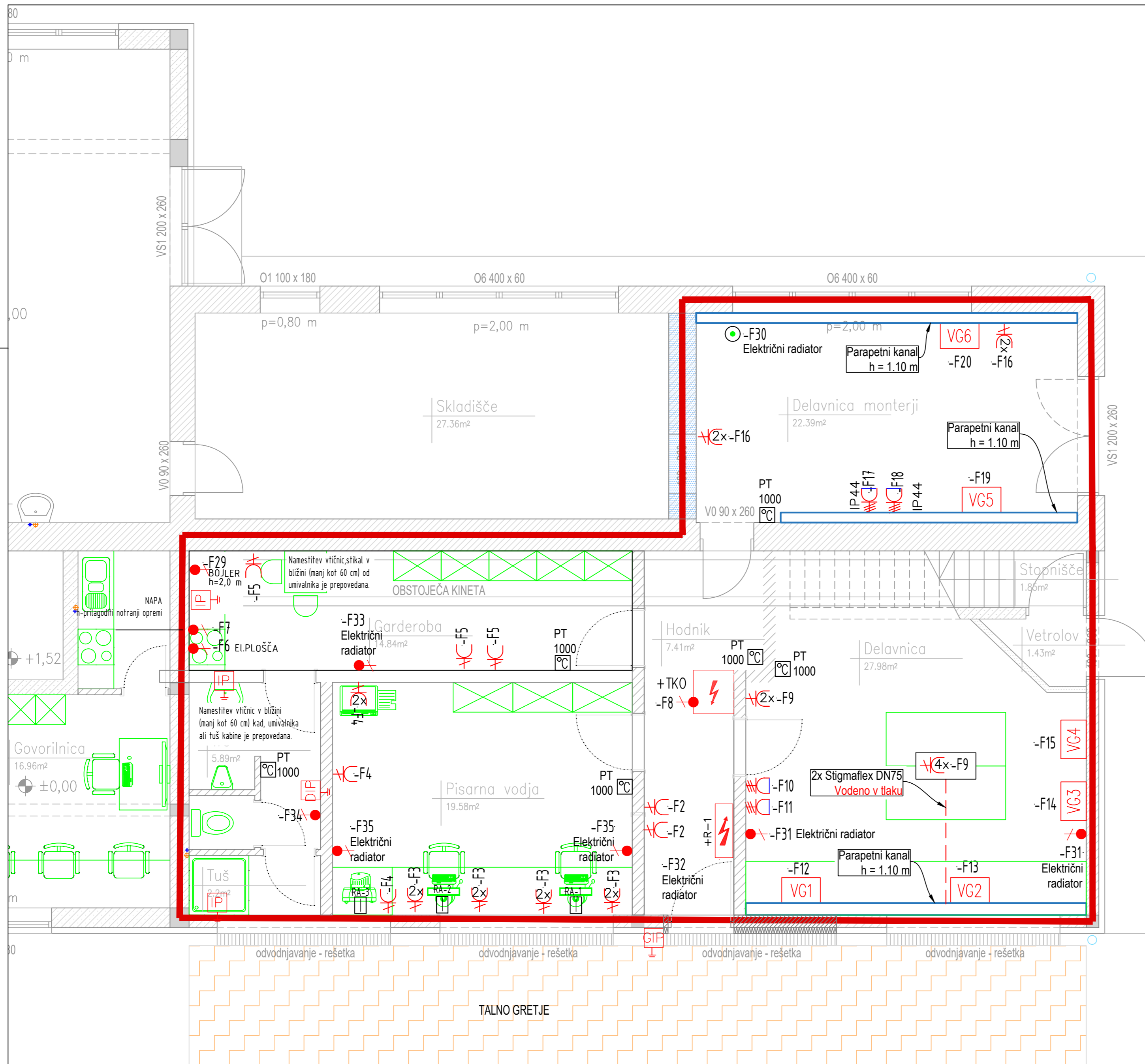
VEZALNA SHEMA TELEKOM.POVEZAV.....List 05



-  NAVADNO STIKALO
-  IZMENIČNO STIKALO
-  SERIJSKO STIKALO
-  KRIŽNO STIKALO
-  STIKALO GOR/DOL ZA EL.ŽALUZIJE
-  ZVONEC-ZUNANJA ENOTA
-  STROPNA SVETILKA NADGRADNA
-  STROPNA SVETILKA NADGRADNA S SENZORJEM
-  STENSKA AMBIENTNA SVETILKA
-  VISEČA LED SVETILKA
-  LED TRAK
-  STROPNA INDUSTRIJSKA LED SVETILKA NADGRADNA 2x22W
-  PISARNIŠKI LED PANEL 40W
-  STROPNA SVETILKA VGRADNA 1x18W
-  STOPNIŠČNA SVETILKA VGRADNA 1x5W
-  STENSKA SVETILKA
-  STENSKA SVETILKA S SENZORJEM

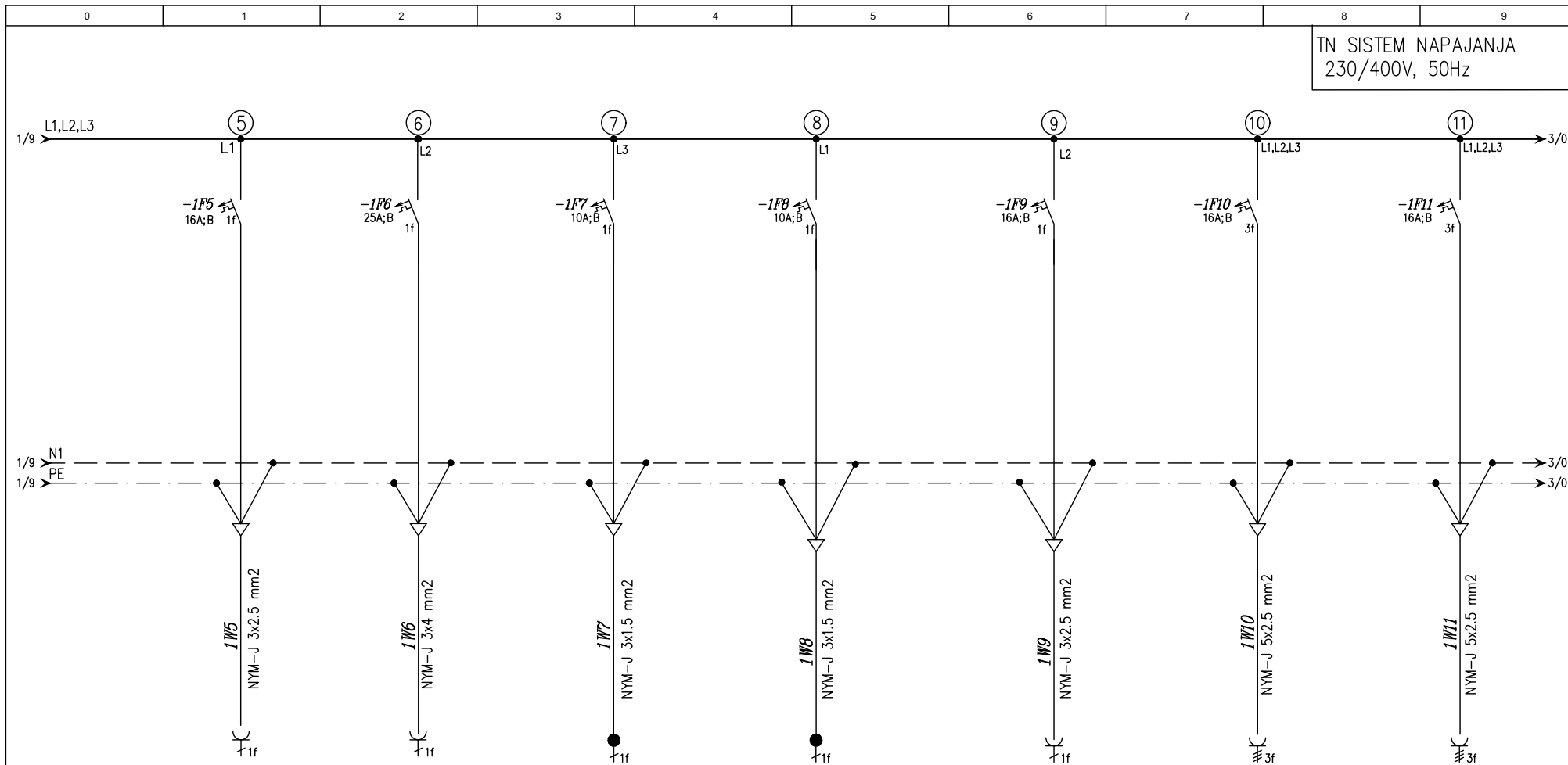
18 – št tokokroga
1 – zaporedna št elementa

 Projektivno podjetje: Enplan d.o.o. MR INŽENIRING Marko Rodanovič s.p.	PZI Investitor/Objekt: Elektro Gorenjska d.d., Ulica Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj POSLOVNI OBJEKT	Številka projekta: 878PZI/2020
		Številka načrta: 878PZI/2020-E
Odgovorni projektant: Marko Rodanovič, u.d.i.e. IZS PI E-2332		List: R1.0
Odgovorni vodja projekta: Matjaž Meglič, u.d.i.a. ZAPS A-1107		Datum: april 2021
Izdelal: Gašper Valjavec		Merilo: 1:50



- NN RAZDELILEC
- VENTILATOR
- 1f VTIČNICA
- 3f VTIČNICA
- VTIČNO GNEZDO
- VTIČNICA S POKROVOM KOPALNICA, ZUNAJ, IP 54
- 1f STALNI PRIKLJUČEK
- 3f STALNI PRIKLJUČEK
- NAVADNO STIKALO
- Videofon-notranja enota
- Videofon-zunanja enota
- izenačevalnik potencialov
- glavni izenačevalnik potencialov
- motorni pogon/žaluzije
- TV vtičnica coax
- Vtičnica univerzalnega ožičenja, RJ45, dvojna
- Vtičnica univerzalnega ožičenja, RJ45, enojna
- senzor temperature PT1000

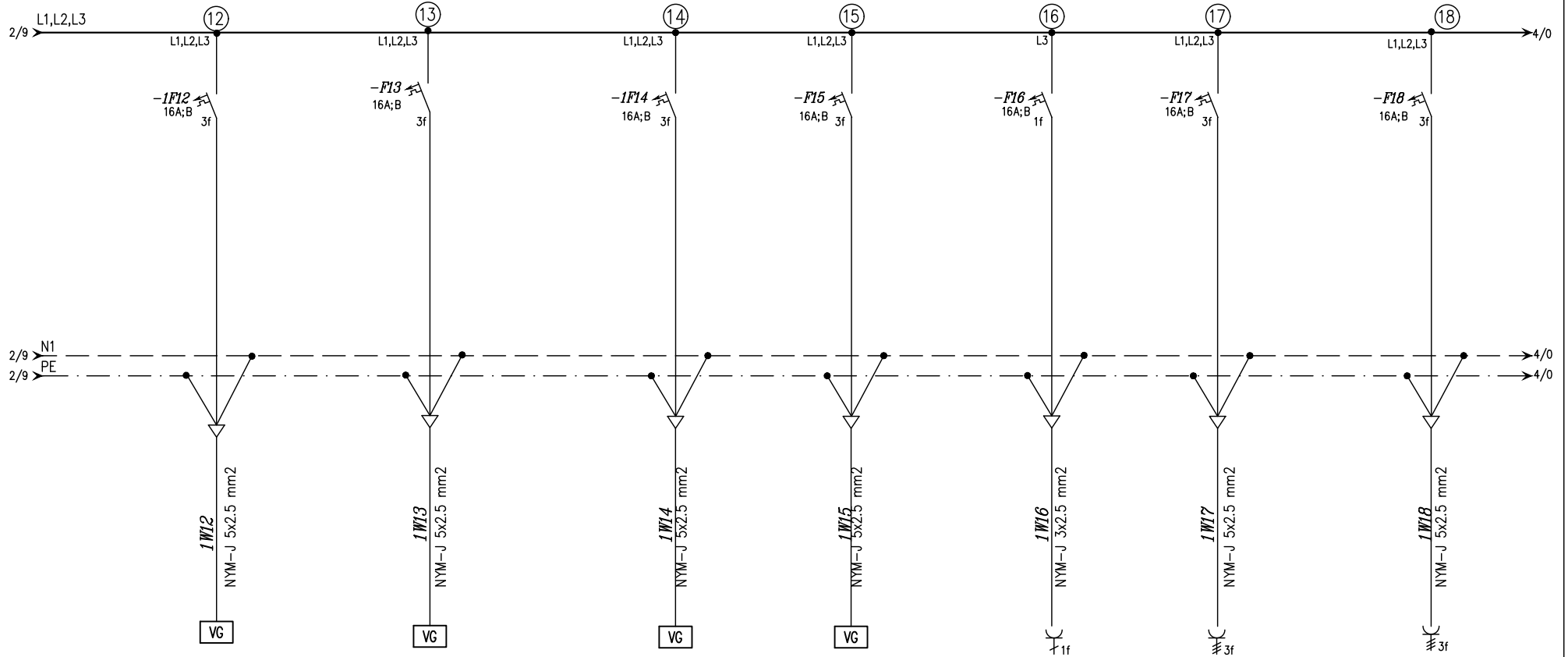
		PZI		Številka projekta: 878PZI/2020	
				Številka načrta: 878PZI/2020-E	
Projektno podjetje: Enplan d.o.o.		MR INŽENIRING Marko Rodanovič s.p.		Vsebina risbe: TLORIS KLETI ELEKTRO INSTALACIJE MOČ, TELEKOMUNIKACIJE	
Odgovorni projektant: Marko Rodanovič, u.d.i.e. IZS PI E-2332		Odgovorni vodja projekta: Matjaž Meglič, u.d.i.a. ZAPS A-1107		Investitor/Objekt: Elektro Gorenjska d.d., Ulica Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj	
Izdelal: Gašper Valjavec		POSLOVNI OBJEKT		Datum: april 2021	
				Merilo: 1:50	



TOKOKROG	5	6	7	8	9	10	11
MOČ (W)	1500	4500	250	350	1500	4500	4500
PORABNIK	VTIČNICE	EL.PLOŠČA	NAPA	+TKO	VTIČNICE	VTIČNICE	VTIČNICE
PROSTOR	GARDEROBA	GARDEROBA	GARDEROBA	HODNIK	DELAVNICA	DELAVNICA	DELAVNICA

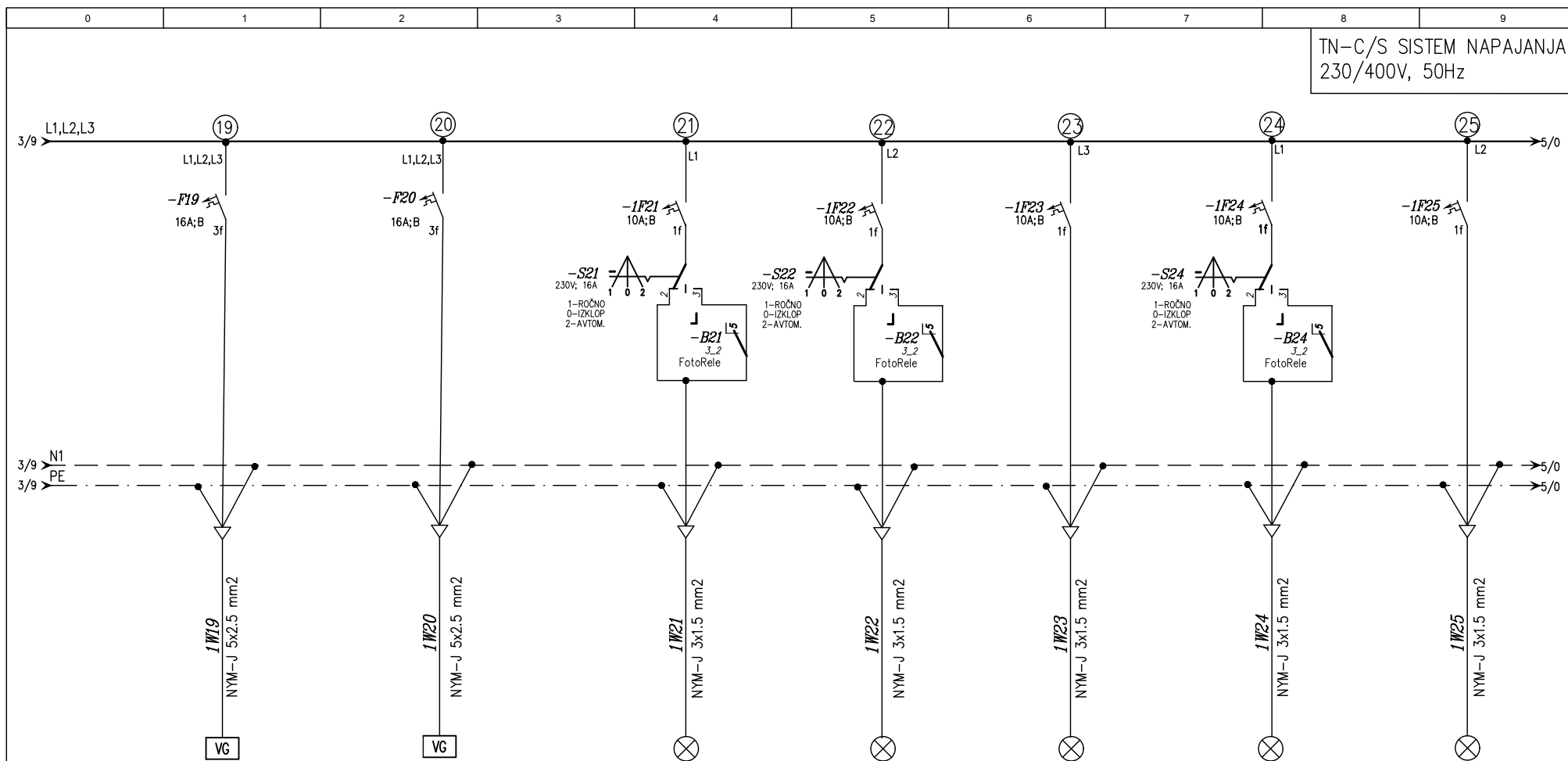
c		Odgovorni vodja proj:	Matjaž Meglič, u.d.i.a., id.št. ZAPS A-1107	MR INŽENIRING Marko Radović s.p.	Elektro Gorenjska d.d. Ulica Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj	Risba:	Vrsta projekta: PZI	Številka projekta: 878PZI/2020	Številka načrta: 878PZI/2020-E	=
b		Odgovorni projektant:	Marko Radović u.d.i.el., id.št.: IZS PIE-2332	Plečnikova 9 2000 Maribor	Investitor	Enopolna shema NN razdelilca +R-1	Datum: 12/2020	Številka lista: 2	Objekt: PREUR. OBST. POSL.OBJEKTA	File: +R-1
a	Revizija	Datum		Projektivni biro						Stran: 2 Strani: 6

TN-C/S SISTEM NAPAJANJA
230/400V, 50Hz



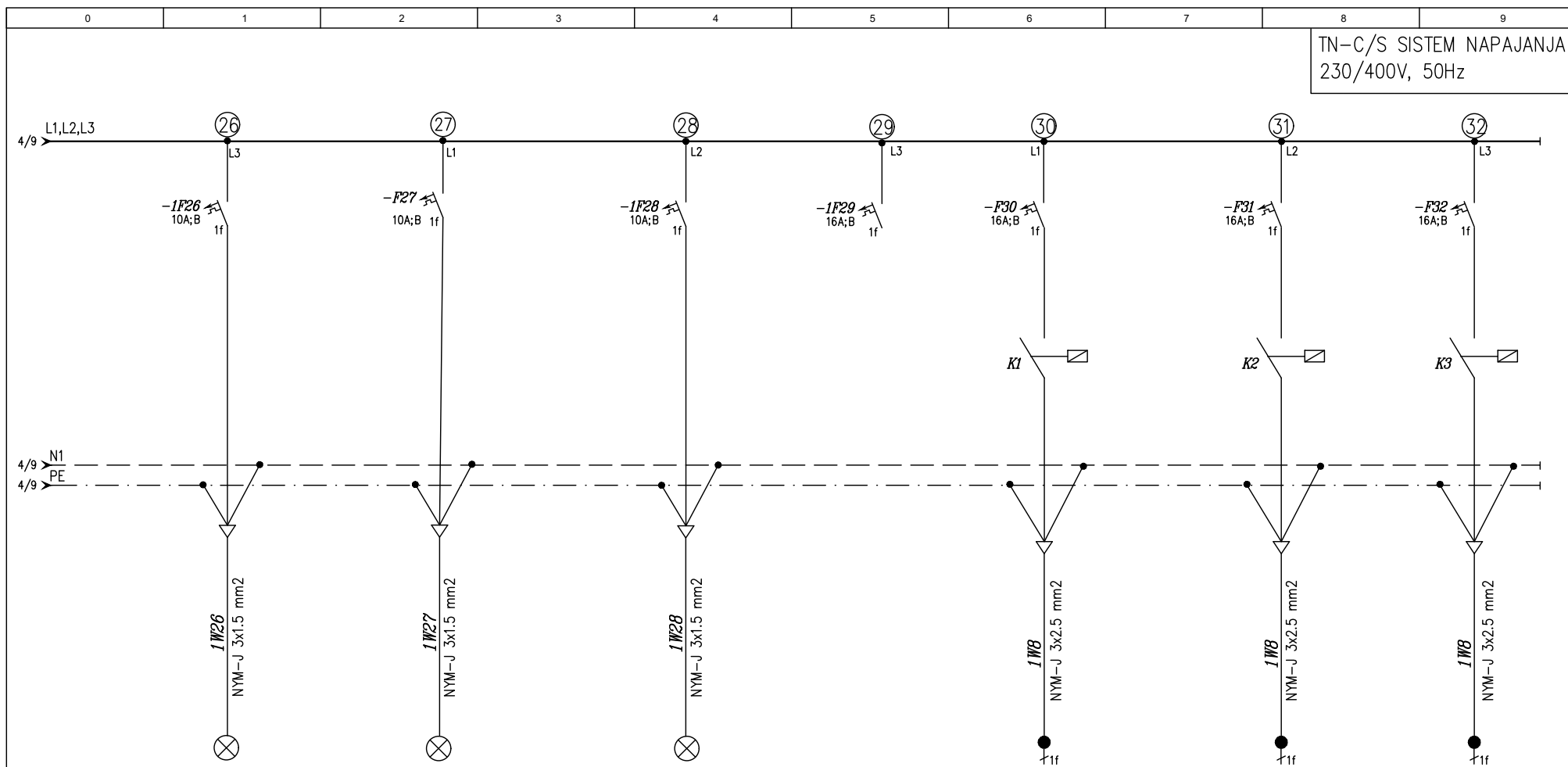
TOKOKROG	12	13	14	15	16	17	18
MOČ (W)	5500	5500	5500	5500	1500	4500	4500
PORABNIK	VTIČNO GNEZDO	VTIČNO GNEZDO	VTIČNO GNEZDO	VTIČNO GNEZDO	VTIČNICE	VTIČNICE	VTIČNICE
PROSTOR	DELAVNICA	DELAVNICA	DELAVNICA	DELAVNICA	DELAVNICA-MONTERJI	DELAVNICA-MONTERJI	DELAVNICA-MONTERJI

c	Odgovorni vodja proj:	Matjaž Meglič, u.d.i.a., id.št. ZAPS A-1107	MR INŽENIRING Marko Radović s.p. Plečnikova 9 2000 Maribor	Elektro Gorenjska d.d. Ulica Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj	Risba: Enopolna shema NN razdelilca +R-1	Vrsta projekta:	Številka projekta:	Številka načrta:	=
	b	Odgovorni projektant:				Marko Radović u.d.i.el., id.št.: IZS PI E-2332	PZI	878PZI/2020	878PZI/2020-E
a	Revizija	Datum	Projektivni biro	Investitor	Datum:	Številka lista:	Objekt:	Stran: 3	
					12/2020	3	PREUR. OBST. POSL.OBJEKTA	Strani: 6	



TOKOKROG	19	20	21	22	23	24	25
MOČ (W)	5500	5500	250	250	350	250	250
PORABNIK	VTIČNO GNEZDO	VTIČNO GNEZDO	LUČ	LUČ	LUČ	LUČ	LUČ
PROSTOR	DELAVNICA-MONTERJI	DELAVNICA-MONTERJI	ZUNAJ PRED VHODOM	HODNIK	DELAVNICA	STOPNIŠČE	DELAVNICA

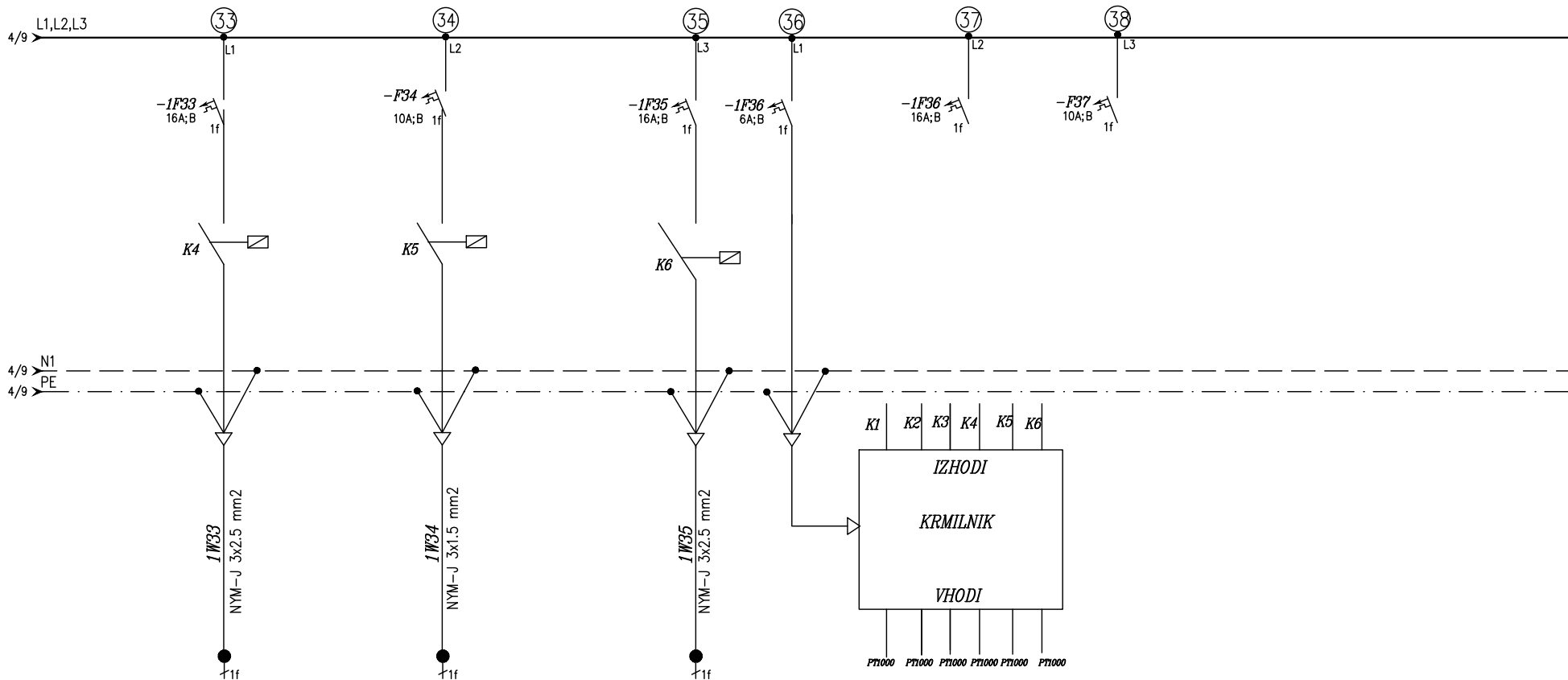
c	Odgovorni vodja proj:	Matjaž Meglič, u.d.i.a., id.št. ZAPS A-1107	MR INŽENIRING Marko Radović s.p. Plečnikova 9 2000 Maribor Projektivni biro	Elektro Gorenjska d.d. Ulica Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj Investitor	Risba: Enopolna shema NN razdelilca +R-1	Vrsta projekta:	Številka projekta:	Številka načrta:	=
	b	Odgovorni projektant:				Marko Radović u.d.i.el., id.št.: IZS PI E-2332	PZI	878PZI/2020	878PZI/2020-E
a	Revizija	Datum				Datum:	Številka lista:	Objekt:	Stran: 4
						12/2020	4	PREUR. OBST. POSL.OBJEKTA	Strani: 6



TOKOKROG	26	27	28	29	30	31	32
MOČ (W)	250	250	250	2000	2000	2400	1500
PORABNIK	LUČ	LUČ	LUČ	BOJLER	EL.RADIATOR	EL.RADIATOR	EL.RADIATOR
PROSTOR	GARDEROBA	PISARNA VODJA	WC	GARDEROBA	DELAVNICA MONTERJI	DELAVNICA	

c	Odgovorni vodja proj:	Matjaž Meglič, u.d.i.a., id.št.ZAPS A-1107	MR INŽENIRING Marko Radović s.p. Plečnikova 9 2000 Maribor	Elektro Gorenjska d.d. Ulica Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj	Risba: Enopolna shema NN razdelilca +R-1	Vrsta projekta:	Številka projekta:	Številka načrta:	=
	b	Odgovorni projektant:				Marko Radović u.d.i.el., id.št.: IZS PI E-2332	Projektno biro	Investitor	PZI
a	Revizija	Datum				Datum:	Številka lista:	Objekt:	Stran: 5
						12/2020	5	PREUR. OBST. POSL.OBJEKTA	Strani: 6

TN-C/S SISTEM NAPAJANJA
230/400V, 50Hz

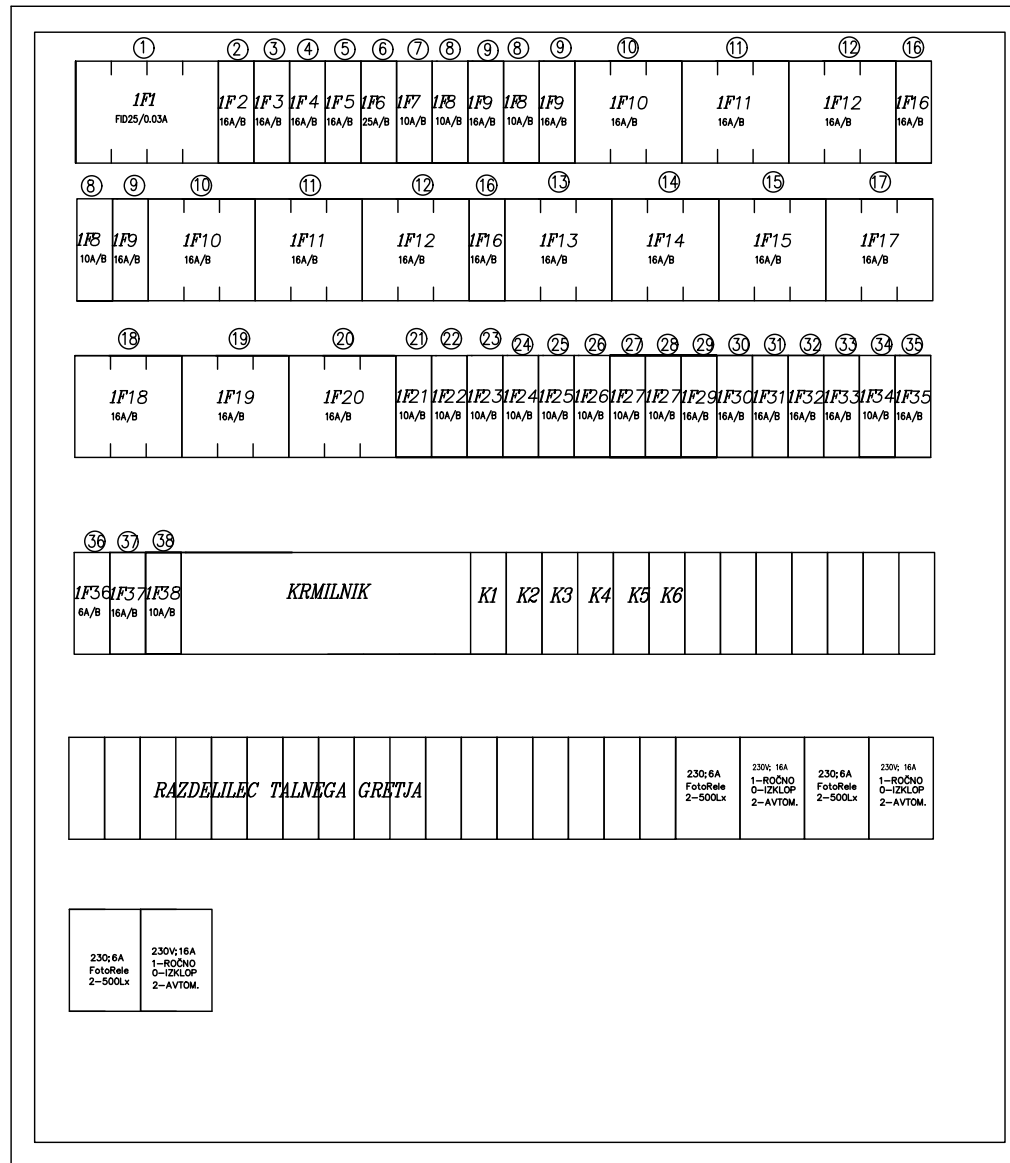


TOKOKROG	33	34	35	36	37	38	
MOČ (W)	1500	800	2400	50	1500	250	
PORABNIK	EL.RADIATOR	EL.RADIATOR	EL.RADIATOR	KRMILNIK	REZERVA	REZERVA	
PROSTOR	GARDEROBA	WC	PISARNA VODJA	HODNIK			

c		Odgovorni vodja proj:	Matjaž Meglič, u.d.i.a., id.št.ZAPS A-1107	MR INŽENIRING Marko Radović s.p.	Elektro Gorenjska d.d. Ulica Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj	Risba:	Vrsta projekta:	Številka projekta:	Številka načrta:	=
b		Odgovorni projektant:	Marko Radović u.d.i.el., id.št.: IZS PI E-2332	Plečnikova 9 2000 Maribor	Investitor	Enopolna shema NN razdelilca +R-1	PZI	878PZI/2020	878PZI/2020-E	File: +R-1
a	Revizija	Datum		Projektivni biro			Datum:	Številka lista:	Objekt:	Stran: 6
							12/2020	6	PREUR. OBST. POSL.OBJEKTA	Strani: 6

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

IZGLED NN RAZDELILCA +R-1



c	b	a	Odgovorni vodja proj:	Matjaž Meglič, u.d.i.a., id.št. ZAPS A-1107	MR INŽENIRING Marko Radović s.p. Plečnikova 9 2000 Maribor	Elektro Gorenjska d.d., Ulica Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj	Risba: Izgled NN razdelilca +R-1	Vrsta projekta: PZI	Številka projekta: 878PZI/2020	Številka načrta: 878PZI/2020-E	=
			Odgovorni projektant:	Marko Radović u.d.i.el., id. št.: IZS PI E-2332	Projektivni biro	Investitor	Datum: 12/2020	Številka lista: 4	Objekt: PREUR. OBST. POSL.OBJEKTA	Stran:1 Strani:1	

